

Laboratorie for Sammenhængende Uddannelse og Læring
Institut for matematik og datalogi, Imada
Syddansk Universitet

**STINE MARIEGAARD
PH.D.-AFHANDLING**

**KONTINUITET I INQUIRY-
BASEREDE SCIENCE-
ERFARINGER FRA
DAGINSTITUTION TIL
INDSKOLING
ET PRAGMATISK STUDIE AF INQUIRY-BASERET
SCIENCE SOM UDGANGSPUNKT FOR AT SKABE
KONTINUITET I BØRNS ERFARINGER I
INSTITUTIONELLE OVERGANGE**

Hovedvejleder:
Claus Michelsen,
Ph.d., professor mso
LSUL, Syddansk Universitet
Clm@imada.sdu.dk

Medvejleder:
Christina Haandbæk Schmidt
Ph.d., lektor,
Anvendt Forskning i Pædagogik og Samfund. UCL Erhvervsakademi og professionshøjskole
Chhs1@ucl.dk

18. februar 2021

PUBLIKATIONER OG BIDRAG

- Mariegaard, S. Seidelin, L. Bruun, J. (Under review) *Identification of positions in literature using Thematic Network Analysis: The case of early childhood inquiry-based science education* (International Journal of Research & Method in Education, under review)
- Mariegaard, S. (Under review) *The Mystery of Continuity in Early Childhood Inquiry-Based Science Experiences* (European Early Childhood Education Research Journal)
- Mariegaard, S., Schmidt, C. H., & Michelsen, C. (2020). *Naturfaglig erfaringsdannelse som kontinuitetspraksis: En undersøgelse af lærere og pædagogers vilkår for at kunne skabe kontinuitet i børns naturfaglige erfaring*. Mona-Matematik-Og Naturfagsdidaktik, 2, 47-64. (Publiceret i MONA)

KONFERENCEBIDRAG

- Mariegaard, S. (2016). Science i børnehaver – hvor kan det gå hen? Mundtligt oplæg ved Dasera-konferencen, Danmark, Odense. Oktober. (Peer reviewed).
- Mariegaard, S. (2017). Kom godt i gang med at arbejde med undersøgelsesbaseret science. Konferencen ”Science og teknologi i børnehøjde”. Odense. November. (Ikke peer reviewed).
- Mariegaard, S. (2018) IBSE, hvad er det? Hvad siger forskningen? Mundtligt oplæg ved Big Bang-konferencen 2018, Danmark, Odense. Marts. (Peer reviewed).
- Mariegaard, S. Ahrenkiel, L. (2019) Science og matematisk opmærksomhed i pædagogisk praksis. Mundtligt oplæg ved Big Bang-konferencen 2018, Danmark, Odense. Marts. (Peer reviewed).
- Mariegaard, S. (2019). Unfolding children’s science learning journey by using artefacts in interviews. Poster presentation. Presented at ESERA conference, Italy, August 2019. (Peer reviewed).
- Mariegaard, S. and Petersen, M. R. (2019). Curiosity towards science inquiry in preschool and primary school. Symposium presentation presented at ESERA conference, Italy, August 2019. (Peer reviewed).
- Mariegaard, S. (2019). Inquiry based STEM activities in transitions. Presented at ECCERA conference, Greece, August 2019. (Peer reviewed)

INDHOLDSFORTEGNELSE

PUBLIKATIONER OG BIDRAG	II
KONFERENCEBIDRAG.....	II
INDHOLDSFORTEGNELSE	III
FORORD	VI
TAK	VII
FORKORTELSER.....	IX
DANSK RESUMÉ.....	X
ENGLISH ABSTRACT.....	XII
KAPITEL 1 INDLEDNING	1
1.1 AFHANLINGENS UDFORDRINGER.....	1
1.1.1 INQUIRY-BASED SCIENCE EDUCATION I TIDLIG BARNDOM.....	1
1.1.2 OVERGANGE OG KONTINUITET.....	3
1.1.3 FORSKELLE MELLEM DAGINSTITUTION OG SKOLE	5
1.2 FORSKNINGSSPØRGSMÅL.....	8
1.3 AFHANDLINGENS STRUKTUR OG OPBYGNING.....	9
1.4 KORT RESUMÉ AF AFHANDLINGENS ARTIKLER	10
KAPITEL 2: FILOSOFISK UDGANGSPUNKT	15
2.1. FORSKNINGENS FORMÅL – HVORDAN BESVARES SPØRGSMÅLENE?.....	15
2.2 PRAGMATISME SOM FORSKNINGSPARADIGME	16
2.2.1. ONTOLOGI.....	17
2.2.2. EPISTEMOLOGI	19
2.3 ERFARING I (UD)DANNELSE	19
2.3.1. ÉN ERFARING – EN DEFINITION	21
2.3.2 ÉN ERFARING ER HOLISTISK PÅ GRUND AF TRANSAKTION	22
2.4 INQUIRY	25
2.4.1. INQUIRY – EN DEFINITION	25
2.4.2 INQUIRY I REALATION TIL ERFARINGSBEGREBET	27
2.4.3 INQUIRY I NUTIDIG KONTEKST	29
2.4.4 REFLEKTERENDE TÆNKNING OG INSTRUKTIONSMODELLER.....	32
2.5 KONTINUITET	33
2.5.1 KONTINUITET EN DEFINITION	34

2.5.2 KONTINUITET I NUTIDIG FORKNINGSLITTERATUR.....	35
2.5.3. KONTINUITET OG OVERGANGE.....	38
2.5.4 KONTINUITET OG INQUIRY.....	40
2.5.5 KONTINUITET OG OBJEKTER.....	41
KAPITEL 3 METODOLOGI OG METODE.....	44
3.1 AKTIONSFORSKNING SOM FORSKNINGSDESIGN.....	44
3.1.1 LABORATORIEMODELLEN – EN AKTIONSFORSKNINGSMODEL.....	47
3.2 PROJEKTET ”SCIENCE I BØRNEHØJDE” – KONTEKST.....	49
3.2.1 UDVIKLINGSTEAM.....	53
3.3 KVALITATIV DOMINANT MIXED METODEFORSKNING.....	58
3.4 METODEDEKNIKKER OG ETIK.....	62
3.4.1 OVERVEJELSER OG MAGTFORHOLD OG ETIK.....	62
3.4.2 INTERVIEW.....	65
3.4.3 VIDEOOBSERVATION.....	68
3.5 ANALYTISKE TILGANGE.....	69
3.5.1 TEMATISK NETVÆRKSANALYSE.....	69
3.5.2 ABDUKTIVT RÆSONNEMENT OG OPBRYDNINGSSSTRATEGI.....	75
3.5.3 TEMATISK ANALYSE OG DOKUMENT ANALYSE.....	77
3.6 METODISK DISKUSSION I RELATION TIL PERSONLIGE ANTAGELSER OG VÆRDIER.....	79
3.6.1.IBSE’s (BLINDE) KAMERAVINKLER.....	80
3.6.2 BØRNEINTERVIEW OG ARTEFAKTER.....	81
KAPITEL 4 PRÆSENTATION AF DE BIDRAGENDE ARTIKLER.....	83
4.1 ARTIKEL I: IDENTIFIKATION AF POSITIONER I LITTERATUREN Gennem TEMATISK NETVÆRKSANALYSE.....	83
4.2 ARTIKEL II MYSTERIET OM KONTINUITET I INQUIRY-BASED TIDLIG BARNDOMS SCIENCE-ERFARINGER.....	88
4.3 ARTIKEL III NATURFAGLIG ERFARINGSdannelse som KONTINUITETSPRAKSIS.....	93
4.4 ARTIKEL IV IMPROVISATORISK SCIENCE – EN ARTIKEL DISPOSITION.....	97
KAPITEL 5 SAMMENFATNING OG DISKUSSION.....	102
5.1 ECIBSE: ET BIDRAG TIL ET (NYT) FORKNINGSFELT.....	103
5.2 AT FORSTÅ, BEGRIBE OG SKABE KONTINUITETSPRAKSIS.....	107

5.2.1 AT FORSTÅ KONTINUITET	108
5.2.2 AT BEGRIBE KONTINUITET	110
5.2.3 AT SKABE EN KONTINUITETSPRAKSIS	112
5.3 AT BEGRIBE OG UNDERSTØTTE KONTINUITET Gennem IMPROVISATORISERENDE ECIBSE	114
5.3.1 IMPROVISATORISK ECIBSE	117
KAPITEL 6 KONKLUSION	119
REFERENCER	122
BILAG	135
BILAG 1: ARTIKEL I	135
BILAG 1A TEKSTUDDRAG ANVENDT I ARTIKEL I	168
BILAG 2: ARTIKEL II	217
BILAG 3: ARTIKEL III	240
BILAG 4: ARTIKEL DISPOSITION	258
BILAG 5: INTERVIEWGUIDE OG TRANSKRIBEREDE VOKSEN INTERVIEW	264
BILAG 6: INTERVIEWGUIDE OG TRANSSKRIBEREDE BØRNEINTERVIEW	301
BILAG 7: BREV TIL VOKSNE	327
BILAG 8: FAGLIGE HANDOUT TIL VOKSNE	331
BILAG 9: INQUIRY PROCES TIL OPHÆNG	338
BILAG 10: CO-AUTHOR STATEMENT RELATED TO THE PHD THESIS	342

FORORD

Denne afhandling er afslutningen på min ph.d.-uddannelse i perioden 2016-2020. At skrive denne afhandling har været en personlig erfaringsrejse og en stor læringsproces. Min motivation for at skrive afhandlingen er drevet af mange års interesse for undervisning i science.

Min uddannelsesbaggrund er en professionsbachelor som lærer med linjefagene dansk, musik, idræt og natur/teknologi. I mit tidligere arbejde som folkeskolelærer og efterskolelærer har natur/teknologi og fysik/kemi haft min hovedinteresse. Min nysgerrighed og engagement for akademisk at arbejde med science-undervisning blev slået an i 2010, hvor jeg fik mulighed for at tage en mastergrad i naturfagsundervisning på SDU. I 2012 afsluttede jeg masteruddannelsen med en opgave om interesseudvikling i naturfag. Jeg skiftede efter endt masteruddannelse fra folkeskolelærer til et lærerjob på Ryslinge Efterskole, hvor min kerneopgave var at undervise 10 kl. i fysik/kemi. Jeg stod i tillæg for science-valghold og skabte skolens nye science-linje. Derudover etablerede jeg naturfaglige lejrskoler, der henvendte sig til folkeskolens 7. og 8. klasser. De sidste naturfaglige lejrskoler, jeg lavede i Ryslinge, blev til i et samarbejde med Linda Ahrenkiel, som lavede en ph.d. om science-camps under Laboratorie for Sammenhængende Uddannelse og Læring (LSUL). Jeg havde også den fantastiske mulighed at være tilknyttet forskningsprojektet SAILS (Strategies for Assessment of Inquiry Learning in Science) samarbejde med Morten Rask Petersen fra LSUL. Da jeg startede som ph.d.-studerende, havde jeg dermed en bred vifte af praktisk lærererfaring og en noget mere beskednen ballast i forskning.

I mine år som lærer var både inquiry-based science-education og interesseudvikling herunder rekruttering af unge til naturfaglige uddannelse omdiskuterede temaer (Hidi og Renninger 2006; Caspersen, 2012). Debatten omhandlede bl.a., hvad der er årsagen til, at børn som er født nysgerrige, mister interessen for science igennem deres skolegang. Den debat vækkede en personlig interesse for, hvordan science kan tilgås i daginstitutioner og indskoling så, det er personligt relevant for børnene og ikke ødelæggende for børns engagement og holdning til science i fremtiden – og i forlængelse heraf hvordan vi kan skabe sammenhæng fra daginstitution til skole.

Nærværende ph.d.-afhandling er knyttet til LSUL og er støttet med projektmidler fra Lundbeckfonden. Studiet indgår i projektet ”Science i børnehøjde”. Formålet med projektet er at undersøge, hvordan en inquiry-baseret tilgang til science kan bidrage til at skabe kontinuitet fra daginstitution til skole. Med denne ph.d.-afhandling har jeg haft muligheden for at forske i forståelser af, hvordan inquiry-baseret science kan bidrage til kontinuitet i børns erfaringer fra daginstitution til skole.

TAK

Nå jeg sætter punktum for denne afhandling, er der mange, jeg ønsker at takke. Der er mange, der har delt deres viden og erfaringer, disse bidrag har været af stor betydning for min udvikling og afhandlingens udformning. De vigtigste er børnene, pædagogerne og lærerne, som har deltaget i studiet. Uden jeres vilje til at deltage og dele erfaringer ville jeg ikke kunne have gennemført studiet. Stor tak til jer.

Jeg vil gerne rette en stor tak til mine to vejledere: hovedvejleder Claus Michelsen og medvejleder Christina Haandbæk Schmidt. Jeres kritiske læsninger, gode råd og indblik i forskningsfeltet har haft afgørende betydning for afhandlingen. Tak, Claus, for at skaffe midler ved Lundbeckfonden til projektet ”Science i børnehøjde”. Tak for at give mig muligheden for at skrive denne afhandling. Uden dit mod til at investere i mig kunne jeg ikke have opnået min akademiske drøm. Efter givtige diskussioner ved jeg, at vi deler en fascination af John Dewey. Tak for at have tillid og give mig frihed til at tage mine egne selvstændige valg. Christina, du har med dit skarpe kritiske blik åbnet mit lærerblik for daginstitutioner og pædagogers værdi og særkende. Tak for dit utrættelige engagement i at forklare, debattere og stille spørgsmål og stille mange gode forslag for at for mig til at forstå og udvikle mig.

Laboratorium for Sammenhængende Uddannelse og Læring har været et spændende sted at arbejde. Tak til alle nuværende og tidligere ansatte for gode diskussioner og hjælp. Tak til Dorte Moeskær Larsen for sparring og godt selskab på kontoret, og en stor tak til Mette Als, Michael Fabrin Hjort og Lars Seidelin for jeres hjælp, støtte og opbakning under forløbet. En særlig tak til Linda Ahrenkiel og Jannie Nielsen for deltagelse i planlægningen og udførelsen af workshoppene for pædagoger, børnehaveklasseledere og lærere.

Uden for Laboratorium for Sammenhængende Uddannelse og Læring har der været en værdsat støtte og opbakning. Jesper Bruun, tusind tak for de utallige og lange diskussioner om IBSE i EC-kontekst og netværk og tematisk analyse. Det har været meget berigende. Stor tak for din tålmodighed og vedholdenhed.

Tak til Morten Rask Petersen for at tage mig under din vinge gennem udarbejdelse og gennemførelse af vores fælles oplæg om nysgerrighed på ESERA-konferencen.

På Charles Sturt University i Australien mødte jeg i forbindelse med mit miljøskifte fantastiske mennesker, der alle arbejder med forskning indenfor tidlig barndom. En særlig tak til Bob Perry og Sue Dockett for at åbne jeres kontor og hjem for berigende diskussioner.

Min families støtte og opbakning har været uvurderlig. En stor tak til dig, mor, for at bakke op og hjælpe med børnepasning og rengøring. Tak, far, for altid at bakke op og tro på mig. En særlig tak til Mette Ørum, tak for at være der - altid.

Tusind tak, Mads Mariegaard, for at bakke op og stille utallige opklarende spørgsmål, ikke bare til afhandlingen, men sådan helt generelt. Tak, fordi du har været parat til at tage en stor tørn i familien, så jeg har haft mulighed for at realisere dette projekt –nu er det din tur.

Stor tak til mine tre børn, Birk, Gry og Nor, som har holdt ud, at jeg har fået lov til at have SÅ meget skærmtid. Jeres liv og energi minder mig om, hvad det vigtigste i livet er.

Middelfart, februar 2021

Stine Mariegaard

FORKORTELSER

EC: Henviser til Early childhood som er en defineret aldersgruppe fra 0 til 8 år.

ECE: Early childhood education, henviser til uddannelse i alderen 0-8 år, mens ECC henviser til early childhood care (Howitt, 2019).

IBSE: Inquiry-based science education, henviser det til brugen af IBSE på alle uddannelsesniveauer.

ECIBSE: Early childhood science experience henviser til brugen af IBSE i EC-kontekst med et holistisk erfaringsbaseret udgangspunkt.

LSUL: Laboratorium for Sammenhængende Uddannelse og Læring

SCIENCE: I denne afhandling anvender og forstår jeg science bredt. Science omfatter naturvidenskaberne, teknologi, ingeniørfagene og matematik.

(Ud)dannelse: I afhandlingen optræder termen ”(ud)dannelse”. Jeg har valgt at oversætte Deweys engelske *education* på denne måde, da jeg er overbevist om, at Dewey ikke skelner mellem uddannelse og dannelse (som vi gør på dansk). Ved at bruge den ene eller den anden af de to danske termer mener jeg, at der mistes fokus – enten på faglighed og retning med dannelsesbegrebet eller de holistiske dannelsesværdier ved brugen af ”uddannelse”. Derfor har jeg valgt at bruge denne medierende løsning: (ud)dannelse.

DANSK RESUMÉ

I den internationale forskning er der erkendelse af, at overgangen fra daginstitution til skole er svær for børn, og at det derfor er vigtigt, at der er elementer af kontinuitet i den forandringsfyldte overgang. Denne afhandling beskæftiger sig med kontinuitet i science med en inquiry-baseret tilgang (IBSE) og har dermed et fagspecifikt perspektiv.

Formålet med afhandlingen er at undersøge, hvordan inquiry-baseret science kan bidrage til kontinuitet i børns erfaringer fra daginstitution til indskoling. Afhandlingen er en del af projektet ”Science i børnehøjde”

I afhandlingens indledning indkredser jeg fire udfordringer, der handler om:

- at der er forskellige bagvedlæggende ræsonnementer bag IBSE
- at der ikke er international konsensus om, hvordan kontinuitet kan forstås og begribes
- at der mangler viden om, hvordan de fagprofessionelle har mulighed for fagspecifikt at samarbejde med henblik på at understøtte kontinuitet i børns science-erfaringer
- at implementere science på en måde, som er relevant for børnene og samtidig skaber sammenhæng og kontinuitet til tidligere og fremtidige erfaringer.

Jeg har valgt at forankre afhandlingen i det pragmatiske forskningsparadigme, hvilket danner baggrunden for forståelse af afhandlingens teoretiske begreber *IBSE* og *kontinuitet*. Den fremskrevne forståelse baserer sig på Deweys erfaringsteori og nutidig international forskningslitteratur. Det pragmatiske filosofiske udgangspunkt danner ligeledes rammen for valg af metodologi og metoder. Projektet ”Science i børnehøjde” er gennemført med et aktionsforskningsdesign med en kvalitativ dominant mixed-metodetilgang.

Afhandlingen indeholder tre artikler.

Artikel I, som er en metodisk artikel, illustrerer en ny metode til at identificere og kortlægge positioner i litteraturen. IBSE i EC-kontekst bruges som illustrativt eksempel. Jeg finder, at der i den nutidige internationale forskning er enighed om, at IBSE forstås som en god måde at lære science på. Jeg finder samtidig, at der er tre forskellige positioner i forståelsen af IBSE.

Artikel II bidrager til afhandlingen ved teoretisk og empirisk at illustrere, hvordan kontinuitet kan forstås gennem Deweys erfaringsbegreb, og hvordan kontinuitet kan begribes ved hjælp af de tre kontinuitetsaspekter *intellekt*, *praksis* og *emotioner*. Der fremanalyses tre fund:

- a) Én erfaring har af natur en åben slutning
- b) Enhver situation er ny, og i det nye vil der altid være tidligere erfaringer til stede
- c) Det emotionelle aspekt transcenderer erfaringen og påvirker den fremtidige attitude til science.

Artikel III undersøger, hvilke lovgivningsmæssige og praktiske organisatoriske rammevilkår, daginstitutionspædagoger, børnehaveklasseledere og lærere har for at skabe kontinuitet i barnets naturfaglige erfaringsdannelse. I artiklen tilbydes begrebet *kontinuitetspraksis* til at begribe

overgangsproblematikken med. I analysen af de fagprofessionelles rammevilkår for at samarbejde om kontinuitet i science finder jeg, at de tre faggrupper har forskellige rammevilkår for at skabe kontinuitet.

Afhandlingen indeholder, ud over de tre artikler, en artikeldisposition til en kommende artikel. Det er hensigten, at jeg i artiklen vil undersøge, hvordan pædagoger kan arbejde med improvisation med henblik på at understøtte kontinuitet i børns science-erfaringer i inquiry-baserede science-situationer i daginstitutionens ældste børnegruppe.

Afhandlingens fund peger overordnet på, at IBSE i EC-kontekst kan bidrage positivt til kontinuitet i børns science-erfaringer, men IBSE kan ikke bare kopieres og anvendes i EC-kontekst uden oversættelse og tilpasning til aldersgruppen.

Afhandlingens fund tyder på, at bidrag til kontinuitet i børns science-erfaringer kræver at der tages afsæt i et holistisk erfaringsbaseret perspektiv. Samtidig er det betydningsfuldt, at de fagprofessionelle har muligheder for og rammevilkår til at samarbejde om en fælles forståelse af kontinuitetspraksis og IBSE, herunder brugen af science-artefakter som medkonstruktører af kontinuitet.

ENGLISH ABSTRACT

International research recognises that children find the transition from kindergarten to school difficult and therefore it is important that there are some elements of continuity in the transition, which is rife with change. This dissertation deals with continuity in science from an inquiry-based (IBSE) approach and thus has a subject-specific perspective.

The purpose of the dissertation is to investigate how inquiry-based science can contribute to continuity in children's experiences from kindergarten to school. The dissertation is part of the project 'Science at eye level in early childhood'

In the introduction to the dissertation, I identify the following four challenges:

- that there are different underlying reasonings behind IBSE
- that there is no international consensus on how continuity can be understood and conceived
- that there is a lack of knowledge about how the professionals have the opportunity for subject-specific collaboration in order to support continuity in children's science experiences
- to implement science in manner that is relevant to the children while creating coherence and continuity for past and future experiences.

I have chosen to anchor the dissertation in the pragmatic research paradigm that forms the background for understanding the dissertation's theoretical concepts: *IBSE* and *continuity*. The understanding I rely on is based on Dewey's theory of experience and contemporary international research literature. The pragmatic philosophical starting point forms the framework for the choice of methodology and methods in 'Science at eye level in early childhood'. The project has been implemented with an action research design with a qualitative dominant mixed method approach.

The dissertation contains three articles.

Article I, which is a methodological article, illustrates a new method for identifying and mapping positions in the literature. Using IBSE in the EC field as an illustrative example, I find that in contemporary international research agrees that IBSE is understood as a good way to learn science. At the same time, I find that there are three different positions in the understanding of IBSE.

Article II contributes to the dissertation by theoretically and empirically illustrating how continuity can be understood through Dewey's concept of experience and how continuity can be understood using the three continuity aspects: intellect, practice and emotions. Three findings are analysed in advance:

- a) An experience is open-ended by nature
- b) Every situation is new and in the new there will always be previous experiences present
- c) The emotional aspect transcends experience and influences the future attitude towards science

Article III examines the legislative and practical organisational conditions that kindergarten educators, pre-school class educators and schoolteachers must create continuity in the child's science experiences. The article offers the concept of continuity practice to conceive the transition issues. In the analysis of the adults' legislative and practical organisational conditions for collaborating on continuity in science, we find that the three professional groups have different conditions for creating continuity.

In addition to the three articles, the dissertation contains an article outline for a future article. In this forthcoming article, I intend to investigate how kindergarten educators can work with improvisation in order to support continuity in children's science experiences in inquiry-based science situations among the kindergarten's oldest group of children.

Overall, the findings of the dissertation indicate that IBSE in the EC context can contribute positively to continuity in children's science experiences, but IBSE cannot just be copied and used in the EC context without translation and adaptation to the age group.

The findings of the dissertation suggest that contributing to continuity requires a holistic experience-based perspective. Simultaneously it is important that the opportunities and legislative and practical organisational conditions for professionals have access to collaborate on a common understanding of continuity practice and IBSE, including the use of science artifacts as co-constructors of continuity, influence whether children experience continuity in their science experiences.

“A child’s world is fresh and new and beautiful, full of wonder and excitement. It is our misfortune that for most of us that clear-eyed vision, that true instinct for what is beautiful and awe-inspiring, is dimmed and even lost before we reach adulthood. I sincerely believe that for the child... it is not half so important to know as to feel. If facts are the seeds that later produce knowledge and wisdom, then the emotions and the impressions of the senses are the fertile soil in which the seeds must grow. The years of early childhood are the time to prepare the soil. Once the emotions have been aroused—a sense of the beautiful, the excitement of the new and the unknown, a feeling of sympathy, pity, admiration or love—then we wish for knowledge about the subject of our emotional response. Once found, it has lasting meaning. It is more important to pave the way for the child to want to know than to put him on a diet of facts he is not ready to assimilate.”

The Sense of Wonder (Carson, 1998)

KAPITEL 1 INDLEDNING

1.1 AFHANLINGENS UDFORDRINGER

Afhandlingens titel, "*Kontinuitet i inquiry-baserede science-erfaringer fra daginstitution til indskoling*", indeholder afhandlingens tre centrale begreber: inquiry, kontinuitet og erfaring. Begreberne spiller hver især en vigtig rolle i international forskning på henholdsvis overgangs- og science-uddannelsesfeltet, hvor deres roller, betydning og udfordringer diskuteres. I samspillet mellem begreberne øges kompleksiteten, og derfor øges vigtigheden af at forstå begreberne selvstændigt for at opnå en forståelse af deres fælles bidrag. Derfor indledes afhandlingen med at udfolde begreberne i udfordringerne på forskningsfelterne med det formål at fremskrive afhandlingens forskningsspørgsmål.

1.1.1 INQUIRY-BASED SCIENCE EDUCATION I TIDLIG BARNDOM

Inquiry-based science education (IBSE) har internationalt vundet stort indpas i curricula på alle uddannelsesniveauer (Rönnebeck et al., 2016; Pedaste et al., 2015). I international forskning anses IBSE for at bidrage til udvikling af science-dannelse hos børn og unge og for at understøtte interesseudvikling og problemløsningsevner opnået gennem aktiv deltagelse i eksperimenter (European Commission, 2007; Johnson & Christensen, 2014; Pedaste et al., 2015; Harlen & Allende, 2006). Dermed anerkendes IBSE som et centralt aspekt i at opbygge science-kompetencer og science-dannelse [eng: scientific literacy] i samfundet. IBSE centrerer sig om, at børn gennem aktiv deltagelse har muligheden for eksperimenterende og undersøge verden omkring sig. På den måde lærer børn ikke science udelukkende fra statiske mål fra pensum. Ifølge Hollingsworth og Vandermaas-Peeler (2017) lærer børnene i stedet at tænke som rigtige videnskabspersoner. Både teori og evidens understøtter idéen om, at børn lærer bedst, når de forbinder eksisterende og ny viden gennem praktiske erfaringer (Hollingsworth og Vandermaas-Peeler, 2017).

I grundskolen er processen ofte illustreret med en IBSE-instruktionsmodel. Eksempelvis præsenterer Bybee et al. (2006) en 5E-model for IBSE i uddannelseskontekst, som består af *engagement, exploration, explanation, elaboration* og *evaluation*. 5E tilbyder en struktur til undervisningen, hvor børnene først engageres med henblik på at udforske og forklare det valgte science-fænomen, og derigennem udvides og styrkes barnets forståelse (Van Hook, 2008). Dog er antallet af IBSE-modeller mange og med et varierende antal faser (Pedaste et al., 2015).

Det er vigtigt at kende til det ræsonnement, der ligger bag den måde, IBSE forstås og anvendes på i den givne kontekst, fordi der er en risiko for, at forskelle kan bidrage til diskontinuitet i børnenes erfaringsdannelse (Ballam, Perry and Garpelin 2017). Nogle forstår f.eks. IBSE med afsæt i den antagelse, at viden konstrueres gennem erfaring (Minner et al., 2010; Pedaste et al., 2015; Rönnebeck et al., 2016). Andre implementerer IBSE med et teoretisk udgangspunkt, der argumenterer for direkte instruktion (Hattie, 2007), mens andre igen er optaget af kognitiv evaluering (Plass, Moreno og Brünken, 2010). De forskellige perspektiver leder frem til meget forskellige strategier og anbefalinger.

Det ses f.eks. i den klassiske diskussion mellem Kirshner, Sweller og Clark (2006) og Hmelo-Silver, Duncan og Chinn (2007). Kirshner et. al. (2006, s. 75) argumenterer for, at selvom den minimalt styrede instruktionsmetoder i IBSE er populær, finder de, at den minimale instruktion ignorerer de strukturer, der udgør menneskelig kognitiv arkitektur. De finder, at minimalt styrede instruktioner er mindre effektive end direkte instruktionsmetoder, hvor der lægges vægt på at vejlede børns læreprocesser. Først når barnet har tilstrækkelig med basisviden til, at barnet kan "vejlede" sig selv, giver det mening, at den voksne trækker sig tilbage. Hmelo-Silver, Duncan og Chinn (2007) kritiserer Kirshner et al. (2006) og argumenterer for, at Kirshner forveksler IBSE med opdagelseslæring. Hmelo-Silver et al. (2007) finder, at IBSE netop er meget stilladseret og reducerer derved den kognitive belastning og tillader barnet at opnå viden om verden omkring sig i komplekse domæner. De argumenterer desuden for, at både indholdsviden, epistemisk praksis og bløde færdigheder, såsom samarbejde og selvstyret læring, inkluderes som vigtige mål for uddannelse (s. 99).

Til trods for variationerne er der dog enighed om, at børn ikke lærer science af sig selv (Decristan, 2017) og at IBSE er historisk filosofisk funderet i den pragmatiske filosofi grundlagt af bl.a. den amerikanske filosof John Dewey (1859-1952) (Johnson og Christensen, 2014; Bybee, Taylor, Gardner, Van Scotter, Powell, Westbrook, og Landes, 2006; Harlen & Allende, 2006). For Dewey er en dyb forståelse for erfaringsteori en forudsætning for at kunne bedrive god undervisning (Dewey, 2015).

På den måde er der varierende standpunkter og positioner i international forskning, som må eksistere side om side og måske nogle gange konkurrere. De mange forskellige definitioner skyldes f.eks. den brede vifte af fagdiscipliner, som science dækker over: naturvidenskaberne, teknologi og matematik (Bybee, 2010), og at der ofte ikke er et eksplicit klart fokus på den aldersgruppe, som IBSE skal forstås i relation til (Rönnebeck et.al., 2016). IBSE har ikke haft samme fokus i early childhood (EC), som i det videre (ud)dannelsessystem (Howitt, 2019; McNerney, 2017), og der er derfor et endnu større behov for at undersøge, hvad der karakteriserer IBSE i en specifik EC-kontekst.

De uklare definitioner og forskellige bagvedliggende ræsonnementer betyder, at der er en mulighed for, at den IBSE-tilgang, som børn møder i daginstitutionen, potentielt kan fremstå anderledes end den IBSE-tilgang, de møder i skolen. Måske er der endda forskel fra den ene professionelle voksen til den anden. Der er derved en risiko for, at de forskelle kan bidrage til diskontinuitet i børnenes erfaringsdannelse (Ballam, Perry and Garpelin 2017). Dette er problematisk, fordi børn lærer bedst, når ny viden forbindes til tidligere og fremtidige erfaringer (Dewey, 2015; Hollingsworth og Vandermaas-Peeler, 2017).

Tidligt etablerede erfaringer har betydelig indflydelse på positive udfald senere i skolen og i livet (Little, Cohen-Vogel, og Curran, 2016; Dockett og Perry, 2017; Ballam et al. 2017; Broström, 2019). De tidlige barndomsår regnes for at være afgørende for dannelsen af børns formåen til at

lære og tænke kreativt (Howitt, 2019). Det gælder også erfaringer med science. Positive erfaringer med science i tidlig barndom er dermed afgørende i forhold til børnenes fremtidige holdninger til science (European Commission, 2007; MacDonald, 2020).

Allerede fra fødslen undersøger børn verden omkring dem, mens de forsøger at forstå den. Børn besidder en naturlig iboende nysgerrighed og stiller spørgsmål til deres omverden – først nonverbalt, senere verbalt (Engel, 2011). Børn kan virke ubekymrede og frygtløse, fordi de ikke er bange for at fejle, og de accepterer, at den første idé måske ikke virker, som de forventede. De reviderer tænkningen, stiller flere spørgsmål og prøver igen (Eshach og Fried, 2005). Denne ligefremme, legende og eksperimenterende disposition er vigtig for børns udvikling (Engel, 2011). På grund af børns iboende kapacitet til at engagere sig og være nysgerrige regnes science som fagdisciplin for at være et godt udgangspunkt for at bidrage til at øge kognitiv og social udvikling, herunder udvikling af videnskabelige tankegange og kompetencer, og fremadrettet bidrage positivt til børns holdning til science-aktiviteter (European Commission, 2007; Trundle og Sackes, 2015). Det anerkendes hos Metz (2008), at børn faktisk godt kan tilbyde frugtbare indspark, selvom der naturligvis er afstand mellem det, som rigtige videnskabspersoner gør, og det, som små børn er i stand til at gøre.

International forskning viser dog, at der er fundamentale udfordringer i arbejdet med IBSE i EC-kontekst. En af de fundamentale udfordringer adresseres af Watts, Salehjee, og Essex (2017), som argumenterer for, at der indenfor et curriculum-konstrueret felt ligger en stor udfordring hos de voksne i at lytte oprigtigt til børnene. Watts hævder, at de voksne, som allerede har en bestemt viden, plan og mål for øje ikke lytter oprigtigt til børnene. Det overordnede forskningsbaserede billede er desværre, at der ofte sker det, at børnenes naturlige nysgerrige science dispositioner forsvinder i løbet af skolegangen (Engel, 2011; European Commission, 2007). Vi institutionaliserer børnenes forundringer og nysgerrighed ud af dem, ifølge Engel (2011) og Trundle (2015) fordi undervisningen bliver for formel i EC-kontekst. Det er problematisk, fordi positive erfaringer med science i tidlig barndom er afgørende i forhold til børnenes fremtidige attituder til science (European Commission, 2007; MacDonald, 2020). Der ligger dermed en udfordring for pædagoger, børnehaveklasseledere og indskolingslærere i at implementere science på en måde, som er relevant for børnene og samtidig skaber sammenhæng og kontinuitet til tidligere og fremtidige erfaringer. Samtidigt er det åbenlyst, at der må være forskelle på, hvad der er relevant og rimeligt at præsentere for en 5-årig, en teenager eller en voksen (Trundle, 2015). Vi kan derfor ikke bare i EC-kontekst spejle en IBSE-tilgang, som den ser ud i skolesystemet for ældre børn.

På baggrund af de uklare definitioner af IBSE –særligt udtalt i EC kontekst – bliver det relevant at gå tilbage og udfolde de oprindelige intentioner og rødder i Deweys inquiry- og erfaringsteori og relatere den til den nutidige teoretiske forståelse med fokus på EC.

1.1.2 OVERGANGE OG KONTINUITET

Hvert eneste år verden rundt bevæger børn sig fra daginstitutionskontekster ind i skolekontekster. I international forskning er de institutionelle overgange anerkendt som svære for børn, fordi

overgange er forbundet med forandringer (Ballam et al. 2017). Når forandringer bliver for store eller for mange, kan de bidrage til ubehag, nervøsitet, usikkerhed og mistrivsel hos børnene, hvilket gør, at de har brug for støtte (Broström, 2019; Ackesjö, 2013; Ballam et al., 2017). Forandringer, som et barn skal forholde sig til i en overgang, kan eksempelvis være ændringer i fysiske omgivelser, nye relationer, skift fra en legebaseret hverdag til formel skolegang, ændrede adfærdsmæssige forventninger til barnet og skift i policy (Ackesjö, 2013; Broström, 2019; Perry, Dockett og Petriwskyj, 2013; Little, Cohen-Vogel, og Curran, 2016). Der er en voksende anerkendelse i både forskningslitteraturen, politisk og i praksis af, at gode overgange er vigtige, fordi tidligt etablerede erfaringer har betydelig indflydelse på positive udfald senere i skolen og i livet (Little et al. 2016; Ballam et al. 2017; Dockett og Perry, 2007; Dockett, Perry, Dunlop, Einarsdóttir, Garpelin, Graue, og Turunen, 2014; Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2013; Perry, MacDonald, og Gervasoni, 2015; UNICEF 2012; Ballam et al., 2017; Broström, 2019; Egmontfonden, 2019). Det er derfor vigtigt at opnå mere viden om at lette overgangen for børnene.

I den internationale forskning præsenteres kontinuitet som et teoretisk bud på, hvordan de forandringsfulde overgange kan gøres lettere for børnene (Boyle et al., 2018; Dockett og Einarsdóttir, 2017). Nyere internationale udgivelser diskuterer og retter opmærksomheden mod vigtigheden af, at der er elementer af kontinuitet i den forandringsfyldte overgang med henblik på at bidrage til gode overgange for børnene (Einarsdóttir, 2013; Hogsnes, 2016; Ballam et al., 2017; Boyle et al. 2018; Broström, 2012; 2019). Eksempelvis har man undersøgt genstande og fremgangsmåder, som børnene kender og er trykke ved som en måde at skabe kontinuitet på (Broström, 2019). Genstande, processer eller metoder, der er til stede på begge sider af overgangen og derved potentielt bidrager til kontinuitet, benævnes internationalt som ”Overgangsobjekter” eller ”grænseobjekter” [eng: boundary objects]. Inden for forskning om kontinuitet ved hjælp af grænseobjekter viser f.eks. Hogsnes (2016), hvordan billedbøger som grænseobjekter på tværs af institutioner har potentiale til at hjælpe børn med aktiv deltagelse i konstruktionen af kontinuitet.

De senere års forskning og udviklingsarbejde om overgange har i mange situationer medført planer, der har haft til formål at forberede barnet til skolen. Skoleparathed har typisk været målt gennem standardiserede test med henblik på at vurdere det individuelle barns parathed til at starte i skole (Boyle, 2018). Ifølge Dockett og Einarsdóttir (2017) har skoleparathedsdiskursen sin rod i udviklingskontinuitet, som trækker tråde tilbage til Dewey. Dewey (2015, s. 35) skriver, at kontinuitet betyder *“that every experience both takes up something from those which have gone before and modifies in some way the quality of those which come after”*. I fortolkningen og brugen af denne kontinuitetsforståelse lægges der vægt på, at kontinuitet i overgange kræver, at de professionelle samarbejder (Dockett og Einarsdóttir, 2017). Forskning viser, at der inden for udviklingskontinuitet tidligere har været en tendens til, at fokus har ligget på udvikling af det enkelte barn inden for læsning, skrivning og regning (Dockett, Petriwskyj og Perry, 2014; Dockett og Einarsdóttir, 2017). De voksnes blik har således været rettet mod hvert enkelt barns færdigheder med fokus på, hvordan der kan bygges ovenpå den eksisterende viden og erfaringer (Dockett og

Einarsdóttir, 2017). Det binære system skoleparat/ikke skoleparat er blevet kritiseret for at oversimplificere et meget komplekst anliggende (Boyle et al. 2018).

Nye erkendelser i overgangslitteraturen peger på, at overgangen til skole ikke kun handler om individuelle børn og faglig progression, men også om børn i grupper, gruppernes dynamikker og barnets sociale erfaringer i gruppen (Petriwskyj, 2014). I tillæg har forskningen en stigende opmærksomhed på børn som kapable aktive aktører i eget liv (Karlsdóttir og Perry, 2017). Der er dermed et skifte, og i den nyeste overgangslitteratur anslås en ny kurs, hvor det foreslås at fokusere mere positivt på alle, involveredes muligheder, forhåbninger, forventninger og rettigheder i forbindelse med overgange (Dockett, Perry, Garpelin, Einarsdóttir, Peters og Dunlop, 2017a, s. 277). Hvad der betegnes som en positiv og succesfuld overgang er sandsynligvis varierende i forhold til den aktuelle kontekst (Ballam et al., 2017). I skoleparathedsdiskursen med fokus på færdigheder mistes blikket for hele barnet og indflydelsen fra kulturelle, sociale og kontekstuelle interaktioner (Boyle et al., 2018).

Der er derved aktuelt en international opmærksomhed på kontinuitet som et middel til at lette overgange. Der er dog stadig ikke konsensus om, hvordan kontinuitet forstås og karakteriseres, og det adresseres, at det er tid til at kigge mere kontekstnært på, hvad der sker i de sidste år af daginstitutionen til de første år af skolen og hvordan kontinuitet kan understøttes (Ballam et al., 2017; Boyle et al., 2018; Dockett, Perry, Garpelin, Einarsdóttir, Peters og Dunlop, 2017a)

Det giver mig anledning til at genbesøge Deweys teori og undersøge, hvordan kontinuitet forstås i sammenhæng med erfaringsteorien, som kontinuitet er knyttet til. Med dette afsæt undersøger jeg den erfaringsbaserede kontinuitetsforståelse med ny empiri fra aldersgruppen 4-8 år med det formål at bedrive kontekstnær forskning, som der ifølge international forskning er behov for (Dockett, et al., 2017a).

1.1.3 FORSKELLE MELLEM DAGINSTITUTION OG SKOLE

Gode overgange kræver, at de professionelle samarbejder om at opnå en fælles forståelse for overgange og kontinuitet ifølge Broström (2019), fordi forandringer og forskelle kan bidrage til diskontinuitet i barnets erfaringer (Dockett og Einarsdóttir, 2017).

Som en del af projektet "Science i børnehøjde", som denne afhandling er en del af, sidder der ni mennesker samlet en formiddag i Tommerup. De kommer fra tre lokalområder, for hvert område er der én pædagog, én børnehaveklasseleder og én indskolingslærer. I hvert af de tre områder afgiver daginstitutionsbørn til børnehaveklassen, og børnehaveklassen afgiver til 1. klasse.

De er samlet til en workshop om "science i børnehøjde", hvor hensigten er at skabe sammenhæng mellem det, de gør i hhv. daginstitution, børnehaveklasse og 1. klasse. Jeg har i samarbejde med to kollegaer (Linda Ahrenkiel, ph.d. og Jannie Nielsen, lektor ved pædagoguddannelsen ved UC Lillebælt) holdt et oplæg om en inquiry-baseret science-tilgang. Under oplægget er der stille. Da oplægget slutter, sker der noget.

Søren [pædagog]: markerer.

Søren: [Bestemt tonefald] "Dét der, I lige har fortalt om [inquiry-baseret science-tilgang] det lyder bare SÅ skoleagtigt. Vi skal altså IKKE lave skole i min børnehave".

Mette [Lærer]: [Overbevisende tonefald] "Neeeej, men altså, børnene skal jo lære noget. Vi voksne skal da styre det, så det ikke bliver totalt gak og løjer. Jeg synes da godt, mine egne børn må lære noget i børnehaven".

Søren: [Røde pletter på halsen og tydelig oprørt] "Ja, men det skal ikke være sådan noget skole-noget. Jeg er ikke blevet pædagog for at undervise. Hvis jeg ville undervise, var jeg blevet lærer. Det der røv til bænke-, skole-noget, det går jeg ikke med til" [rejser sig, og gør tegn til at ville gå.]

Mette: "Det er da overhovedet ikke røv til bænk – sådan ser jeg det i hvert fald ikke – men vi har altså bare nogle mål, vi skal nå frem til."

Søren [sætter sig]

En kollega og jeg forsøger at samle op og fortsætte dagens program.

Praksiseksempel 1, Baseret på noter fra 17. marts 2017

Denne oplevelse illustrerer afhandlingens hovedudfordring: Pædagogen argumenterer for en science-tilgang, hvor de voksne ikke synligt styrer mod et bestemt mål, mens læreren argumenterer for en vokseninitieret tilgang rettet mod bestemte mål. De professionelle voksne har dermed modstridende idéer om, hvordan "science i børnehøjde" skal se ud. Dermed illustrerer situationen et spændingsfelt imellem daginstitutionens og skolens syn på IBSE. Et spændingsfelt, der bidrager til, at børnene oplever forskel og forandring fra hverdagen i daginstitutionen til hverdagen i skolen.

Forskning viser, at overgangsfeltet er præget af forskelle. Eksempelvis er der et filosofisk spændingsfelt mellem barndomspædagogikken i daginstitutionen og skolens fokus på uddannelse – et spændingsfelt, der bevirker, at der kommer forskelle til udtryk i den daglige pædagogiske praksis (Mayfield, 2003; Dockett og Einarsdóttir, 2017; Ballam et al., 2017; Broström, 2019). Den klare forskel hviler på forskellige (historiske) grundlag, traditioner og organiseringer, som potentielt kan bidrage til diskontinuitet. Overordnet hviler barndomspædagogikken på idéen om at arbejde med barnets sociale, emotionelle og motoriske udvikling, mens undervisning i skolen i højere grad handler om kognitiv udvikling (Larimore, 2020; Broström, 2019).

I et overgangsperspektiv er den traditionelle anskuelse af, at skolen er et sted for læring og daginstitutionen er et sted for leg ikke gunstig. Broström (2019) diskuterer forskellen mellem den frie leg og læring og foreslår, at der arbejdes hen imod et fælles legebaseret læringsbegreb med henblik på at skabe genkendelse for børnene i den tilgang, som pædagoger og lærere anvender i deres respektive kontekster. Også inden for international forskning om IBSE i EC-kontekst diskuteres fri leg og science-læring (se f.eks. Hamlin og Wisneski, 2012). Broström henviser til, at et fælles legebaseret læringsbegreb kan fungere som grænseobjekt under forudsætning af, at pædagoger, børnehaveklasseledere og lærerne har en mulighed for at samarbejde om at opnå en fælles forståelse.

Forskelle i de styredokumenter, som de professionelle voksne arbejder efter, anses for at have indflydelse på kontinuitet (Karlsdóttir og Perry, 2017). I Danmark er daginstitutioner underlagt daginstitutionsloven og den styrkede pædagogiske læreplan fra 2018, mens børnehaveklassen og skolen er underlagt folkeskoleloven og Fælles Mål. Tidligere undersøgelser har primært fokuseret på overgangsproblematikker i et ikke-fagspecifikt perspektiv (Ackesjö, 2014; Boyle et al., 2018; Perry et al., 2013). Forskning, der beskæftiger sig specifikt med science og samtidig forholder sig til overgange, er begrænset, herunder viden om mulighederne for at samarbejde om IBSE. Da forskellene kan overvindes gennem samarbejde om fælles forståelser og tilgange (Dockett og Einarsdóttir, 2017; Broström, 2019), er der behov for at undersøge pædagogers, børnehaveklasselederes og læreres rammevilkår og muligheder for at samarbejde.

Opsummerende er der således fire udfordringer. Disse handler om:

- at der er forskellige bagvedlæggende ræsonnementer bag IBSE i EC-kontekst
- at der ikke er international konsensus om, hvordan kontinuitet kan forstås og begribes i relation til IBSE i EC-kontekst
- at afdække, hvordan pædagoger, børnehaveklasseledere og lærere har muligheder for at samarbejde om at skabe kontinuitet i børns science-erfaringer fra daginstitution til indskoling
- at finde en måde, hvorpå de fagprofessionelle voksne i praksis kan begribe kontinuitet i science med henblik på at understøtte børns science-erfaringer

Denne afhandlings omdrejningspunkt er således institutionelle overgange fra daginstitutionen til indskoling med fokus på kontinuitet og IBSE. Jeg skriver mig derved ind i et relativt nyt internationalt forskningsfelt om overgange i et fagspecifikt perspektiv.

Hensigten med afhandlingen er at bidrage til den internationale debat om kontinuitet i overgange ved at udvikle en forståelse af, hvordan erfaring og kontinuitet kan indtænkes som centrale begreber i det forskningsfelt, som jeg vil skitsere og indholdsbestemme med akronymet ECIBSE. Det vil jeg bl.a. gøre ved at genbesøge Dewey og nyere forskning om inquiry, kontinuitet og erfaring i relation til science samt ved empirisk at undersøge, hvordan fagprofessionelle kan arbejde med børns erfaringer i ECIBSE-situationer. Dette leder over til afhandlingens overordnede forskningsspørgsmål.

1.2 FORSKNINGSSPØRGSMÅL

Afhandlingens overordnede forskningsspørgsmål lyder:

Hvordan kan inquiry-baseret science bidrage til kontinuitet i børns erfaringer fra daginstitution til indskoling?

Forskningsspørgsmålet er komplekst, og der har derfor været behov for at formulere undersøgelsesspørgsmål til at guide de teoretiske og empiriske undersøgelser.

Undersøgelsesspørgsmål 1

Hvilke teoretiske positioner i IBSE i EC-kontekst kan identificeres, og hvordan relaterer disse positioner sig til den oprindelige inquiry-teori?

For at kunne belyse, hvordan IBSE kan have indflydelse på kontinuitet, må jeg først undersøge og forstå, hvad IBSE er. Det gøres med en opmærksomhed på, at tilgangen ikke bare kan kopieres direkte ind i en EC-kontekst. Med dette undersøgelsesspørgsmål er der fokus på at afdække nutidig internationale forskningslitteratur om, hvordan IBSE kan anvendes i en EC-sammenhæng. Formålet er at kunne skitsere og kortlægge positioner i IBSE i EC-kontekst.

Undersøgelsesspørgsmål 2

Hvordan kan kontinuitet i børns science-erfaringer forstås, begribes og understøttes?

For at kunne synliggøre, hvordan kontinuitet empirisk kan begribes, vil jeg undersøge, hvordan kontinuitet kan forstås med et blik for, at kontinuitet ikke kun handler om udvikling af børns faglige færdigheder.

Med dette spørgsmål er der fokus på at opnå en forståelse af kontinuitet i lyset af et erfaringsteoretisk perspektiv. Formålet er at kunne identificere og begribe kontinuitet i børns science-erfaringer.

Undersøgelsesspørgsmål 3

Hvilke lovgivningsmæssige og praktiske organisatoriske rammevilkår har daginstitutionspædagoger, børnehaveklasseledere og lærere for at skabe kontinuitet i barnets naturfaglige erfaringsdannelse?

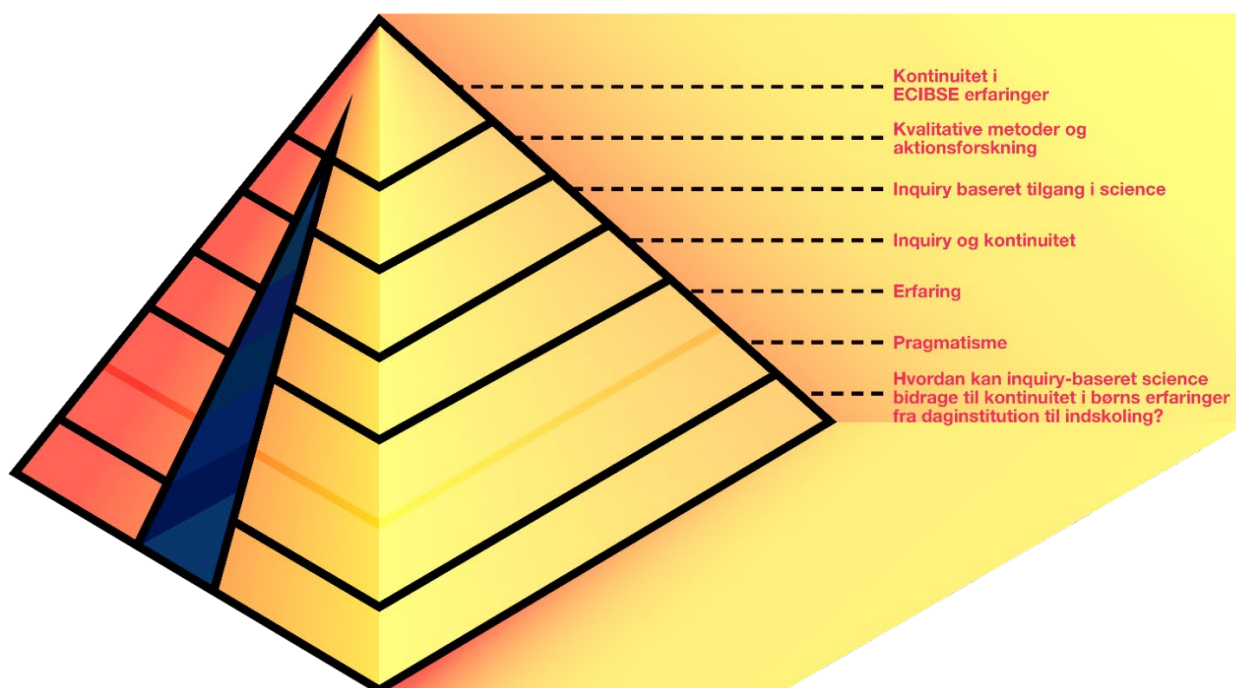
For at kunne kigge på, hvordan de fagprofessionelle via samarbejde kan understøtte kontinuitet i børns science-erfaringer, må jeg først undersøge deres organisatoriske rammevilkår – og have for øje, at der også kan være organisatoriske og lovgivningsmæssige forskelle. Med dette spørgsmål er der fokus på de fagprofessionelle og deres muligheder og barrierer for at skabe kontinuitet i børns science-erfaringer. Formålet er at kortlægge de fagprofessionelles rammevilkår og disse vilkårs betydning for tværprofessionelt samarbejde.

Med afsæt i de tre formulerede undersøgelsesspørgsmål indeholder afhandlingen tre artikler, som hver især er koblet til og besvarer et undersøgelsesspørgsmål. Hvordan de tre artikler tilsammen besvarer det overordnede spørgsmål, udfoldes og diskuteres i kapitel 5, Sammenfatning og diskussion.

1.3 AFHANDLINGENS STRUKTUR OG OPBYGNING

Afhandlingens opbygning lader sig styre af det filosofiske udgangspunkt. Nedenstående figur (figur 1) illustrerer, hvordan forskningsspørgsmålet har været styrende for første valg af forskningsparadigme. Forskningsparadigmet danner derefter rammen for min forståelse af afhandlingens tre centrale begreber: erfaring, inquiry og kontinuitet. Forskningsparadigmet og forskningsspørgsmålet er styrende for valg af metodologi og metoder. Tilsammen bidrager denne struktur til at besvare, hvordan inquiry-baseret science kan bidrage til kontinuitet i børns erfaringer fra daginstitution til indskoling.

I figuren er strukturen for afhandlingen afbilledet i lag, men med bevidsthed om, at lagene spiller sammen, har jeg valgt at lave 'hul' i pyramiden, med henblik på at vise hvordan lagene transcenderer.



Figur 1: Afhandlingens struktur og opbygning

Kapitel 2, filosofisk udgangspunkt.

Kapitel 2 beskriver først afhandlingens formål og hvordan forskningsspørgsmålet besvares i tre trin: forskningsparadigme, forskningsdesign og metodiske teknikker.

Jeg redegør for pragmatismen som forskningsparadigme og argumenterer for dette paradigmevalg i forhold til afhandlingens forskningsspørgsmål samt afhandlingens struktur. I forlængelse heraf udfoldes pragmatismens ontologiske og epistemologiske ståsted og de implikationer det har for afhandlingens teoretiske begreber.

Herefter fremskrives en teoretisk begrebsafklaring af afhandlingens tre centrale begreber, erfaring, kontinuitet og inquiry, som defineres i tæt relation til afhandlingens filosofiske udgangspunkt og nutidig international forskning.

Kapitel 3, metodologi og metode.

I dette kapitel situeres afhandlingens empiriske felt gennem en kontekstbeskrivelse, herunder en beskrivelse af det forløb, som de voksne og børnene deltog i. Dernæst behandles afhandlingens metodiske design, aktionsforskning, og der argumenteres for det kvalitative dominant mixed metodevalg. Jeg vedkender mig mit personlige værdisæt, som jeg er gået til forskningen med. Derudover beskrives interview og observationsteknikker, herunder etiske overvejelser.

Sidst beskrives de analytiske tilgange anvendt i afhandlingens artikler: tematisk netværksanalyse, abduktiv opbrydningsanalyse og tematisk analyse.

Kapitel 4, præsentation af afhandlingens artikler. Præsenterer afhandlingens tre artikler. Til hver artikel findes 1) introduktion 2) en beskrivelse af artiklens metode og analyse samt 3) et resumé af hovedfund og diskussion.

Kapitel 5, sammenfatning og diskussion. Rummer en opsummering af artiklernes fund samt en diskussion af handlingens udfordringer, fund i relation til det overordnede forskningsspørgsmål og international forskningslitteratur.

Kapitel 6, konklusion. Indeholder afhandlingens endelige konklusion.

1.4 KORT RESUMÉ AF AFHANDLINGENS ARTIKLER

Igennem afhandlingen vil jeg referere afhandlingens artikler, derfor præsenteres de her kort. Artiklerne kan findes i deres fulde længde i bilag 1, 2, og 3.

Artikel I:

Titel: Identification of positions in literature using Thematic Network Analysis: The case of early childhood inquiry-based science education

Forfattere: Stine Mariegaard, Lars Dupont Seidelin, Jesper Bruun.

Status: Artiklen er i review hos International Journal of Research & Method in Education.

Artikel I illustrerer en ny metode, der kombinerer tematisk analyse og netværksanalyse (TNA) til litteraturstudier med henblik på at kortlægge, ekstrahere, analysere, visualisere og syntetisere tekst og identificere teoretiske positioner indenfor uddannelsesforskning. Vi bruger forskningsfeltet IBSE i EC-kontekst som case og gennemfører et litteraturstudie, som undersøger teoretiske positioner i ny litteratur og relaterer positionerne til den originale teori om inquiry.

Artiklens undersøgelsesspørgsmål lyder:

1) Hvilke temaer og betydninger opstår ved at analysere netværkskort, og hvordan kan disse temaer og meninger fortolkes i lyset af den litteratur, de er genereret fra?

2) Hvilke teoretiske positioner og meninger i IBSE's natur kan syntetiseres fra kort og hvordan relaterer disse sig til den oprindelige historiske inquiry-filosofi?

Data består af 35 peer reviewed internationale empiriske forskningsartikler om IBSE i EC-kontekst, som er identificeret gennem systematisk litteratursøgning. Til TNA-analysen blev der udvalgt afsnit fra artiklernes teoretiske afsnit, der klart viste teoretiske karakteristikker og definitioner på IBSE.

Vi analyserede de udvalgte tekstuddrag ved at kombinere tematisk analyse (Braun & Clarke, 2006), med netværksanalyse, hvor vi skabte lingvistiske netværk og kort ved brug af computersoftware. Analysen blev gennemført i følgende trin: I) få godt kendskab til data, og generere lingvistiske netværk. II) Generere algoritmer til tekstændring. III) Generere tematiske kort. IV) Kritisk gennemgang af temaer og tematiske kort. V) Navngivning og beskrivelse af temaer og mønstre imellem temaer. VI) Udarbejde rapport.

Resultaterne af tematisk netværksanalyse af IBSE i EC-kontekst var identifikation af fire positioner (1) science skal læres og forstås gennem inquiry, (2) Undervisning skal udformes som videnskabelig praksis, (3) børn skal udvikle science relaterede kompetencer, (4) Børns egne undersøgelser og erfaringer skal have forrang.

Første identificerede position bekræfter, at vi har afgrænset relevant litteratur. De resterende tre adskilte, men forbundne, teoretiske positioner illustrerer, at der i disse positioner er forskellige idéer om IBSE i EC-kontekst. Vi argumenterer for, at tredje position er medierende for anden og fjerde position.

Vi genkender følgende af Deweys originale idéer om inquiry i de positioner, vi identificerer i nutidig IBSE-litteratur EC som målgruppe: Idéen om faser, vægtningen af materialer, vigtigheden af aktiv deltagelse samt tilknytningen til den nært omgivende verden.

Vi kan genkende spændingsfeltet mellem den videnskabelige praksis og børnenes undersøgelser, mens vi ikke helt så skarpt som hos Dewey (2015) genfinder spændingsfelter mellem den traditionelle og progressive skole.

Vi argumenterer for, at kvalitativ tematisk analyse og kvantitativ netværksanalyse styrker hinanden gensidigt. Vi argumenterer yderligere for, at TNA kan udvides og raffineres i forskellige retninger, herunder andre tekstuddrag, udvælgelse af tekster og videnskabelig stringens.

Artikel II:

Titel: The mystery of continuity in early childhood inquiry-based science experiences

Forfatter: Stine Mariegaard

Status: I review hos European Early Childhood Education Research Journal

I artikel II tages udgangspunkt i børnene med afsæt i spørgsmålet: *Hvordan kan kontinuitet i børns science-erfaringer forstås og begribes?*

Indledningsvis indkredsede to problemstillinger: I) manglende konsensus om, hvad der karakteriserer kontinuitet, og II) udfordringen i at skabe kontinuitet fra en leg til situationer, der er relateret til science uden at børnene mister interessen.

Teoretisk genbesøges Deweys erfaringsteori og forståelse af kontinuitet, herunder de tre aspekter intellekt, praksis og emotion i et transaktionelt perspektiv.

Data er videoobservationer fra to undervisningssituationer om kuglebaner gennemført med et halvt års mellemrum. Efter undervisningstimerne er der gennemført kvalitative gruppeinterview med børnene. I løbet af det halve år er børnene rykket fra børnehaveklassen til 1. klasse, hvilket satte mig i stand til at følge børnene i en overgangsperiode. Jeg har valgt at følge et barn på detaljeret niveau.

Data er behandlet med en kvalitativ abduktiv tilgang med opbrydningsanalyse (Brinkmann, 2012), dels styret af undren og dels guidet af teoretisk transaktionel forståelse af kontinuitet med fokus på intellektuel, praksis og emotioner. Analysen er en komposition af et dialektisk samspil mellem teori og praksis.

Der fremanalyses tre fund:

- a) Én erfaring har af natur en åben slutning.
- b) Enhver situation er ny, og i det nye vil der altid være tidligere erfaringer til stede.
- c) Det emotionelle aspekt transcenderer erfaringen og påvirker den fremtidige attitude til science.

Fundene danner baggrund for at tilbyde en tænketeknologi, der med begreber forstyrrer andre begreber til at begribe kontinuitet med.

Med henblik på at mediere det dikotomiske forhold, der let kan opstå mellem leg og læring, foreslås det at erstatte disse begreber med erfaring.

Der argumenteres for, at kontinuitet skal samskabelses med børnene. Da erfaringen har en åben natur, kan den ikke kontrolleres eller planlægges fuldstændig på forhånd, og derfor kan kontinuitet ikke alene skabes af styredokumenter, pædagoger og lærere. Det kræver observationer og en ægte lyttende tilgang til børnene, før vi kan forstå, hvad børnene tager med sig, og derved understøtte børnenes kontinuitet. Det foreslås at anvende samskabende kontinuitetspraksis i stedet for overgangspædagogik.

En situation er altid ny, og i den nye situation altid vil være tidligere erfaringer til stede. Når en ny erfaring opstår, er den altså allerede kontinuerligt forbundet til tidligere erfaringer. Derved bliver der ingen kløft mellem erfaringerne, som der skal bygges bro over. Derfor bliver begrebet ”grænseobjekter” misvisende, og i stedet foreslås kontinuitets-medkonstruktører.

Der argumenteres for, at det er essentielt at have et blik for emotionerne med det formål at bidrage positivt til børns attitude til science i fremtiden.

Artikel II bidrager således til debatten om at forstå og begribe kontinuitet med henblik på at lette institutionelle overgange for børnene. Der peges på, at gode oplevelser med science med opmærksomhed på emotioner er essentielle, hvis formålet er at understøtte børnenes naturlige nysgerrige og undersøgende modus.

Artikel III:

Titel: Naturfaglig erfaringsdannelse som kontinuitetspraksis – En undersøgelse af lærere og pædagogers vilkår for at kunne skabe kontinuitet i børns naturfaglige erfaring

Forfattere: Stine Mariegaard, Christina Haandbæk Schmidt & Claus Michelsen

Status: Udgivet i Matematik- og naturfagsdidaktik (MONA) 2020-2

Det er artiklens mål at skabe et kvalitativt blik på de forskellige strukturer, der skaber rammevilkår for lærere og pædagogers samarbejde om kontinuitet i børns naturfaglige erfaringsdannelse i overgange mellem henholdsvis daginstitution, børnehaveklasse og 1. klasse.

Artiklens forskningsspørgsmål lyder:

Hvilke lovgivningsmæssige og praktiske organisatoriske rammevilkår har daginstitutionspædagoger, børnehaveklasseledere og lærere for at skabe kontinuitet i barnets naturfaglige erfaringer i overgangene mellem hhv. daginstitution, børnehaveklasse og 1. klasse?

Undersøgelsen funderes teoretisk ved en indkredsning af erfaring og kontinuitet, med henblik på at kunne begribe overgange som kontinuitetspraksisser. Der argumenteres teoretisk for, at science med sit naturligt indlejrede genstandsfelt har et særligt potentiale til at kunne bidrage til kontinuitet, fordi materialer i samspil med en afstemt undersøgelsesbaseret didaktisk tilgang kan fungere som grænseobjekter.

Data består af interview med de fagprofessionelle voksne i projektet ”Science i børnehøjde” samt ”Den Styrkede Pædagogiske Læreplan” og ”Fælles Mål”. Gennem tematisk analyse belyses muligheder og barrierer for samarbejde samt de voksnes aktuelle naturfaglige praksis.

Artiklens sigte er dobbelt: dels at tilbyde et andet begreb til at begribe overgangsproblematikker med, dels at vise de professionelles aktuelle lovgivningsmæssige og praktiske organisatoriske rammevilkår for at skabe kontinuitet for børnene.

Artikel III bidrager således til debatten om børns overgange ved at tilbyde en forståelse af overgangsproblematikken som kontinuitetspraksis og ved teoretisk at henvise til, hvordan naturfaglige materialer og en IBSE-tilgang kan fungere som grænseobjekter. I artiklen fremskrives en forståelse af kontinuitet, som betyder, at daginstitutionen ikke skal spejle skolen eller omvendt, men at kontinuitet drejer sig om bestemte genkendelige aspekter.

Analysen viser, at pædagoger, børnehaveklasseledere og lærere har forskellige rammevilkår for at skabe kontinuitet. Den komparative dokumentanalyse af nationale mål viser, at de professionelles didaktiske opmærksomhed rettes forskellige steder hen, hvorved der potentielt opstår risiko for diskontinuitet. Derudover er de tre faggrupper ikke ligeligt forpligtet på at samarbejde. Empirien viser, at de tre faggrupper ikke samarbejder forud for projektet.

Der argumenteres for, at rammevilkårene skal understøtte et samarbejde på tværs af institutionelle kontekster, hvis man vil skabe kontinuitet i børnenes naturfaglige erfaringer.

KAPITEL 2: FILOSOFISK UDGANGSPUNKT

2.1. FORSKNINGENS FORMÅL – HVORDAN BESVARES SPØRGSMÅLENE?

I denne afhandling lyder forskningsspørgsmålet som bekendt: Hvordan kan inquiry-baseret science bidrage til kontinuitet i børns erfaringer fra daginstitution til indskoling?

I et forskningsspørgsmål ligger der et behov for at skabe en ny viden, der forhåbentlig kan fordybe og udfordre uddannelsesforskere og praktikeres forståelse og tænkning. Formuleringen af forskningsspørgsmål og valg af metoder kan ses som et spejl af forskerens epistemologiske forståelse af verden – selv når det ikke er ekspliciteret (Feilzer, 2010). Eksempelvis placerer jeg afhandlingen i et kvalitativt felt, fordi jeg spørger med *hvordan*, og søger efter forståelse (Johnson og Christensen, 2014). Dette relaterer sig til, hvad Dahler Larsen (2008) kalder et forskningsparadigme. Ifølge Dahler Larsen må et forskningsspørgsmål belyses på tre forskellige niveauer.

De tre forskellige niveauer er karakteriseret som følger: (1) *paradigme* (epistemologisk og ontologisk), (2) metodisk *design* og (3) metoder som *teknik til at tage og behandle datamateriale* (Dahler Larsen, 2008). De tre niveauer må have gensidig sammenhæng og skal kunne knyttes meningsfuldt til de metodiske og teoretiske valg.

Alle tre niveauer er vigtige for at besvare forskningsspørgsmålet. Niveau 3, metoder som *teknik til at konstruere og behandle datamateriale*, handler om en række dataindsamlings teknikker, f.eks. interview, spørgeskemaer eller observation. I det kvalitative felt handler det om data, som ikke er tal. Niveau 3 vil ikke være fyldestgørende i sig selv, da de overordnede begrundelser for valgene ikke hører hjemme her, men i metodisk *design* og *paradigme*. Kvalitative metoder opererer, ifølge Dahler Larsen (2008), med et fleksibelt *design*, fordi kategorier i undersøgelsen ikke vil være fastlagt på forhånd, eksempelvis fordi feltet er relativt uudforsket eller sammensat og komplekst. Valget af *design* (2) og *metoder som teknik* (3) kan begrundes i ontologi og epistemologiske overvejelser indenfor et bestemt paradigme. Under *paradigme* involveres valg af teori og den forståelsesramme, der ligger bag de valgte teoretiske nøglebegreber i afhandlingen (Dahler Larsen 2008).

Gennem denne overordnede ramme er det formålet med denne afhandling at bidrage med nye perspektiver og forskningsviden om, hvordan inquiry-baseret science kan bidrage til kontinuitet i børns erfaringer fra daginstitution til indskoling

Afhandlingen opbygges ved at bruge Dahler Larsens 3 niveauer med henblik på at besvare forskningsspørgsmålet. Se også illustrationen i figur 1 i afsnit 1.3.

I det følgende afsnit vil jeg forankre afhandlingen i det pragmatiske forskningsparadigme, hvorefter det pragmatiske ontologiske og epistemologiske ståsted sættes i relation til afhandlingen. I forlængelse heraf forbinder jeg den pragmatiske filosofi til min forståelse af afhandlingens tre

centrale begreber: *erfaring*, *inquiry* og *kontinuitet*. I kapitel 3 udfoldes afhandlingens forskningsdesign, metodologi og metoder.

2.2 PRAGMATISME SOM FORSKNINGSPARADIGME

Generelt er det vigtigt at have klarhed over den videnskabelige tilgang, fordi forskellige tilgange har forskellige epistemologiske og ontologiske udgangspunkter (Dahler Larsen, 2008) – såsom perspektiver på, om nye erkendelser findes i selvet og venter på at blive opstå indefra, eller om sandheden ligger udenfor os og skal samles op i en objektivt eksisterende verden. Disse valg influerer gennemgribende på den måde, forskningsspørgsmålet bliver besvaret på, og hvordan hele afhandlingen og det metodiske design opbygges. Det er derfor vigtigt at placere sin forskning i et forskningsparadigme.

”A paradigm could be regarded as an “accepted model or pattern” and is as an organizing structure, a deeper philosophical position relating to the nature of social phenomena and social structures” (Feilzer, 2010, s. 7).

Med udgangspunkt i denne forståelse af et paradigme, relaterer paradigme direkte til et ståsted, som bidrager med at give forskningen en bestemt retning. Ifølge Feilzer (2010) er de mest fremtrædende paradigmer positivisme/postpositivisme og konstruktivisme/interpretivisme. Både hos positivisternes objektivt målbare virkelighed, hvor der opnås en kontekstuel og kausal forståelse af virkeligheden, og i interpretivismens mangfoldige subjektivisme ligger en tendens til at foreskrive og kræve bestemte forskningsmetoder og ekskludere andre (Feilzer, 2010). På den måde kan et paradigme i nogle aspekter spænde ben og begrænse forskeren og i andre aspekter åbne op for intellektuel nysgerrighed og kreativitet (Feilzer, 2010).

Pragmatismen er anerkendt som et tredje alternativ (Feilzer 2010) som placerer sig som en medierende mulighed. Dewey (1958) hævder, at positivismen og interpretivismen er udledt fra den samme *paradigme-familie*, fordi de søger at finde ”sandheden”, hvad end det er en objektiv sandhed eller en sandhed fra flere realiteter (Dewey, 1958, s. 47). På den måde frisættes forskeren fra det dikotomiske valg mellem positivismen og interpretivisme (Dewey, 2013, s. 802; Feilzer, 2010). Dewey ser kvalitativt på verden som bestående af mening, formål og værdi, og dette perspektiv på verden er på lige fod med naturvidenskaben, hverken mere eller mindre. Dermed får både kvalitative og kvantitative metoder deres fulde legitimitet. Det afgørende er, om den metodiske tilgang bidrager med værdi til det spørgsmål, der søges svar på.

I 20’erne udviklede Charles Sanders Peirce og hans elever William James (1842-1910) og John Dewey (1859-1952) pragmatismen til en general teori om menneskets eksistens og erkendelse. Peirce beslutter at kalde filosofien ”pragmatisme” som en konsekvens af og modsvar til Kant, som adskiller praktiske situationer fra vidensgenerering, som betød, at viden og handling blev adskilt (Brinkmann, 2006). I pragmatismen anses viden og handling derimod som tæt forbundne og tæt knyttet til situationer (Biesta og Burbules, 2003). Dewey bidrog allerede til debatten om pragmatismen i sin samtid (Kivinen & Ristela, 2003), dog uden at han selv omtalte sin filosofi som

pragmatisk, men oftere som naturalisme, eksperimentalisme eller instrumentalisme. Sidstnævnte fordi han så tænkning og refleksion som et værktøj til at se, hvad der er brugbart i praksis (Biesta, 2003). Alligevel betragtes han i dag som en af pragmatismens fædre (Brinkmann, 2006, s. 30).

Jeg har med denne afhandling valgt at tage afsæt i pragmatismen fra Deweys perspektiv. For det første fordi Dewey har haft en enorm indflydelse på uddannelsessystemet generelt, som det ser ud i dag (Dewey, 1974). Men især fordi Dewey anses for at have afgørende betydning for, hvordan der lægges vægt på inquiry-baseret undervisning på skoleområdet, særligt i science i form af ”IBSE” (Albrechtsen 2019). Samtidig har Deweys blik på kontinuitet haft stor indflydelse på overgangspraksisser, hvor Deweys forståelse af kontinuitet er blevet fortolket som udviklingskontinuitet (Dockett og Einarsdóttir, 2017). Dewey er desuden den blandt de pragmatiske ophavsmænd, der primært retter sin filosofi og teori mod undervisning og uddannelse. Deweys relevans for afhandlingen er også begrundet i hans blik for at nedbryde et dikotomisk syn på verden, fordi han anser sådanne som falske dualiteter. Deweys idéer har på den måde haft historisk indflydelse på afhandlingen, fordi idéerne danner grundlag for nutidens undervisning. Jeg genbesøger Deweys teori i denne afhandling og på den måde reaktualiserer ham. Hans idéer har på den måde, igennem min fortolkning, i vid udstrækning indflydelse på projektet ”Science i børnehøjde”.

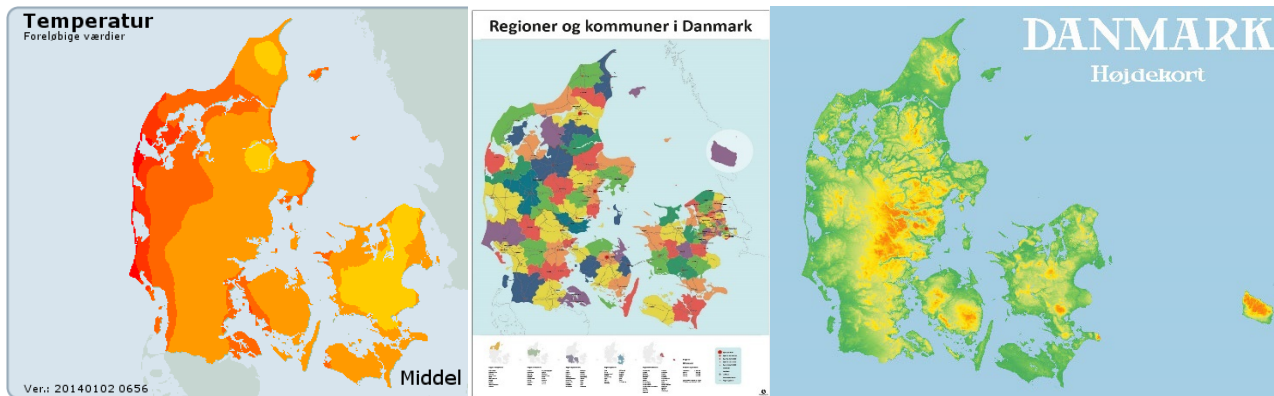
Dewey forfatterskab er omfangsrigt, og hans tanker er udkommet i mange fortolkninger på tværs af fag og kontekster. Jeg har tilstræbt at referere til primærlitteraturen. I tilfælde hvor andenhåndsfortolkning er anvendt, har jeg genbesøgt den originale version med henblik på at sikre, at jeg fortolkede originalen på samme måde.

Som sagt er Dewey optaget af at medierer tilsyneladende dikotomiske forhold. Det gælder også forholdet mellem teori og praksis, hvori der ligger en fare for at miste den ene på bekostning af den anden (Dewey 1958; Feilzer, 2010). I afhandlingen har jeg derfor valgt en abduktiv tilgang, som adresserer og sidestiller værdien af teori OG praksis. En abduktiv tilgang er en form for ræsonnement, som involverer forholdet mellem situationen og undersøgelse (Brinkmann, 2014). Derfor vil der løbende gennem afhandlingen være små praksiseksempler med henblik på at knytte forholdet mellem situationen, undersøgelse og teori. Fra teori til praksis og fra praksis til teori. På den måde får både teori og praksis en stemme i en dialektik, som kan åbne for nye perspektiver og bidrage til afhandlingens gyldighed.

2.2.1. ONTOLOGI

Dewey (1958) beskriver ontologien som et studie af de generelle træk, der er manifesteret i alle eksistenser, uden hensyntagen til, om de er fysiske eller mentale. Dewey ser ontologien som et grundlagskort indenfor kritikkens område, som skal danne grundlag for mere komplicerede trianguleringer (Dewey, 1958, s. 413).

Grundlagskort skal forstås som et landkort. Tag eksempelvis et kort over Danmark. Danmark eksisterer objektivt set, men kortet vil se forskelligt ud alt efter, om det er et temperaturkort, højdekort eller kort over kommuner.



Figur 2 Forskellige typer af kort

Ved at fremstille ontologien som et kort opfanges, ifølge Boisvert, ((1998) i Brinkmann, 2006, s. 50-51) tre helt afgørende elementer i Deweys pragmatisme: (1) Ved at fremstille ontologi som kort, kommer udsagn og teorier, herunder de ontologiske, til at have samme egenskaber, som et kort. Kort er konstrueret på baggrund af menneskelige interesser. Et kort viser ikke verden, som den *er*. Det, kortet afbilder, kan for det første forandre sig, og for det andet kan intet kort (eller nogen ontologi) indfange alting på én gang. (2) Kort-metaforen for ontologien indbefatter på den måde, at forudsætningen for (ontologiske) udsagn bestemmes af menneskelige valg, da vi ikke kan få det hele med. For det første kan vi ikke lave 1:1 i størrelsesforhold, og der er derudover forskel på højdekort, temperaturkort m.fl. (3) Både når det angår kort og ontologiske analyser, bliver de midlertidige. Analyser skal ifølge Dewey netop tjene de grundlinjer og ideer, som skal anvendes i mere komplicerede trianguleringer (Dewey, 1958, s. 413). Om kortet skaber værdi, afgøres af dets *praktiske* anvendelighed. Det betyder dog ikke en fornægtelse af, at der findes en objektiv verden med sandheder. Der er ét sted, der er det højeste punkt, og det ikke menneskelige skøn, der afgør, hvad der er den korteste vej fra A til B. Der er én vej, der er den korteste. Som Michelsen (2016) udtrykker det, så opnås den naturvidenskabelige erkendelse i særlige sociale og kulturelle kontekster, men dens indhold er ikke udtryk for sociale eller kulturelle særpræg.

Det ontologiske udgangspunkt betyder f.eks. at der er en verden med børn, der objektivt set leger. Leg er kvantitativt eksisterende. Ligeledes findes de science-artefakter, som børnene observerer objektivt set.

Landkortet har sin objektive gyldighed, når det hjælper os med at finde vej. Når det er objektivt muligt at finde vej, er ontologien gyldig, fordi den gør det muligt for os at orientere os i verden. Dewey selv peger på, at ontologien er en empirisk disciplin, fordi det ontologiske indhold kan og skal revideres i lyset af empirisk evidens i takt med udviklingen og den tid vi lever i (Dewey, 1958).

Den objektivt eksisterende verden er dog under evig forandring. Diskontinuitet, utryghed og ubalance er ontologisk grundvilkår (et grundvilkår, der faktisk gælder alle organismers natur,

herunder mennesket). Der ligger således i pragmatismens ontologi en forståelse af, at forandringer er et grundvilkår, der skal håndteres (Dewey, 1958, s. 41).

Det betyder for afhandlingens undersøgelse, at resultaterne af den undersøgte objektivt eksisterende virkelighed kunne have set anderledes ud, hvis et anden ”korttype” var blevet anvendt, dvs. hvis der havde været brugt andre metodiske måleredskaber og analyser. Denne afhandling bliver på den måde også et udtryk for et *valg* af analyse og ikke en genspejling af verden, som den er. I hvert fald verden som den ser ud lige nu, for med den pragmatiske ontologi ses forandring som et grundvilkår.

2.2.2.EPISTEMOLOGI

Pragmatisk epistemologi er baseret på den menneskelige erfaring og grundantagelsen handler om, at man ikke kan have en viden om verden uden selv at være aktør i den. Ifølge Dewey er viden en konstruktion, men det er ikke en konstruktion, der er opstået alene i det menneskelige sind – det er en konstruktion, der finder sted i en organisme-miljøtransaktion. Dewey anser alle erfaringer, hvori der opstår viden, for at være sociale, hvilket betyder, at erfaringsdannelse kræver kommunikation og kontakt (Dewey, 1974). Pragmatismen anses for at være antiskepticistisk (Brinkmann, 2006), fordi enhver skepsis skal retfærdiggøres i praksis lige såvel som viden skal. Der er dog samtidig en opmærksomhed på, at vi aktuelt kan tage fejl og må revurdere vores overbevisninger, altså et fallibilistisk udgangspunkt. Når vi gennem forskning kommer frem til viden, der har opnået gyldighed i praksis, vil der ifølge pragmatismen altid være en mulighed for, at vi tager fejl, og svarene vil altid kun være foreløbige (Dewey, 2015). På den måde bliver processer uendelige og indebærer overbevisning, tvivl, undersøgelse, ændret overbevisning, ny tvivl og ny undersøgelse i en uendelig løkke. Denne afhandlings bidrag bliver i dette perspektiv en del af et sådan loop. På den baggrund bliver det forsat relevant at jeg spørger til forståelsen af kontinuitet i overgange. Lige såvel som det bliver interessant at genbesøge IBSE i relation til den pragmatiske epistemologi om erfaring. Bidraget fra denne afhandling vil derfor aldrig kunne give endelige svar og slutninger, men den vil kunne finde sin gyldighed i praksis.

2.3 ERFARING I (UD)DANNELSE

Afhandlingens tre centrale begreber: *erfaring*, *inquiry* og *kontinuitet*. Disse begreber udfoldes i de følgende afsnit i et teoretisk perspektiv i den nævnte rækkefølge med det formål at forbinde den pragmatiske filosofi til min forståelse af begreberne og med dette udgangspunkt fremskrive den forståelse af begreberne, som jeg tager med i mine analyser.

Som beskrevet i det tidligere afsnit opnår vi erkendelse gennem erfaring (Dewey, 1958; 2015). (Ud)dannelse er centreret om at åbne op for og udvide vores erkendelser. Derfor bliver erfaringsbegrebet centralt i (ud)dannelse.

Dewey forsøger at inspirere og skabe mod og vitalitet gennem erfaringsbegrebet ved at tilbyde nye idealer og værdier til at bygge (ud)dannelse på (Dewey, 1958; 2015). Det nye idealbillede bygger på en vision om at mediere to (ud)dannelses positioner. For at forstå det spændingsfelt, Dewey

argumenterer ind i, skitseres først Deweys kritik af den traditionelle og den progressive skole. Dernæst udfoldes erfaringsbegrebet.

Den traditionelle skole bygger på en overbevisning om, at viden, som er opnået af f.eks. videnskabspersoner, skal overføres til børn. Den viden, der formidles, er skabt i fortiden og formidles gennem bøger og fagprofessionelle til børn. Skolens indhold bliver på den måde tvang oppefra. Ifølge Dewey (2015) slår den traditionelle skole fejl, fordi den ignorerer den afstand, der ligger mellem børns erfaringsverden og evner og fagområders indhold og metoder. Derfor bliver indholdet ikke værdifuldt eller meningsfuldt for børnene (Dewey, 2015).

Den moderne progressive skole beskriver Dewey som individbaseret. Den frie udfoldelse og virkelyst er hovedfokus. Der er en tro på, at børn lærer gennem egne erfaringer (Dewey, 2015). Men selvom Dewey finder den progressive skole fornuftig, retter han kritik, fordi der er en tilbøjelighed til at planlægge for lidt og en forståelse af, at enhver form for indblanding fra en voksen ses som et indgreb i den personlige frihed. Hvordan vi kan lære af fortiden, kommer derfor ikke i spil, og den progressive skole bidrager derved heller ikke til den nødvendige kontinuitet, hverken bagud eller fremadrettet (Dewey, 2015). Både for den traditionelle og den progressive skole opstår det problematiske i, at begge overbevisninger kan blive dogmatiske:

“For any theory and set of practices is dogmatic which is not based upon critical examination of its own underlying principles” (Dewey, 2015, s. 22).

Ifølge Dewey slår altså både den traditionelle skole og den progressive skole fejl. Uanset om (ud)dannelse tager udgangspunkt i filosofien bag den progressive skole eller principperne bag den traditionelle skole, har det grundlæggende og vidtrækkende konsekvenser, når de bæres ud i skolens praksis (Dewey, 1938/2015).

I stedet må skolen bygge på erfaring (Dewey, 2015). Erfaringens bidrag er essentiel for at forstå, hvad der skal til for værdigt at frembringe (ud)dannelse. Dewey (2015) tror på de muligheder der ligger i (ud)dannelse, når den bliver brugt som en intelligent styret udvikling af de muligheder, som erfaringen indeholder. Denne tredje vej imellem den traditionelle og den progressive skole kræver et dybt kendskab til erfaringsteorien. Dewey vedkender sig, at denne tredje vej kræver en tårnhøj disciplin af den fagprofessionelle, som må have dyb forståelse af erfaringsteorien for at kunne understøtte og bidrage til intelligent at give børnenes erfaring retning (Dewey, 2015). Den eneste grund til, at erfaringens vej ikke skal følges i fremtiden og bidrage positivt til (ud)dannelse i fremtiden er, hvis erfaring og den eksperimentelle metode ikke bliver forstået tilstrækkeligt ifølge Dewey (2015).

Når jeg læser Dewey, forstår jeg erfaringsbegrebet som en mulighed for at inkludere et udgangspunkt i barnet og samtidig tillade den fagprofessionelle at bidrage til, at erfaringen får en rettedhed, der skaber kontinuitet. Vi lever i en anden tid, hvor forskellene måske ikke kan tegnes helt så skarpt op, men jeg vil argumentere for, at diskussionen om modsatrettede retninger, såsom den traditionelle og progressive skole, stadig har sin relevans i relation til overgange, fordi

forskning viser, som fremskrevet i indledningen, at overgangsfeltet er præget af et filosofisk spændingsfelt mellem barndomspædagogikken i daginstitutioner og skolens fokus på uddannelse, herunder et spændingsforhold mellem leg og læring – en forskel, der kommer til udtryk i den pædagogisk daglige praksis (Mayfield, 2003; Dockett og Einarsdóttir, 2017; Ballam et al., 2017; Broström, 2019).

2.3.1.ÉN ERFARING – EN DEFINITION

Overordnet skelner Dewey mellem to typer af erfaringer: de forbigående og én erfaring. De forbigående erfaringer er kendetegnet ved, at de hører op, når der kommer en forstyrrelse, som betyder, at erfaringen ikke fuldendes. Eksempelvis en lyd udefra eller en tanke, der mentalt flytter fokus væk fra det, man var i gang med, og som betyder, at erfaringen ikke fuldendes. I kontrast til disse forbigående erfaringer defineres én erfaring, som er kendetegnet ved, at den fuldendes og materialiserer sig – den bærer sin egen kvalitet. Én erfaring opstår, når et problem er løst (for nuværende pga. fallibalismen), når et stykke arbejde er fuldbragt eller når et måltid er afsluttet. Da – og kun da – er der tale om én erfaring (Dewey, 1987, s. 35).

Når der fremadrettet skrives ”erfaring”, henvises til ”én erfaring”.

Dewey definerer erfaringen som bestående af tre gensidigt afhængige principper: *situation*, *samspil* og *kontinuitet* (Dewey 2015). *Situation* refererer til det faktum, at vi lever i en konkret verden (som vi ved fra ontologien er objektivt eksisterende), hvori vi gennemlever en række situationer. Princippet *samspil* sidestiller de ydre-objektive og de indre vilkår i erfaringen (hvilket henviser til erfaringens organisme-miljø-transaktion). Disse to faktorer tilsammen eller i vekselvirkning udgør en situation. *Kontinuitet* refererer til en serie af situationer, som kontinuerligt skal forbindes for at kunne bidrage til udvikling (Dewey, 2015). Måden vi kan begribe kontinuitet på, er, ifølge Dewey, gennem begreberne *intellekt*, *emotioner* og *praksis* (Dewey, 1987).

Erfaringer i uddannelsessammenhæng kan både fremstå som (ud)dannende og u(ud)dannende. Dewey beskriver et erfaringskontinuum, hvor der skelnes mellem de (ud)dannende og u(ud)dannende erfaringer. En u(ud)dannende erfaring er kendetegnet ved at skabe blokade og en barriere for det videre initiativ, hvorved muligheden for at få en ny erfaring forhindres. Omvendt med en (ud)dannende erfaring: Den vækker nysgerrighed og forstærker initiativet. På den måde opstår nye ønsker og mål, som giver vilje og håb til at komme over svære tider og døde punkter (Dewey, 2015 s. 38) og bidrager dermed fortsat med lyst til flere erfaringer.

En positiv erfaring er ikke positiv, bare fordi den er emotionelt behagelig. Erfaringen skal også være forbundet til tidligere og fremtidige erfaringer for at kunne bidrage til en (ud)dannende erfaring.

”experiences may be so disconnected from one another that, while each is agreeable or even exciting in itself, they are not linked cumulatively to one another” (Dewey, 2015 s. 26).

Når erfaringerne er så langt fra hinanden, at de ikke er forbundet til hinanden, kan det skabe forvirring ifølge Dewey.

På den måde bliver erfaringens kontinuitet vigtig for at skabe en (ud)dannende, vedrørende og værdifuld pædagogisk praksis i daginstitutioner og skoler.

I forlængelse af sin begrundelse for og definition af erfaring diskuterer Dewey i bogen "Experience and education" overordnet set to hovedområder i forhold til at implementere en erfaringsbaseret undervisningspraksis: 1) spørgsmålet om balanceringen af frihed og retning og 2) spørgsmålet om planlægningen og organisering og progression af fagenes indholdsområde.

Mht. spørgsmålet om balanceringen af frihed og retning ser Dewey (2015) barnets frihed til at tænke og handle som værende central for, at erfaringer bliver uddannende og får varig betydning. Dewey beskriver det fast indrettede klasseværelse med meget faste regler som indskrænkende for den fysiske og intellektuelle frihed. Han er derimod fortalende for, at barnet er aktivt i tanke og handling. Den voksne har grundet sin større modenhed legitim berettigelse til at give erfaringer retning i situationen. Den fagprofessionelle er ifølge Dewey forpligtet på at sørge for at skabe miljøer i praksis, som er tilpas intellektuelt udfordrende så de ikke frastøder barnet, og samtidig sikrer, at barnet aktivt engageres og understøttes med henblik på, at barnet knytter positive emotioner til situationen. Den slags miljøer vil fremme barnets fremtidige lyst til at deltage i lignede aktiviteter, fordi sådanne erfaringer er dem, der bærer udviklingskontinuitet på et personligt plan (Dewey, 2015, s. 27).

Det andet hovedområde er spørgsmålet om planlægningen og organisering og progression af fagenes indholdsområde. Her argumenterer Dewey for, at det stof, der skal arbejdes med, skal hentes inden for den allerede eksisterende erfaring hos barnet. Dernæst er den professionelles forpligtelse at udarbejde en plan, der er i overensstemmelse med erfaringens principper, med henblik på at rette erfaringen mod videreudvikling af det, som allerede er erfaret, mod en mere fyldestgørende og rigere og mere organiseret form (Dewey, 2015). Her ser Dewey videnskabelige metoder som det eneste autentiske middel til at få fat i betydningen af vores almindelige daglige erfaringer om den verden, vi lever i. Hvordan dette skal gøres, tilskrives den enkelte fagprofessionelle, fordi det afgøres af målgruppens alder og modenhed samt den situation, der er til stede i en given kontekst (Dewey, 2015, s. 88).

2.3.2 ÉN ERFARING ER HOLISTISK PÅ GRUND AF TRANSAKTION

Deweys forståelse og definition af erfaringer har jeg valgt at betragte i lyset af transaktionsbegrebet. Dewey beskriver og definerer først dette begreb i sin sidste bog "Knowing and the Known" (Dewey og Bentley, 1960). Men han anvender allerede begrebet en enkelt gang i sit værk "Experience and education" (2015), hvor han beskriver erfaring relateret til uddannelse.

"An experience is always what it is because of a transaction taking place between an individual and what, at the time, constitutes his environment... The environment, in other words, is whatever conditions interact with personal needs,

desires, purposes, and capacities to create the experience which is had. Even when a person builds a castle in the air, he is interacting with the objects which he constructs in fancy.” (Dewey, 2015, s. 43).

Fordi Dewey bruger begrebet transaktion, vælger jeg at læse transaktionsbegrebet ind i erfaringsforståelsen.

Transaktionsbegrebet, som det er beskrevet i Dewey & Bentley (1949), henviser til, at verden ikke er statisk, men evigt foranderlig og består af organismer, der gensidigt påvirker hinanden, som vi allerede ved på baggrund af ontologien. Denne gensidige indvirken på hinanden kalder Dewey *transaktion*, dvs. at den observerende person og det observerede gensidigt forandrer hinanden. Transaktionsbegrebet nedbryder idéen om adskillelse af det materielle og det åndelige samt det indre og det ydre, fordi

”Transaction is the procedure which observes men talking and writing, with their word-behaviors and other representational activities connected with their thing-perceivings and manipulations, and which permits a full treatment, descriptive and functional, of the whole process, inclusive of all its “contents,” whether called “inners” or “outers,” in whatever way the advancing techniques of inquiry require.” (Dewey & Bentley, 1949, s. 137)

Erfaringer og det at handle i verden er som en livsproces, hvor der er gensidig påvirkning af erfaringens principper og kontinuitetens aspekter. Erfaringer forløber derfor i tid som en proces, og en ”øjebliks-erfaring” er, ifølge Dewey, en umulighed (Dewey, 1987, s. 220). Erfaring er dermed ikke et i punkt i tiden, hvor lynet slår ned, men et produkt af en fortløbende transaktion mellem organismer, forstået som både mennesker og omverden.

Transaktion stiller derved ikke viden som noget, der står uden for eller ved siden af handlingen, men som en faktor i den organiske transaktionelle handling. Viden er en aktivitet – “it is a mode of doing” (Dewey, 1958, s. 184). Vi kan derved ikke opnå viden om verden uden at være aktør i den (Dewey, 1987).

Således er erfaring på grund af transaktion ikke begrænset til at være knyttet til individet, men strækker sin indflydelse til at indbefatte tid og rum på tværs af individer og kontekster gennem de midlertidige sociale relationer, som i sig selv er influeret af emotioner (Dewey, 1987).

Det transaktionelle perspektiv på science-situationer betyder i praksis, at enhver begivenhed og situation ikke fuldstændigt kan kontrolleres og planlægges på forhånd, da ingen – på grund af transaktionsbegrebet – kan forudsige, hvad der præcis kommer til at udfolde sig i situationen. Hvad der er mål og hvad der er middel kan ændres, eller individers attituder, skabt i et samspil af intellekt og emotioner, kan påvirke situationen og give den en ny retning.

Anna, Sofie og Karla på 6 år er i gruppe sammen. De skal plante 5 forskellige frø i 5 potter. De har fået til opgave at undersøge, hvilken rækkefølge frøene vil spire i. De har lavet en hypotese, der siger, at de store frø kommer før de små. De har tegnet deres hypotese på ark. Deres frø ligger derfor i størrelsesorden i jorden i de 5 nummererede potter sat op på række. De har undervejs diskuteret, om frøets farve og form mon kunne betyde noget. Nu skal de 3 piger vande de 5 potter. Anna og Karla går op mod vandhanen på vej til at løse den fælles opgave, at få vandet frøene. De fylder en lille vandkande og går ned mod frøene. "Jeg vil vande dem", siger Sofie "I hentede vandet, så nu er det MIN tur. Karla ignorerer Sofie og bevæger vandkanden mod potterne. "Nej, vent!" råber Anna. "Lad os dele det ud imellem os ... hvor mange potter er der ... 1,2,3,4,5 ... og vi er 1,2,3... hmm, hvordan..."

De tre piger diskuterer nu spørgsmålet, hvordan man deler 5 i 3 lige store dele. Efter 10 minutter ringer klokken ud – og potterne efterlades på bordet med en fyldt vandkande ved siden af.

Praksiseksempel 2 børnehaveklasse, 15/5-2017

Dette praksiseksempel er en illustration af, hvordan mål og middel er foranderligt. Først ser børnene det at vande frø som et middel til at få planter til at spire, og målet er at se, hvilke frø der spirer først. Men der opstår i situationen et "nyt" problem, som handler om, hvordan man finder ud af at dele 5 med 3, for at pigerne opnår det nye mål at opnå social retfærdighed.

Hos Dewey er der ikke et statisk hierarki i aktiviteter, der afgør, hvad der er mål og hvad der er middel. I sidste ende er det endelige mål, at erfaringen udvikler sig i en positiv retning.

Erfaringsbegrebet har derved en åben slutning på grund af transaktionsbegrebet. Den åbne slutning må dog ikke forstås som tilfældig: Mennesket er netop en særlig organisme, fordi vi aktivt kan forsøge at skabe erfaringer og derigennem skabe viden.

Konsekvensen af transaktionsbegrebet er, at erfaringer ikke er noget, der kun tilhører eller er båret i individet, men i stedet kommer til udtryk i tid og rum på tværs af individer og kontekster i forløb over tid udfoldet i sociale relationer, som er påvirket af emotioner (Roth og Jornet 2013). Det betyder, at betegnelser brugt i forbindelse med deltagelse, såsom handling, subjekt og miljø, ikke selvstændigt kan specificeres, fordi hver part er en del af hinanden (Dewey & Bentley, 1960). Derved bliver erfaringsbegrebet holistisk, fordi verden består af en masse organismer, er ikke er ét, men transaktionelt influerer på hinanden.

Erfaringens tre principper (situation, samspil og kontinuitet), herunder kontinuitetsaspekterne, er tæt forbundne har derved ligestillet relevans. Derfor vil jeg i denne afhandling ikke kunne kigge på det intellektuelle, der handler om eksempelvis begrebsudvikling i science-situationerne, som bestemmende for situationens karakter. I stedet er der behov for at kigge på én erfaring fra et

holistisk perspektiv med henblik på at begribe kontinuitet i erfaringen. Det vil sige et blik på intellekt, praksis og emotioner i et gensidigt samspil.

2.4 INQUIRY

Med et pragmatisk udgangspunkt ser Dewey forandring, diskontinuitet, utryghed og ubalance, som et ontologisk grundvilkår (et grundvilkår, der faktisk gælder al natur, herunder mennesket).

”Man finds himself living in an aleatory world; his existence involves, to put it baldly, a gamble. The world is a scene of risk; it is uncertain, unstable, uncannily unstable. Its dangers are irregular, inconstant, not to be counted upon as to their times and seasons” (281 Dewey, 1958, s. 41).

Verden er foranderlig og begivenhedsrig i sit inderste væsen, hvilket kommer til at betyde, at verden ikke har noget inderste væsen. Selv det inderste væsen er foranderlig (Dewey, 1958). Der ligger således i pragmatismens ontologi en forståelse af, at forandringer er et grundvilkår, der skal håndteres – ligesom børn, gennem de forandringer der forekommer i overgange, kan lære at håndtere fremtidige forandringer i deres liv. Med et pragmatisk afsæt bliver præmissen i afhandlingens spørgsmål dermed, at livet i sig selv er præget af kontingens, og de institutionelle overgange blot er én måde, hvorpå forandringer opstår i børnenes liv. Med pragmatismen forsøger Dewey at bidrage til en

“more general realm of philosophy the thought which is effective in dealing with any and every genuine question, from the elaborate problems of science to the practical deliberations of daily life, trivial or momentous” (Dewey, 1958 viii).

Mennesket er drevet mod at søge balance, sikkerhed, værdi, meningsfuldhed og tryghed. Deweys bud på at håndtere spændet mellem det gamle og det nye, det teoretiske og det praktiske, det naturvidenskabelige og kunsten er, som sagt, gennem hans teori om erfaring. Intelligente erfaringer opnår vi gennem den reflektive erfaring. Metoden til at skabe reflektive erfaringer kalder Dewey *inquiry* (Dewey, 1958). Dewey har dermed noget helt særligt at tilbyde afhandlingens spørgsmål, da han udfolder, hvordan vi kan foranstalte uddannelse i en verden fuld af overgange og forandring gennem erfaring opnået igennem intelligente inquiry-processer.

2.4.1. INQUIRY – EN DEFINITION

Inquiry-begrebet er behandlet grundigt hos Dewey i ”Logic – The Theory of Inquiry” (2013). Her beskriver Dewey, at den ubestemte situation - ubalancen og usikkerheden - er en forudsætning for, at vi danner erfaringer og ny viden. Hvis der er balance i organismen, er der ingen grund til at træde tilbage og overveje situationen kritisk. Det er først, når organismen er i ubalance, at undersøgelsen går i gang med at genvinde balancen gennem inquiry-baserede erfaringer (Dewey, 2013). Bredt beskriver Dewey inquiry:

“We inquire when we question; and we inquire when we seek for whatever will provide an answer to a question asked” (Dewey, 2013, s. 167).

Helt grundlæggende er inquiry en betegnelse for enhver praksis, der igangsættes, når der på den ene eller den anden måde opstår ubalance, uvished eller ubestemthed i organismens system og omgivelser. Det betyder, at der er opstået det, Dewey kalder en *situation* (Dewey, 2015). En situation er en kontekstuel enhed, hvor vi ikke kan komme videre pga. et problem (Dewey, 2015). I en sådan *situation* vil organismen forsøge at skabe ligevægt og stabilitet gennem inquiry. Det er væsentligt, at det er situationen, der er ubestemt, usikker, forvirret eller konfliktfyldt, og det er den der er afsættet for inquiry-processen. Hvis vi tager afsæt i det personlige, f.eks. følelsen af panik, vil vi tabe hovedet ifølge Dewey (2013, s. 168). Inquiry er den praksis, vi kan udføre med henblik på at ændre den ubestemte situation til at være bestemt og sikker, fordi situationens elementer kommer til at fremstå som en forenet helhed (Dewey, 2013). Inquiry er en måde, hvorpå videnskaben kan reflektere og generere viden i den videnskabelige praksis, men i lige så høj grad handler det om en måde, hvorpå mennesker kan håndtere de generelle forandringer og problemer i livet, som kan skabe utryghed. En inquiry-refleksion tilbyder en vej, hvor trygheden genvindes. Deweys definition af inquiry lyder:

“the controlled or directed transformation of an indeterminate situation into one that is so determinate in its constituent distinctions and relations as to convert the elements of the original situation into a unified whole” (Dewey, 2013, s. 167).

Inquiry-processer bevæger sig som en spiral og stopper aldrig (Dewey, 2013). Inquiry er på den måde ikke kun en tilgang, der kan anvendes i undervisningssammenhæng, men også en reflekterende tænkemåde for mennesker i al almindelighed såvel som for videnskabsmænd. Den brede anvendelsesmulighed begrundes i, at der ikke er forskel på undervisning og selve livet:

Education is not preparation for life; education is life itself. Education, therefore, is a process of living and not a preparation for future living” (Dewey, 2015).

At handle i praksis betyder, at objekter er centrale. Objekter ses på grund af transaktion som noget, der influerer på individet, det betyder at barnets tanker og idéer indvirker på miljøet, og miljøet indvirker på barnet (Dewey, 2015). Det er dog afgørende, at barnet er aktivt tænkende i handlingen med objektet. Dewey illustrerer dette ved at sammenligne med hvordan en hest, som objekt og redskab for mennesket, bruges til at opnå et resultat. Hesten kan motiveres ved at lokke den med mad, men den er ikke deltager i en fælles aktivitet, som styres af fælles interesser. Hestens adfærd styres af vaner (Dewey, 2005, s. 35).

På den måde ser Dewey objekter som genstande, der behandles, anvendes og handles på mere end de er ting, der erkendes (Dewey, 1958). Vi erfarer i stedet tingene i sammenhæng med den måde, vi bruger dem på og i relation til aktiviteter. Vi er på den måde ét med tingene, som én organisme. Det er igennem vores aktive manipulation af dem, at vi erkender deres egenskaber. Genstandene *er*, hvad de kan gøre og hvad vi kan gøre med dem, og det kan vi opdage gennem undersøgelser

(inquiry). Derfor bliver aktiv manipulation med objekter en meget central del af inquiry, mens den reflekterende tanke er afgørende for, at vi opnår én inquiry-erfaring.

Den reflekterende tankegang har ifølge Dewey (1997, s. 12-13) nogle uundværlige træk. Disse træk skitserer han som følger (min oversættelse):

- 1) En forvirrende situation, der er afstedkommet af, at man er i en ufuldstændig situation.
- 2) Definere problemet.
- 3) Udtænke bud på en løsning, en hypotese – en foreløbig fortolkning af de givne elementer, som kan påvirke og have indflydelse på konsekvenserne.
- 4) Udføre løsningen og teste i praksis (undersøgelse, inspektion, udforskning, analyse) af de idéer og overvejelser, der opstår, og som kan bidrage til at afklare og definere det forhåndenværende problem.
- 5) Bestemt situation.

Inquiry er således originalt formuleret ret bredt med henblik på at overkomme enhver ubestemt situation i livet, til en mere struktureret form, idet inquiry knyttes til den reflekterende tænkning i relation til praksis.

2.4.2 INQUIRY I REALATION TIL ERFARINGSBEGREBET

Som jeg har redegjort for i det tidligere afsnit, refererer inquiry til reflekterende tænkning, der efterprøves i praksis. Vi kan forestille os, at der opstår et problem i praksis, hvilket betyder, at situationen i første omgang er af primært praktisk karakter. Det kan muligvis afstedkomme en emotionel indflydelse i form af irritation eller en motivation til at løse problemet. Fra det punkt vil punkt 3 og 4 i den reflekterende tænkning have forrang, hvilket er afgørende for, at erfaringen bliver intellektuelt farvet (Dewey, 2011). Tænkning er det, der gør, at der opstår forbindelse mellem det, der gøres, og konsekvenserne af det. Ikke bare forbindelsen i sig selv, men detaljerne i det. Det er tænkningen, der adskiller handlingen fra at være ”trial and error” til at være reflekterende inquiry-tænkning (Dewey, 2011). På den måde kan Deweys udlægning af den reflekterende tænkning i inquiry læses som knyttet an til den kognitive og handlende side af erfaringen. Der ligger dog en pointe i, at inquiry er knyttet an til, og reflekterende tænkning er en del af, erfaringen, for derved peges der på, at den reflekterende tænkning ikke refererer til hele erfaringen, for derved ville den holistiske forståelse forlades.

Pragmatismens filosofi og transaktionsbegrebet spiller en afgørende rolle i min forståelse af inquiry. Deweys syn på logik er influeret af transaktionsbegrebet. Da alt i verden anses som foranderligt og empirisk, bliver logikken også empirisk funderet og foranderlig og kan derfor ikke siges at være et isoleret kognitivt fænomen (Dewey, 2013; Brinkmann, 2006). Den reflekterende tænkning er derved uløseligt forbundet med situation, samspil og kontinuitet, som er tæt relation med praksis, intelligens og emotioner

Jeg forstår derved inquiry, som den intellektuelle del af erfaringen, som ikke må ses isoleret fra erfaringens øvrige principper og aspekter, hvis formålet er at bidrage til (ud)dannede erfaringer.

Med henblik på at skabe muligheder for, at børn kan opnå (ud)dannede erfaringer, ser Dewey science som fag som den bedste mulighed. For denne påstand vil jeg fremhæve to argumenter. For det første omdrejningspunktet at overvinde dikotomier (Dewey, 1958; 2015), herunder forestillingen om, at mennesket står udenfor naturen og betragter den på afstand – i stedet anses mennesket som værende natur. I værket ”Experience and Nature” (Dewey, 1958) beskrives, hvordan menneskets erfaring og naturen er ét:

”Man needs the earth in order to walk, the sea to swim or sail, the air to fly. Of necessity he acts within the world, and in order to be, he must in some measure adapt himself as one part of nature to other parts” (Dewey, 1958, s. 414).

Når mennesket forstår sammenhængen og den kontinuerlige sameksistens med naturen, bliver der en søgen efter meningsfuldhed (Dewey, 1958).

Dewey peger på den reflekterende erfaring og inquiry som måden, hvorpå naturen kan åbenbare sig på. Der ligger ikke et slør mellem den menneskelige erfaring og naturen. Erfaringen er måden, hvor vi kan nå naturens hjerte. I den menneskelige erkendelses karakter ligger en voksende fremadskridende afsløring af naturen selv. Dewey (1958) skriver:

“The only way to avoid a sharp separation between the mind which is the centre of the processes of experiencing and the natural world which is experienced is to acknowledge that all modes of experiencing are ways in which some genuine traits of nature come to manifest realization” (Dewey, 1958, s. 24)

På den måde kan det siges, at vi ikke kan se *på* naturen som noget uden for os selv, men at vi i højere grad må betragte os som aktive aktører i naturen, som vi er en del af. Dewey ser mennesket, naturen og sociale samspil som biologiske organismer. Han opløser derved dualismen mellem organismen og omgivelser (Dewey, 1958). Fra dette perspektiv er det muligvis rimeligt at udlede, at det at beskæftige sig med natur og science bliver personligt værdifuldt og værdiskabende?

For det andet beskriver Dewey (2015), at science som fag i skolen kan udbygges og udvikles i overensstemmelse med en plan, som er fri og ikke påtvunget udefra og knytter sig til erfaringens natur hos mennesket. Han ser dermed science i skolen som en gavnlig, farbar vej til at efterleve det grundlæggende princip om at bruge den eksisterende erfaring som middel til at bibringe eleverne en bredere og mere nuanceret viden, fordi erfaringerne tager sit udgangspunkt i den fysiske verden som barnet allerede har erfaringer med (Dewey, 2015). At bygge på de erfaringer, barnet har, og som er opnået gennem barnets egen iboende nysgerrige natur frem mod reflekterende videnskabelig tænkning, ser Dewey som den bedste illustration af det grundlæggende princip om at bruge eksisterende erfaring via inquiry-processer som et middel til at bringe eleverne til en bredere, dybere og mere nuanceret og bedre indrettet verden. Ifølge Dewey er der intet i de menneskelige vaner og erfaringers inderste natur, som forhindrer, at intelligente metoder bliver til nye vaner og

erfaringer, og der er intet i følelsernes natur, som forhindrer en følelsesmæssig hengivenhed og begejstring overfor metoder, som bidrager til et mere personligt og kollektivt værdifuldt liv. Det altafgørende for dette ideal er dog, at processen foregår i en sammenhængende spiral, der er kontinuerligt forbundet.

2.4.3 INQUIRY I NUTIDIG KONTEKST

Med afsæt i genbøget hos Dewey og de originale tekster om erfaring og inquiry vil jeg nu trække på disse perspektiver til at belyse IBSE i nutidig international forskningslitteratur. I min analyse trækker jeg på viden og indsigt dels fra den nutidige forskningslitteratur, som ligger til grund for afhandlingens litteraturstudie (artikel I) og dels litteratur, som er læst gennem ph.d.-studiet, bl.a. anbefalet af vejledere og kollegaer.

Jeg undersøger først, hvordan Deweys definition af inquiry og erfaringsprincipper kan genkendes i den nutidige internationale forskning. Dernæst kigger jeg på om de spændingsfelter, Dewey har til hensigt at mediere med erfaringsbegrebet, stadig er at spore i nutidens litteratur.

Harlen og Allende (2006) beskriver meningen med IBSE som følger:

“The meaning of IBSE: IBSE shares some features with traditional science education but differs from it in many respects that go beyond the manipulation of materials to the key factor of engaging students in identifying relevant evidence, in critical and logical reasoning about it and in reflection on its interpretation. Some key distinguishing characteristics of IBSE are: Students are developing concepts that enable them to understand the scientific aspects of the world around them through their own thinking using critical and logical reasoning about evidence that they have gathered. This may involve them in firsthand manipulation of objects and materials and observation of events; it may also involve them in using evidence gained from a range of information sources including books, the Internet, teachers and scientists.

Teachers are leading students to develop the skills of inquiry and the understanding of science concepts through the students’ own activity and reasoning. This involves facilitating group work, argumentation, dialogue and debate, as well as providing for direct exploration of and experimentation with materials.” (Harlen & Allende, 2006, s. 4).

I dette eksempel fra Harlen og Allende (2006) vises f.eks., hvordan manipulering af objekter er centralt for, at børnene opnår videnskabelig forståelse og evidens gennem kritisk og logisk tænkning. Der henvises til, at børnene skal opnå forståelse af verden omkring dem og samle information på forskellige måder. Der lægges vægt på, at børnene er aktivt deltagende. Det betyder, at den fagprofessionelles rolle bliver at facilitere gruppearbejde og understøtte undersøgelser af materialer.

Objekter er centrale hos Dewey, fordi det er gennem manipulering med objekter, at vi kan opnå erkendelse af deres egenskaber. Ligeledes ser jeg både hos Harlen og Allende og hos Dewey, at manipuleringen af objekter skal kobles til den reflekterende tænkning med henblik på, at børnene skal opnå mening og forståelse af deres omverden. Harlen og Allende henviser til den aktive deltagelse, hvilket også er et træk, jeg genkender fra Dewey, fordi han hævder, at vi skal være aktivt deltagende i verden for at vi kan erkende den. I forlængelse heraf påstår Dewey, at viden er socialt konstrueret, hvilket kan ses hos Harlen og Allende, idet de henviser til, at børnene skal argumentere og debattere.

På den måde genkender jeg flere træk fra den oprindelige teori om inquiry, aktiv reflekterende tænkning i relation til praksis samt idéen om, at viden konstrueres socialt.

Jeg ser principperne fra erfaringsteorien komme til udtryk, om end med variationer.

Interaktion er et ord, der ofte anvendes i den internationale forskning (se Mariegaard, Seidelin og Bruun in prep). Eksempelvis er der hos Harlen og Allende (2006) et blik for dels at interagere med materialer og dels kommunikere og samarbejde i grupper. I nogle artikler udtrykkes interaktionsprincippet dog ikke eksplicit, og alligevel ser jeg, at der i beskrivelser af konteksten henvises til, at børnene arbejder i grupper. Derfor tolker jeg, at princippet om interaktion er til stede, selvom det måske ikke har den givne undersøgelses fokus. Interaktion med materialer og idéen om aktiv manipulation med objekter "hands on" er til stede. Jeg kan ikke komme i tanke om et eksempel, hvor "hands on" ikke er en del af en IBSE-aktivitet i EC-kontekst. Der er på den måde tegn på, at Deweys idé om interaktion og børns aktive deltagelse er slået igennem til nutidige IBSE-praksisser.

I den internationale forskningslitteratur ser jeg kontinuitet beskrevet på to måder. For det første med henblik på at skabe sammenhæng til omverdenen (Delclaux og Saltiel, 2013) For det andet ser jeg ofte henvisninger til at trække på børnenes tidligere erfaringer (se f.eks. Fridberg, Thulin og Redfors, 2018; Gropen, Kook, Hoisington og Clark-Chiarelli 2017; Wastin og Han, 2014). Kontinuitet i relation til kontinuitetsaspekterne intellekt, praksis og emotioner uddybes yderligere i afsnit 2.5.2.

Erfaringens princip, situation, ser jeg komme til udtryk i forskningslitteraturen på den måde, at de fagprofessionelle tager afsæt i et problem, som børn skal bidrage til at løse. Det relaterer sig til, at Dewey beskriver, at det er en ubestemt/ufuldstændig situation, der kan skabe behovet for en inquiry-proces. Der ser dog ud til, at der i den nutidige forskningslitteratur er en forskel på, om det undersøgte problem tager afsæt i børnenes egne iagttagelser, eller om problemet iscenesættes af de fagprofessionelle. I nogle tekster henvises til, at de problemer, som de fagprofessionelle tager afsæt i, er valgt på baggrund af curriculum.

Således er der spor fra erfaringsteoriens principper i international forskning.

Deweys udgangspunkt for at tilbyde erfaringsteorien tager afsæt i spændingsfeltet mellem den progressive skole og den traditionelle skole, hvor der som tidligere beskrevet ligger to overordnede

diskussioner. Diskussionen omhandler hvor meget børnene skal guides med henvisning til at balancere frihed og at give erfaringen retning og diskussionen om faglig progression, herunder hvornår og hvilke faglige indholdsområder skal implementeres. Vi lever i en anden tid, hvor forskellene måske ikke kan tegnes helt så skarpt op, men jeg vil argumentere for, at spændingsfeltet mellem positioner, der kan relateres til det samme spændingsfelt, er til stede.

Jeg genkender ikke den traditionelle skole helt så rigtigt, som jeg læser Dewey beskrivelser. Men jeg vil alligevel argumentere for, at jeg ser spor af samme tænkning i nutidig forskning. Det begrundes jeg med, at jeg ser idéen fra den traditionelle skole om, at de fagprofessionelle sætter en dagsorden for, hvad der skal læres, f.eks. med afsæt i et bestemt pensum eller curriculum. Ligeledes ser jeg hos nogle nutidige forskere, at der argumenteres for IBSE som en del af intellektuel udvikling i begrebsforståelse for at børn skal lære at tænke som ”rigtige videnskabspersoner” til glæde for samfundet (se f.eks. García-Carmona, Criado og Cruz-Guzmán, 2017). Nogle henviser til, at børnene skal gøres parate til skolen, altså taler de ind i en skoleparathedsdiskurs (Eshach og Fried, 2005; Senocak, Samarapungavan, Aksoy og Tosun, 2013; Greenfield, Alexander og Frechette, 2017). På den måde bliver det tvang udefra, hvilket jeg vil mene adskiller sig fra at tage afsæt i en kontinuerlig kumulativ udvikling af barnets personlige erfaringer. Jeg har i tidligere afsnit argumenteret for, at inquiry kan anses for at være den intellektuelle side af erfaringen. Ved at have fokus på den intellektuelle side af erfaringen er der risiko for, at det holistiske overses, hvilket ser ud til at være tilfældet i studier, som jeg har henvist til i det ovenstående. Ganske få studier omhandler den *emotionelle* side af erfaringen, f.eks. Veraksa, Gavrilova, Pons, 2020; Roth og Jornet, 2013.

Modsat ser jeg den progressive skoles aftryk i andre studier, idet der hos f.eks. Bruce og Casey, (2012) teoretisk argumenteres for at tage udgangspunkt i barnets interesse, og hos Enyedy et al. (2012) tages der afsæt i barnets udforskning. Jeg ser dette som en kontrast til den position indenfor IBSE i EC-kontekst, som sigter mod, at børnene skal adaptere den reflekterende tænkning med henblik på at agere ”rigtige videnskabspersoner”.

Konkret beskriver Hamlin og Wisneski (2012) et barncentreret afsæt ved at argumentere for, at den frie leg tilbyder rige muligheder for at møde elementer af inquiry-baserede science-erfaringer. I tilfælde af, at der opstår lege, der kan relateres til science, er det den fagprofessionelles opgave at tilbyde sin viden og forståelse af emnet og indsigt i, hvordan børnene skaber mening i deres verden gennem leg. På den måde kan legen komme til at understøtte senere erfaringer med science, ifølge Hamlin og Wisneski (2012).

Disse to forskellige udgangspunkter mener jeg fører til det spændingsfelt, der relaterer sig til, hvor meget børnene guides. Hvis man har en intention om at føre børnene et bestemt sted hen, ser jeg en tendens til en struktureret tilgang, mens den barncentrerede tilgang ser ud til at tilbyde børnene frie rammer. Relateret til denne diskussion er spørgsmålet om, hvornår og med hvilken progression det er passende at implementere science-fagets faglige områder.

Opsummerende viser jeg med disse betragtninger, at der er sket en bevægelse siden Deweys tid, fordi der ikke er samme skarpe opdeling imellem positionerne; dog er der stadig forskelle. Spændingsfeltet mellem IBSE i Ec-kontekst med udgangspunkt i barnet og IBSE i EC-kontekst som videnskabelig praksis er identificeret og diskuteret i nutidig forskning (Mariegaard, Seidelin og Bruun (in prep) Dobber et al., 2017; McGuigan og Russel, 2018; Larimore, 2020).

2.4.4 REFLEKTERENDE TÆNKNING OG INSTRUKTIONSMODELLER

Som jeg har redegjort for i det tidligere afsnit, refererer inquiry til reflekterende tænkning, der præsenteres trinvis af Dewey. Det er på den baggrund let at forfalde til at følge den reflekterende tænkning trin for trin. Hos nogle internationale forskere fortolkes Deweys intention således, at trinene i den reflekterende tænkning ses som et grundlag for, at der bør være en instruktionsmodel. Eksempelvis ses hos Bybee (2006), at den reflekterende tænkning i inquiry fører til et argument for, at Dewey ville være fortalende for en instruktionsmodel. Bybee (2006) henviser til, at undersøgelser uden tænkning ikke bidrager til udvikling. På den baggrund udvikler han IBSE-instruktionsmodellen 5E med afsæt i bl.a. Deweys inquiry-trin i reflekterende tænkning.

Idéen om faser som en instruktionsmodel i undervisning har vundet stort indpas, hvilket er i overensstemmelse med vores fund i afhandlingens litteraturstudie (Mariegaard, Seidelin og Bruun (in prep)).

Jeg vil dog argumentere for, at en faseopdelt instruktionsmodel i EC-kontekst er hverken tilsigtet eller hensigtsmæssigt.

Overordnet kan det siges, at Deweys filosofi, der relaterer sig til undervisning, hviler på følgende udsagn:

"No conclusion of scientific research can be converted into an immediate rule of educational art" (John Dewey, 1958, s. 9).

Når jeg læser Deweys overvejelser om inquiry i undervisning, så forstår jeg inquiry som en måde, hvorpå den fagprofessionelle kan hente hjemmel til at understøtte børnenes proces, så der skabes rettethed i erfaringen, og den derved leder frem mod den reflekterende tænkning. Jeg ser ikke Dewey argumentere for, at den reflekterende tænkning kan sættes på formel og bruges som instruktionsmodel. I så fald vil det være med risiko for at true den frie tanke og handling for barnet.

"The only freedom that is of enduring importance is freedom of intelligence, that is to say, freedom of observation and of judgment exercised in behalf of purposes that are intrinsically worthwhile" (Dewey, 2015, s. 61).

Dewey hævder, at små børns erfaringer samler sig om personer og relationer og henstiller til, at det først er senere i uddannelsesforløbet, han finder det passende at bevæge sig ind på det objektive, intellektuelle og derved de strukturerede trinvis reflekterende erfaringer (Dewey, 2015, s. 88).

Bybee (2006) selv argumenterer for, at der i de tidlige år i skolen bør være en bred og åben tilgang til IBSE; dog fastholder han idéen om en fase-instruktionsmodel.

Jeg vil ikke gå så langt som til at sige, at instruktionsmodeller baseret på den reflekterende tænkning i inquiry ikke har sin plads på noget tidspunkt i uddannelsessystemet.

Men jeg vil med mit genbesøg hos Dewey sætte spørgsmålstegn ved, om instruktionsmodeller har sin plads i IBSE i EC-kontekst. Det ser ikke ud til, at det har været intentionen, hverken fra Dewey eller Bybee (2006), at BSE skal implementeres i en instruktiv, struktureret form, når det drejer sig om de unge børn.

Det betyder dog ikke, at den reflekterende tænkning skal være helt fraværende. Som jeg læser Dewey, er det vigtigt, at den fagprofessionelle, også i en EC-kontekst, skal kende til den reflekterende tænkning i inquiry og på den baggrund kunne stille spørgsmål til barnet og derved sætte elementer i spil i situationen – men ikke på en måde, hvor en hel gruppe af børn skal undersøge det samme på samme måde og på samme tid.

På den baggrund vil jeg foreslå at fjerne fase-tænkningen i en instruktionsmodelsforståelse i EC-kontekst. Hvilket muligvis efterlader en endnu større udfordring i forhold til, hvordan ECIBSE så kan se ud.

Baseret på denne teoretiske analyse af Deweys teori om inquiry sat i relation til den nutidige internationale forskning vælger jeg at undersøge og analysere situationer, hvor børn løser problemer, er aktivt deltagende og manipulerer med objekter med et transaktionelt holistisk perspektiv, hvor der er blik for barnet, emotionelt og intellektuelt i relation til det omgivende miljø.

2.5 KONTINUITET

Deweys bud på at håndtere og nedbryde de dikotomiske perspektiver mellem det gamle og det nye, det teoretiske og det praktiske, det kvantitative og det kvalitative er *kontinuitet*. Kontinuitet er afgørende for, at tilværelsen giver mening og derved bidrager til barnets udvikling på en positiv måde (1938). Filosofisk set er kontinuitet central i alle livets aspekter, fordi den ultimative værdi for livserfaringer er, at de kontinuerligt må fungere som instrument for en kritik af de værdier, der er at finde i alle aspekter af erfaringen.

I enhver proces mod at skabe værdi bevæger mennesket sig ind på kritikkens felt, fordi der foretages en vurdering af, hvad der er godt og hvad der er skidt (Dewey, 1958). Den største udfordring for at opnå en nødvendig kritisk tilgang til de nuværende værdier ligger i den traditionelle separation af de menneskelige erfaringer fra naturen, en adskillelse Dewey erstatter med kontinuitet (Dewey, 1958):

”the chief obstacle to a more effective criticism of current values lies in the traditional separation of nature and experience, which is the purpose...to replace by the idea of continuity” (Dewey 1929/1958 s. xvi).

Ifølge Dewey spiller kontinuitet ind på erfaringer på alle livets områder og handler derfor om mere end blot at skabe sammenhæng mellem daginstitution og skole, men det overordnede princip er det samme og er på det grundlag anvendelig i IBSE-aktiviteter og i overgangsproblematikker.

2.5.1 KONTINUITET EN DEFINITION

Dewey er optaget af det, der giver mening i situationen her og nu, med henblik på at tage stilling til det, der kommer efter.

Kontinuitet relaterer sig til vaner. Enhver erfaring vi gør os, forandrer vores vaner og anskuelser og præger på godt og ondt kvaliteten af fremtidige erfaringer. Kontinuitet har derfor gennemgribende indflydelse på holdninger, som både er emotionelle og intellektuelle (Dewey, 2015, s. 35).

Dewey definerer, at kontinuitet betyder følgende:

”that every experience both takes up something from those which have gone before and modifies in some way the quality of those which come after” (Dewey, 1938/2015, s. 35).

Kontinuitet er universelt gældende; der vil altid være en eller anden form for sammenhæng. Det er først, når vi ser, hvordan den tidligere erfaring har indflydelse på de efterfølgende erfaringer, at vi kan skelne mellem erfaringer og vurdere, om de har værdi (Dewey, 1938, s. 36). Værdien bestemmes af, om den leder frem mod en større erkendelse og har den betydning, at barnet gør sig flere tanker og har lyst til at opnå flere erfaringer (Dewey, 2015). Kontinuitet i erfaringer er en forudsætning for, at erfaringer bidrager til en positiv udvikling hos barnet (Dewey, 1938).

Det er helt afgørende, at erfaringer ikke er fragmenterede eller ligger (for) langt fra individets allerede eksisterende erfaring, fordi den i så fald vil bidrage til u(ud)dannede erfaringer. Konsekvensen af manglende kontinuitet er, at mennesket får usammenhængende vaner, som betyder, at vi ikke er i stand til at styre fremtidige erfaringer i en verden, der altid vil være foranderlig og blokerer for lyst til fremtidige erfaringer (Dewey, 1929/1958). Dewey eksemplificerer med den traditionelle skole, der netop ikke giver mulighed for kontinuitet for barnet, fordi den tager udgangspunkt i at undervise barnet i en viden, der ikke har sammenhæng med barnets erfaringer. Det betyder dog ikke, at der ikke opnås erfaringer – det gør der, men det er af den u(ud)dannende slags. Det er dermed ikke nok at insistere på erfaring. Nej, alt afhænger af erfaringens kvalitet og dens tilknytning til tidligere erfaringer. Derfor argumenterer Dewey for, at det er vigtigt, at den fagprofessionelle har en plan, der bidrager til at give børnenes erfaringer retning og understøtter, at der opnås sammenhæng og kontinuitet i erfaringerne. I modsat fald vil erfaringerne blive så spredte, at det skaber kaos i børnenes verden.

Dewey beskriver at vi i diskussioner om og fortolkning af erfaring og kontinuitet må gøre brug af erfaringens kontinuitets aspekter; intellekt, emotioner og praksis (Dewey, 1987, s. 44).

“The “emotional” phase binds parts together into a single whole; “intellectual” simply names the fact that the experience has meaning; “practical” indicates that the organism is interacting with events and objects which surround it” (Dewey, 1987, s. 61).

Det transaktionelle perspektiv betyder, at de tre aspekter i virkeligheden ikke kan skilles ad. De influerer gensidigt hinanden, fordi det praktiske altid er farvet af emotioner og intellekt; det emotionelle er altid farvet af intellekt og praksis, og det intellektuelle har også altid en emotionel og praktisk side (Roth og Jornet, 2013). Vi vil derfor ikke med vores menneskelige refleksion kunne adskille aspekterne, men i fortolkning af kontinuitet må vi alligevel gøre brug af de tre aspekter (Dewey, 1987), fordi netop disse aspekter giver information om erfaringens kvalitet. Således er kontinuitet et centralt princip, når vi skal vurdere, om erfaringer bidrager positivt til barnets udvikling. Hvad der tæller i sidste ende, er, om barnet oplever det meningsfuldt (Dewey, 2015). Erfaringens kvalitet og individets holdninger er på den måde influeret af emotioner og intellekt.

2.5.2 KONTINUITET I NUTIDIG FORKNINGSLITTERATUR

Inden for international forskning forstås kontinuitet på varierende måder, og der er forsat debat om, hvordan kontinuitet kan forstås (Boyle et al., 2018). Den manglende definition er til trods for, at kontinuitet langt fra er et nyt begreb i overgangslitteraturen. Allerede ved etablering af de første daginstitutioner adresserer Froebel (1885) vigtigheden af kontinuitet – unity – mellem hjem og skole (Dockett og Einarsdóttir, 2017, s. 133).

Dockett og Einarsdóttir (2017) har gennem et omfattende review identificeret 6 former for kontinuitet, som de fagprofessionelle med fordel kan have opmærksomhed på. De 6 kontinuitetsformer understreger kompleksiteten og hvordan kontinuitet kan betragtes fra mange strukturelle lag.

- *Administrativ kontinuitet* kan opstå, når administration af daginstitution og skole er under samme administration, f.eks. som her i Danmark, hvor børnehaveklassen hører ind under undervisningsministeriet (Broström, 2019).
- *Organisatorisk kontinuitet* handler om længden af dagen og graden af regulering af barnet gennem dagen. Skolen har dagen inddelt i ”timer” eller ”lektioner” med frikvarter ind imellem, og som regel er der et fast ugeskema med bestemte fag, mens daginstitutionen har mindre grad af skema og fast struktur, om end der også i daginstitutionen er en vis rytme og regelmæssighed (Broström, 2019).
- *Filosofisk kontinuitet* refererer til bagvedliggende filosofier, formål og mål, der bl.a. kan være historisk og kulturelt betinget. De spændingsfelter, der kan opstå på filosofisk baggrund, kan medieres ved hjælp af tværprofessionelt samarbejde om fælles forståelser og tilgange (Dockett og Einarsdóttir, 2017).
- *Kontinuitet i styredokumenter* henviser til kontinuitet i nationale mål for henholdsvis daginstitution og skole. Internationalt er der stor variation. Der kan opstå stor modstand på at

skabe kontinuitet, hvis det bliver opfattet som om, at de to kontekster skal blive et spejl af hinanden og dermed begge miste identitet og fokus (Karlsdóttir og Perry, 2017).

- *Fysiskkontinuitet* henviser til bygninger, interiør, legepladser eller evt. enkelte fysiske genstande. Historisk set har daginstitutionen og skolen forskellige fysiske omgivelser. Daginstitutionen har som regel et åbent landskab, mens skolen har tradition for lukkede klasserum (Broström, 2019; Hogsnes 2016). Det betyder, at børnene flytter til nye og ukendte kontekster, som kan afføde usikkerhed hos børnene. Eksempelvis viser Dockett og Perry (2005), at børn fortæller, at det er vigtigt at vide hvor toilettet er, og hvor man kan lege sikkert.
- *Udviklingskontinuitet* refererer til at bygge videre på børns allerede opnåede erfaringer. Dette kræver, at de fagprofessionelle har blik for det individuelle barn og øje for, hvad barnet bringer med ind i den nye kontekst. Dockett og Einarsdóttir (2017) beskriver udviklingskontinuitet som et blik på kontinuitet, der trækker tråde tilbage til Deweys perspektiver på kontinuitet. De advarer om, at et ensidigt blik på udviklingskontinuitet kan bruges til at lave beslutninger om børns skoleparathed ved at have fokus på hvad børnene fagligt allerede kan i stedet for at have blik for deres udviklingspotentiale i et bredere perspektiv (s. 140).

Dockett og Einarsdóttir (2017) argumenterer for, at alle kontinuitetsformerne er vigtige og hævder, at fokus kun på én af kontinuitetsformerne sandsynligvis ikke vil skabe kontinuitet for børnene.

Overgangsfeltet er præget af diskontinuitet i kontinuitetsformer, som kan ses som forskelle der har rod i barndomspædagogikken i daginstitutionen og skolens fokus på uddannelse – en forskel, der kommer til udtryk i den pædagogiske daglige praksis, og denne forskel kan skabe diskontinuitet (Mayfield, 2003; Dockett og Einarsdóttir 2017; Ballam et al., 2017). F.eks. er skolen traditionelt set et sted for læring, og daginstitutionen et sted for leg. Overordnet hviler barndomspædagogikken på idéen om at arbejde med social, emotionel og motorisk udvikling, mens undervisning i skolen i højere grad handler om kognitiv udvikling (Larimore, 2020).

I projektet ”Science i børnehøjde” viser en foreløbig analyse af interview, at børnenes forventning til skolen er i overensstemmelse med denne fremstilling. Daginstitutionsbørnene pegede på, at det, der er vigtigt i skolen, er at kunne sidde stille og gøre, som læreren siger. Nedenstående billeder viser to tegninger lavet under et interview med daginstitutionsbørn som deltagere i projektet ”Science i børnehøjde”.



Figur 3 Tegninger af børns forventninger til skolen

Einarsdóttir (2013) viser børnenes perspektiv i et studie med islandske børn. Børnene fortæller i undersøgelsen om forskelle mellem daginstitution og skole et par måneder inde i deres første skoleår. Einarsdóttir finder, at børnene refererer til forskel i deres status og deres ansvar i læringsmetoder samt graden af demokrati og medbestemmelse. De fortæller, at de savner at have tid til at lege. Børnene anså ikke leg og kreative aktiviteter i daginstitutionen som læring. Læring fra børnenes perspektiv handlede om bestemte arbejdsmåder og læringsmål i skolen. I daginstitutionen oplevede børnene i højere grad selv at vælge, hvad de ville lave og med hvem.

På den måde er der et spændingsfelt mellem daginstitution og skolens ærinde og virksomhed.

Spændingsfelter kan medieres ved hjælp af samarbejde om fælles forståelser og tilgange (Dockett og Einarsdóttir, 2017; Broström, 2019). Et godt samarbejde om overgange må således handle om at skabe helhed og kontinuitet imellem de institutionelle kontekster (Broström, 2019). Med henblik på at skabe og understøtte kontinuitet vil det være en stor fordel, at der arbejdes for en fælles forståelse og grundlag for, hvordan spændingsfeltet medieres, uden at hverken daginstitution eller skole mister identitet (Karlsdóttir og Perry, 2017). Det begrundes med, at kontinuitet kan opnås gennem konsistens af tilgange på tværs af institutionelle kontekster, der handler om fælles syn på børnene og deres evne til at konstruere viden, identitet og kultur (Hogsnes, 2016). Muligheden for at inkludere barnets egne bidrag i forhold til nuværende færdigheder, forståelser og forventninger i arbejdet med at planlægge en god overgang har stor betydning for kontinuitet (Hogsnes, 2016).

Med et dobbelt formål vælger jeg at kalde denne form for samarbejde for et samarbejde om en kontinuitetspraksis. I afhandlingens artikel III, tilbydes kontinuitetspraksis, som et begreb at begribe overgange med. Ved at vælge overgangspædagogik eller -didaktik er der en risiko for at lægge

vægten hos enten daginstitutionen eller skolen. Praksis henviser til et mere neutralt fælles ærinde for både daginstitution og skole. Derudover henviser praksis til Deweys forståelse af praksis i hans definition af kontinuitet, idet han henviser til, at praksis "*indicates that the organism is interacting with events and objects which surround it*". Således betragtes børnene som en del af denne praksis, og der derved relaterer sig til en transaktionel holistisk forståelse af kontinuitet som en del af erfaringsteorien.

2.5.3. KONTINUITET OG OVERGANGE

Forskellige perspektiver på overgange har betydning for forståelsen af kontinuitet.

Nogle ser overgange som et event, som ét nedslag i tiden, og her afhænger en positiv start på skolen af det individuelle barns kapacitet til at kunne tilpasse sig de nye omstændigheder i det nye miljø (Margetts, 2014). Dette perspektiv bygger på en forståelse af barnets fremskridt som en serie af universelle psykologiske stadier, der er afgørende for at diskutere en optimal overgang. Dette perspektiv medfører skoleparathedstest, der er rettet mod faglige færdigheder, som afgør det individuelle barns parathed til den formelle skole (Boyle et al., 2018, s. 421).

Andre ser overgange som en iterativ kompleks proces over et længere tidsperspektiv, som forholder sig til flere kontinuitetsformer (Ackesjö, 2013). Fra dette perspektiv argumenteres der for, at børn har styrke til at være aktive aktører i overgange. En god skolestart er afhængig af en sammenhæng mellem kontekster, perspektiver og børns rettigheder. Perspektivet *overgange som proces* udfordrer event- perspektivet og skoleparathedsdiskursen ved at kigge på kontekstuelle forhold frem for universelle stadier (Boyle 2018).

Et tredje perspektiv er at se overgange som kontinuitet – et perspektiv, som har nydt større opmærksomhed i den nyeste internationale forskning (Ballam, et al., 2017). Her er der et blik for både kontinuitet i børns faglige udvikling og deres trivsel (wellbeing). Jeg læser "overgange som kontinuitet" som en medierende mulighed mellem "overgang som event" og "overgang som proces". Udfordringen er, som fremskrevet i afhandlingens indledning, at der ikke er konsensus om, hvad der karakteriserer kontinuitet (Boyle et al., 2018). Ved at se overgange som kontinuitet følger der et behov for at se på måder, hvorpå sammenhænge og kontinuitet kan adresseres i børns erfaringer, og hvordan kontinuiteten kan understøttes. Hvilket ikke skal ses som en stræben efter, at daginstitution og skolen skal spejle hinanden, men i stedet se kontinuitet om bestemte stabile og genkendelige aspekter (Lillejord, Børte, Halvorsrud, Ruud, og Freyr, 2015).

Ikke overraskende tager jeg mit afsæt i min forståelse af overgange som kontinuitet i "*experiences that builds on what has gone before*" (Dewey, 2015, s. 38). I denne forståelse ligger et perspektiv, der ser overgange som en dynamisk proces af kontinuitet og forandringer.

Det relaterer sig til inquiry og den reflekterende erfaring, fordi forandringer i det perspektiv dels ses som et ontologisk vilkår og dels er en forudsætning for (ud)dannede erfaringer.

Ved at relatere til inquiry og den reflekterende tænkning åbner jeg for en kritik af at bevæge mig mod at have det ensidige fokus på udviklingskontinuitet, som Dockett og Einardóttir (2017) netop advarer imod, fordi der er en risiko for at rette blikket mod skoleparathed og faglige færdigheder.

Jeg vil argumentere for, at jeg holder mig inden for det intenderede holistiske perspektiv, fordi jeg ser kontinuitet som en del af erfaringsteorien og ikke som en løsrevet del af teorien. Jeg ser på kontinuitet fra et holistisk perspektiv og læner mig op ad Dewey, idet han relaterer konkret til overgang fra daginstitution til skole. Han hævder, at små børns erfaringer samler sig om personer og relationer og henstiller til, at daginstitutionen og de første år i skolen bør bevare det sociale og menneskelige i centrum. Først senere finder han det passende at bevæge sig ind på det objektive, intellektuelle og derved reflekterende erfaringer (Dewey, 2015, s. 88). Når jeg læser Dewey, vil jeg argumentere for, at han er fortaler for en erfaringsbaseret praksis i EC-kontekst med en bred og åben IBSE-tilgang. På den måde afstår jeg fra at gå ad den ensidige fragmenterede intellektuelle vej i min forståelse af kontinuitet.

Hvad der er væsentligt for afhandlingen og den analytiske tilgang i artiklerne er, at jeg tager fat i de enheder af erfaringen, der bidrager til kontinuitet (Dewey, 1987); intellekt, emotioner og praksis. Formålet er at rette opmærksomheden mod et holistisk blik på overgange og fortrænge skoleparathedsdiskursen. Ved at have blik for de forskellige kontinuitetsformer på én gang, fordi de påvirker og transcenderer hinanden, åbnes der op for et perspektiv, der ikke klart kommer til syne i de allerede identificerede kontinuitetsformer. Med erfaringsteoretisk afsæt adskiller og reducerer jeg dermed ikke kontinuitet til *kun* at være individ- og udviklingsbaseret eller *kun* organisatorisk og kollektivt. Derimod vil kontinuitetsformerne tæt influere hinanden på grund af transaktion.

Med Deweys pragmatiske perspektiv ses verden, mennesket, naturen og sociale samspil som biologiske organismer, der gensidigt påvirker hinanden. I relation til erfaringsteorien og transaktionsforståelsen vælger jeg ikke at se "udviklingskontinuitetsformen" som barnets og lærerens samspil om fokus på næste udviklingstrin som en isoleret enhed. Jeg vælger i stedet for at se samspillet i et bredere og ikke så skarpt opdelt perspektiv. På den baggrund vælger jeg ikke at skelne skarpt imellem kontinuitetsformerne, om end jeg anerkender nuancerne. Jeg vælger i stedet at følge det pragmatiske holistiske perspektiv og se på kontinuitet som én helhed, i forståelsen båret af kontinuitetsaspekterne: intellekt, praksis og emotion.

Kontinuitet bliver central, fordi en omfortolkning af overgangsbegrebet til kontinuitet kan fortrænge diskursen om "skoleparathed" med fokus på færdigheder såsom læsning, skrivning og regning. Kontinuitetsperspektivet åbner op for et bredere fokus og skaber dermed blik for at understøtte alle børns forudsætninger (Boyle et al., 2018). Således opnår jeg ved at genbesøge Deweys erfaringsteori en holistisk forståelse af kontinuitet, og jeg får begreber til at begribe kontinuitet.

2.5.4 KONTINUITET OG INQUIRY

Som fremskrevet er kontinuitet afgørende i erfaringens kvalitet. Deweys hævder, at enhver erfaring må have kumulativ sammenhæng med den tidligere erfaring. Dette er også gældende for inquiry-baserede erfaringer.

I nutidig international forskningslitteratur om IBSE i EC-kontekst genkender jeg, at kontinuitet bliver overvejet og diskuteret på to måder.

Dels ser jeg kontinuitet komme til udtryk i forhold til, at der hævdes, at IBSE-aktiviteter skal have sammenhæng med børnenes omgivende verden. Eksempelvis argumenterer Fridberg, Thulin, og Redfors (2018) for at undersøge de nære omgivelser og tale med børnene om, hvad der adskiller blomster fra græs, og senere udbygge denne erfaring med, at der også er forskellige blomster. Der er således en opmærksomhed på, at der er kontinuitet mellem barnet og den omgivende verden. Jeg ser typisk, at der henvises til, at børnene skal opdage og opnå forståelse af verden omkring dem, med henblik på at opnå større viden (se f.eks. Desouza, 2017; García-Carmona et al., 2017; Delclaux og Saltiel, 2013). Denne vægtning af sammenhæng til den omgivende verden fortolker jeg til at have relation til den reflekterende erfaring og inquiry, som er måden, hvorpå naturen kan åbenbare sig på.

Når jeg læser den nutidige IBSE-forskning, vil jeg argumentere for, at kontinuitet – ud over at være præsenteret i form af en stræben efter sammenhæng mellem barnet og verden omkring det – også ser kontinuitet repræsenteret på den måde, at der henvises til at trække på tidligere viden eller tidligere erfaringer. Her ser jeg, at der i forskningslitteraturen henvises til, at et forløb indledes med en samtale om, hvilken viden børnene allerede har om et givent emne (se f.eks. McNerney og Hall, 2017). Hos Fridberg et al. (2018) ses et eksempel på, hvordan en samtale med børnene skaber grobund for, at de skal undersøge vand. Det er således børnenes erfaringer, der bliver bestemmende for emnet og den problemstilling, der undersøges. På den baggrund vil jeg argumentere for, at der er et fokus på kontinuitet i den nutidige forskningslitteratur til trods for, at selve ordet *kontinuitet* sjældent optræder.

Hvad jeg *ikke* finder i den nutidige forskningslitteratur, er henvisninger til, at de fagprofessionelle har opnået viden om børnenes tidligere erfaringer gennem de fagprofessionelles tværprofessionelle samarbejde, eller på anden måde trækker på viden fra tidligere kontekster ved eksempelvis brug af grænseobjekter el. lign. I forlængelse heraf er jeg heller ikke stødt på eksempler, hvor der har været forsøgt at skabe kontinuitet mellem institutionelle kontekster med et fokus på børnenes tidligere erfaringer, hvor det relaterer sig til emotioner i samspil med intellekt. Jeg ser dog i overordnede rapporter (f.eks. European Commission, 2007) at der henvises til, at positive erfaringer med science i en tidlig alder er afgørende for børns fremtidige holdning til science. På den måde genkender jeg Deweys påstand om, at emotioner binder dele sammen, og emotioner derfor er et essentielt aspekt i arbejdet med gode overgange.

Ifølge Dewey er det i uddannelsessammenhæng den voksne der har ansvaret for at skabe rammer der understøtter kontinuitet i børns erfaringer. Det, der legitimerer, at den voksne kan positionere sig som den rammesættende, er den mere modne erfaring, der giver et større overblik (Dewey, 2015). Der kan dog ikke tales om fastfrosne mål og rammer, da verden anses som ufærdig og evigt foranderlig, og det er op til os som mennesker at give den stabilitet og form gennem kontinuerlige udvikling af sociale praksisser (Dewey, 1958).

2.5.5 KONTINUITET OG OBJEKTER

I introduktionen henvises til brugen af grænseobjekter med det formål at have genkendelige objekter til at understøtte kontinuitet i overgange. Der er derved en mulighed for, at science-artefakter kan bidrage til at skabe kontinuitet. Som fremskrevet i afsnittene om ”inquiry” spiller manipulering af objekter en central rolle. Eftersom afhandlinger tager udgangspunkt i pragmatismen, vil jeg se på objekters betydning i dét lys.

Dewey (2005; 2015) ser objekterne som essentielle i erfaringsprocesser. Princippet om interaktion henviser til ligeværdig ret til begge faktorer i erfaringens objektive og indre omstændigheder. Enhver erfaring et samspil af disse to faktorer.

I nutidig forskningslitteratur anvendes (i forsøget på at skabe kontinuitet og binde overgange sammen) en metafor: ”bro” (Wilder og Lillvist, 2018). ”Broer” har til formål at lette rejsen fra et land til det næste, og der er dermed en idé om, at der er en grænse, som skal passeres (Sandberg et al., 2017). I dette perspektiv på overgange er genstande og fremgangsmåder anvendt med henblik på at skabe tryghed via det kendte for børnene.

“Boundary objects refers to artifacts doing the crossing by fulfilling a bridging function” (Star og Griesemer, 1989).

Inden for overgangsforskning skelnes der mellem overgangsobjekter og grænseobjekter.

Overgangsobjekter er genstande, der er tryghedsskabende i en overgangstid (f.eks. en bamse) og er til stede på tværs af kontekster. Hogsnes (2016) definerer grænseobjekter som mere end blot et *overgangsobjekt* – grænseobjekter kan både være en genstand, en metode eller en proces, der er til stede på begge sider af grænsen, og de indebærer aktiviteter og dialogisk arbejde. Grænseobjektet kan understøtte, at barnet konstruerer kontinuitet (Broström, 2019). Grænseobjekter er kendetegnet ved, at de skal være fleksible i deres brug og tolkninger. (Hognes, 2016; Broström, 2019).

Der skelnes mellem primære og sekundære grænseobjekter. De primære er fysiske genstande, mens de sekundære refererer til handlingen, dialogen og aktiviteten om objektet.

Det kommer børnene til gode, når de fagprofessionelle spørger ind til tidligere erfaringer. I nedenstående eksempel fra dette studie vises, hvordan materialer og en spørgende tilgang hjælper børnene med at skabe sammenhæng.

Børnene har arbejdet med magneter i daginstitutionen, og magneterne bringes nu i spil i den nye børnehaveklassekontekst.

Kristian (børnehaveklasseleder) står foran klassen. Børnenes øjne følger en magnet, Kristian har i hånden.

Magnus (barn): "Sådan én havde de også over i børnehaven"! [smiler]

Kristian: "Okay, har I arbejdet med magneter før?"

Gustav: "Ja, over i børnehaven – jeg var sammen med Carl og Frederik, vi fandt noget oven på min kasket, der var magnetisk". [griner glad, og ser på Carl]

Magnus: "Jeg havde sådan en KÆMPE magnet, vi holdt den i den ene ende, og så havde vi sådan en togvogn, og hvis de sad sammen, skulle vi prøve at vende den om, og så kunne vi køre med dem UDEN at røre"! [imponeret og stolt]

Kristian: "åh, vi har ikke sådan nogle togvogne herinde... kunne vi gøre det samme på en anden måde?"

Magnus: "hmm....[tænker] JA!"

Magnus løber ned bag i klassen og henter en bil af plastik og holder magneten hen til den.

Magnus [slukøret] "det virker ikke".

Kristian: Det dér tog i børnehaven, var der noget specielt ved det, der fik det til at virke?

Magnus: "Ja, det var den der sølv-dut."

Jens: "HEY! Dét kan jeg også huske."

Tine: "Måske kan vi lime en magnet på bilen med en limpistol ... på TO biler, og så kan vi køre race uden at røre, hihhi." [glad og begejstret over idéen.] [børnene lavede også race i børnehaven]

Kristian: "God idé. Lad os prøve det. Hvordan skal vi få det til at virke?"

Praksiseksempel 3 Baseret på videooptagelse fra en børnehaveklasse den 13.11.2017

Eksemplet viser, hvordan objekterne på én gang understøtter individet og kollektivet til at skabe kontinuitet på tværs af kontekster. Børnene refererer verbalt til objekterne "toget" og "den KÆMPE magnet". Den spørgende tilgang, som også blev anvendt i daginstitutionen, benævnes derimod ikke af børnene. Grænseobjektet bliver her en form for katalysator for en erfaringsproces i udvikling.

Det er denne forståelse, som danner baggrund for anvendelsen af begrebet grænseobjekt i projektets empiriske del og i de bidragende artikler.

I dette projekt, som bekendt undersøger IBSE's muligheder for at bidrage til kontinuitet, ligger der herved flere muligheder. Dels kan science-artefakter agere som grænseobjekter, der kan bidrage til kontinuitet gennem aktivitet og dialogisk arbejde. Jeg ser science-artefakter som primære grænseobjekter. På linje med Bruce og Casey (2012) ser jeg IBSE-tilgangen som sekundære grænseobjekter, som giver mulighed for at se på processer på tværs af kontekster.

KAPITEL 3 METODOLOGI OG METODE

Jeg har i afhandlingens andet kapitel behandlet første niveau, mit paradigiske og teoretiske ståsted, som er det første niveau af Dahler Larsens (2008) i alt tre forskningsniveauer. I dette kapitel behandles afhandlingens metodologiske (2.) niveau og metodiske (3.) niveau.

Med henblik på at vise relevansen og gyldigheden af de fund, jeg har gjort i afhandlingens artikler, vil jeg systematisk og grundigt beskrive og argumentere for forskningsdesign, metodiske teknikker og de analytiske tilgange, jeg har anvendt i følgende rækkefølge: I første afsnit udfolder jeg forskningsdesignet aktionsforskning og begrundet mit valg i relation til afhandlingens forskningsparadigme. Dernæst beskriver jeg projektet ”Science i børnehøjde”, herunder hvordan, hvor og med hvem studier er gennemført. I kapitlets tredje afsnit argumenterer jeg for mit valg af en kvalitativ dominant mixed-metodetilgang. I fjerde afsnit belyser jeg overvejelser om magtforhold og etik, og i forlængelse heraf behandler jeg de metodiske indsamlingsteknikker observation og interview. Femte afsnit belyser kort de analytiske strategier, jeg har anvendt i afhandlingens artikler. Sjette afsnit diskuterer metodologiske og metodiske valg i relation til mine personlige værdier og perspektiver.

3.1 AKTIONSFORSKNING SOM FORSKNINGSDESIGN

Målet med denne afhandling er at bidrage med ny forskningsviden om, hvordan ECIBSE-situationer bidrager til kontinuitet i erfaringer, en forskningsviden, der forhåbentlig kan bidrage til at fordybe de fagprofessionelles forståelser af ECIBSE med henblik på at give dem muligheder for at handle kvalitativt i deres praksis med børnene. En praksis, hvor det er målet, at børnene oplever det meningsfyldt og værdifuldt at beskæftige sig med science, samtidig med, at børnenes erfaringer kontinuerligt forbindes til tidligere og fremtidige science-erfaringer. På den måde placerer denne afhandling sig i science-uddannelsesforskningsfeltet, som er en del af det bredere felt uddannelsesforskning.

I uddannelsesforskning er der en tendens til, at forskning ikke bliver om uddannelse, men i stedet retter sig mod resultater til uddannelse (Biesta og Burbules, 2003). Dette begrundes i, at forskning i uddannelse har en tilbøjelighed til at fokusere på praktiske formål, f.eks. udvikle nye undervisningsstrategier eller nye evalueringsmetoder. Den tilbøjelighed genkender jeg i science-uddannelsesforskning ved at der udtrykkes bekymring om, at der er en forskel imellem den teoretiske intention i eksempelvis en IBSE-tilgang til undervisningen og den praksis, der udføres i konteksten med børnene (Kallery, Psillos, og Tselfes, 2009; Guldager, Auning og Steiner, 2019). Det eksemplificeres ved, at 5E IBSE-modellen anvendes som en slags kogeboogsøvelse uden fleksibilitet (Kallery, 2009), men at der bag IBSE-modellen ligger en filosofi, som dækker over langt mere end blot at følge fem punkter i en opskrift, der skal følges slavisk. Der kan således let opstå en forskel mellem den teoretiske intention og praksis.

Gennem mit valg af pragmatismen som filosofisk udgangspunkt for afhandlingen følger et særligt perspektiv på forholdet mellem teori og praksis.

Ifølge Dewey (1958) er det sådan, at vi skal opfatte teori og praksis som to slags praksis. Han ser teori som værende lige så praktisk som at hugge brænde eller passe børn. Uanset hvilken slags praksis, der er tale om, vil målet forblive at være at finde fodfæste i en foranderlig verden. Det praktiske anses for at være det primære – også i pædagogikken. Det betyder, at det, vi gør, er mere fundamentalt end det, vi tænker om det, vi gør, og det sidste anses for at være lige så praktisk som det første. Erkendelse bliver på den måde en praktisk aktivitet og ikke en passiv beskuen. Pragmatismen tilbyder på den måde et andet perspektiv på de to typer af praksisser og samspillet imellem dem. I pragmatismen er det ikke idéen, at tankens funktion skal beskrive, repræsentere eller spejle virkeligheden. I stedet for er det afgørende, at viden afprøves *in practice* for at blive betragtet som gyldig, og det gør erfaringer og aktive handlinger til en vigtig del af forskning i det pragmatiske paradigme (Dewey, 1958; Brinkmann, 2006).

Mit formål med at behandle den oprindelige filosofi bag IBSE og lade selvsamme filosofi danne ramme for undersøgelsen i samtidighed med en dynamisk dialog med nutidens praksis (i pragmatismens dobbelte forstand) er at rette afhandlingens sigte mod at lave forskning *om, til og med* praksis. Pragmatismen får dermed gennemgribende indflydelse på metodologi og metode.

Med det formål at overkomme det tilsyneladende dikotomiske forhold mellem teori og praksis, hvori der ligger en fare for at miste den ene på bekostning af den anden (Feilzer, 2010), har jeg valgt aktionsforskning som afhandlingens forskningsdesign. Via aktionsforskningsdesignet åbnes op for at bidrage med viden *til* praksis *med* praksis, og dermed opnås også viden *om* praksis.

I følgende afsnit udfolder jeg den forståelse af aktionsforskning, som er anvendt i studiet. Derefter argumenteres for, at aktionsforskning styrkes gennem et pragmatisk erkendelsesteoretisk afsæt. I underafsnit 3.1 præsenterer jeg Laboratoriemodellen, som er den aktionsforskningsmodel, der har skabt rammen og designet for undersøgelsen.

Kurt Lewin (1890-1947) anses for at være aktionsforskningens grundlægger. Hans formål var at skabe relation mellem nationale problemer og lokale problemer, og han lagde vægt på, at forskning og teori skulle lede til handling. Lewin er manden bag det berømte citat ”der er intet så praktisk som en god teori” (Johnson og Christensen, 2014 s. 61). Han relaterer sig derved til et pragmatisk syn på forholdet mellem teori og praksis. Citatet peger desuden på det, som alt forskning stræber efter, nemlig at en god praktisk teori gavner. Det gør sig også gældende i denne afhandling.

Aktionsforskning er kendetegnet ved at tage afsæt i udfordringer udsprunget af en oplevet praksis, hvor forsker og praksisaktører stræber efter at indgå i et ligeværdigt samarbejde om at opnå bedre forståelse af et problem og dermed skabe handlemuligheder til en forandring og forbedring af praksis (Johnson og Christensen, s. 60). Traditionelt har aktionsforskning været forbundet med disciplinerede undersøgelser, som lærere har udført med intentionen om at oplyse og ændre deres klasserumspraksis (Ivankova, 2014). Senere har aktionsforskning fået en kompleks historie, fordi aktionsforskningen ikke bare har rettet sig mod en enkelt akademisk disciplin, men har udviklet sig over tid på tværs af et bredt spænd af videnskabelige forskningsfelter. Den brede anvendelse i mange kontekster har betydet, at der er opstået variationer af, hvordan aktionsforskning forstås og

defineres (Ivankova, 2014). Hvad der imidlertid forbinder variationerne, er spørgsmålet om, hvordan vi kan genere viden, som både er gyldig for individer, grupper og forskning.

I denne afhandling har jeg taget udgangspunkt i følgende definition af, hvad aktionsforskning er, fra Peter Reason og Hilary Bradbury (2001) i Brydon-Miller, Greenwood og Maguire, 2003.

”a participatory, democratic process concerned with developing practical knowing in the pursuit of worthwhile human purposes, grounded in a participatory worldview which we believe is emerging at this historical moment. It seeks to bring together action and reflection, theory and practice, in participation with others, in the pursuit of practical solutions to issues of pressing concern to people, and more generally the flourishing of individual persons and their communities.”

Formålet er, at der skal udvikles teorier, som baserer sig på både praktiske erfaringer og teori fra forskningslitteraturen. Teoriene testes og udvikles i praksis, data giver mulighed for at udvikle teorien igen, og på den måde bliver aktionsforskning og dermed denne afhandling blot et loop i en proces. Det handler på den måde både om at generere og afprøve teorier og samtidig berige din teori baseret på det, du finder i praksis (Johnson 2014). Aktionsforskningsprocessen har således inspireret af og har ligheder med Deweys reflekterende tænkning i inquiry-processer som jeg har beskrevet i afsnit 2.4.1. Derfor anses aktionsforskningen for at have en stærk forbindelse til Dewey både i forhold til hans udlægning af pragmatisk filosofi og til han studier i undervisning (Ivankova 2014).

I denne afhandling er det væsentlige, at aktionsforskningen tilbyder en ramme og et forskningsdesign, som leder frem mod at forstå ECIBSE og kontinuitet i samspil med filosofi, teori, metodevalg og praksis. Det leder frem mod spørgsmålet om, hvilket forhold der er mellem pragmatismen og aktionsforskningen samt hvad de tilbyder hinanden. Det ligger i tråd med den kritik, der kan være af aktionsforskning, fremsat af Hammond (2013), som hævder, at aktionsforskning let kan blive en serie af trin der udføres, hvilket er nærliggende, hvis aktionsforskning anvendes uden at reflektere over, hvordan aktionsforskning generer viden. Til disse spørgsmål hører et epistemologisk svar. For her kan pragmatismen tilbyde os et blik på, hvordan viden her opfattes som fallibilitet og opstår gennem transaktion mellem aktør/individ og miljø (Hammond, 2013).

Det ligger i aktionsforskningens formål at løse lokale problemer gennem praktisk handling, der kan have en metodologisk støtte gennem pragmatismens inquiry-begreb (Johnson og Christensen, 2014). Som jeg har beskrevet i kapitel 2, ser Dewey inquiry som noget, mennesker har gjort siden tidernes morgen. Hver gang vi tænker og handler med henblik på at gå fra tvivl til en ny overbevisning, især når det er overbevisninger der virker i praksis, gennemfører vi inquiry (Dewey, 2013). Det er netop i de situationer, hvor der opstår usikkerhed og problemer, at der er forudsætning for intelligent inquiry og et udgangspunkt for at handle på nye måder. De intelligente inquiries kan

anses som kontrast til ”trial and error”, fordi det kræver analyse og nye refleksionsvaner. Dette understøttes af aktionsforskningens fokus på problemløsning og refleksion og systematik.

I pragmatisk epistemologi ses individets tidligere erfaringer og herunder før-viden som central, og det anerkendes, at den er opnået under bestemte omstændigheder med specifikke (foreløbige) afslutninger. Vidensgenerering er en dialektisk proces, og viden opnås gennem sociale enigheder, som giver et blik, men ikke et fuldstændigt billede af virkeligheden, som jeg redegør for i afhandlingens ontologiske afsnit 2.2.1 samt det epistemologiske afsnit 2.2.2. Den tænkende menneskelige organisme er altid indlejret i og en del af en dynamisk, lokal og kompleks økologi. Vi er derfor en del af vores omgivende miljø og ikke adskilte fra det. Vi er, ifølge Dewey (1958), organismer, der hele tiden forsøger at forbedre vores verden. I aktionsforskningen er der fokus på, at praktikerne/individerne genererer deres egen praktiske viden i samklang med eksisterende viden. Processen foregår i kommunikativt samarbejde og er principielt aldrig afsluttet (Hammond, 2013). Hvilket pragmatisk set, som det er beskrevet ovenfor, begrundes i, at der findes to slags praksis (den teoretiske og den praktiske), og at der er ligelig værdsættelse af disse to perspektiver (Dewey, 1958). Aktionsforskning og et pragmatisk udgangspunkt har dermed begge orientering mod reflekteret praktisk handling (Hammond, 2013).

Hammond (2013) argumenterer endda for, at der er behov og grundlag for at lave betegnelsen ”pragmatisk uddannelses-aktionsforskning”, fordi det giver en brugbar betydning, som ekspliciterer og signalerer et bestemt standpunkt, hvad angår vidensgenerering.

Med afsæt i pragmatismen udfordrer aktionsforskningen den positivistiske idé om, at viden, for at være troværdig, må være objektiv og værdifri. I stedet for ses viden som en social konstruktion og anerkender, at forskning er indlejret i værdier (Ivankova, 2014). I den pragmatisk uddannelses-aktionsforskning er der ingen faste og rigide rammer for, hvilke metodiske tilgange eller teknikker der skal anvendes. I stedet skal relevansen retfærdiggøres i at gøre det, der er hensigtsmæssigt i den givne kontekst (Hammond, 2013; Johnson og Christensen, 2014).

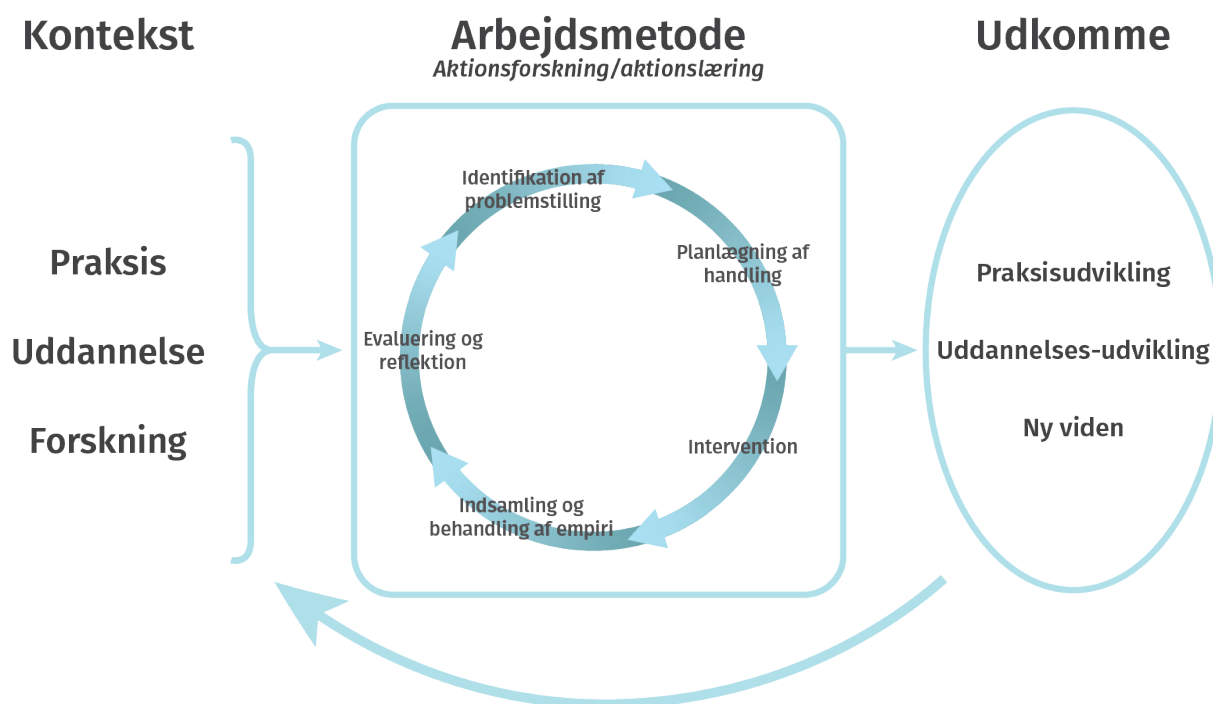
Jeg argumenterer dermed for, at der er en sammenhæng i afhandlingens paradigmevalg og forskningsdesign, fordi der både i pragmatismen og i aktionsforskningen kredses om at løse problemer i praksis. Derudover ser jeg på linje med Hammond (2013), at aktionsforskningen styrkes af en eksplicit tilknytning til den pragmatisk epistemologi. Det betyder, at jeg gennem pragmatismen får filosofisk viden *om* uddannelse, og gennem aktionsforskningsdesign komplementeret med den pragmatisk filosofi kan jeg opnå viden *om* uddannelsespraksis *med* praksis. Gennem empiri fra praksis i samspil med teoretisk praksis opnår jeg via analyser og fortolkninger viden og bidrag *til* praksis (i pragmatisk forstand).

3.1.1 LABORATORIEMODELLEN – EN AKTIONSFORSKNINGSMODEL

Denne afhandling er en del af projektet ”Science i børnehøjde”, som er forankret på LSUL. På LSUL er der udviklet en model (Laboratoriemodellen) med henblik på at rammesætte, hvordan praksis og forskning kan arbejde sammen i et aktionsforskningsforløb med det formål at udvikle

både forskere og praktikere (Michelsen, Petersen og Ahrenkiel, 2017). Michelsen et.al. (2017) beskriver, at LSUL har fokus på, hvordan fagdidaktisk forskning kan informere den pædagogiske forskning i dagtilbud og skole, og hvordan de pædagogiske praksisser gensidigt kan informere forskning. Det er LSUL's vision at skabe en fokuseret, bæredygtig og kontinuerlig indsats, og det er intentionen at involvere alle centrale aktører i udvikling af lærings- og undervisningspraksis i matematik, science og teknologi, fra dagtilbud til videregående uddannelser (ibid., s. 43). Derfor er det væsentligt, at Laboratoriemodellen illustrerer den opgave, der ligger i at knytte forskere, uddannelsesinstitutioner og pædagoger og lærere tættere sammen og skabe rammevilkår der understøtter et samarbejde.

Betegnelsen "Laboratoriemodellen" knytter an til en forståelse af *laboratorium* som en virkelighedsnær, eksperimenterende og systematisk praksis. En praksis, hvor der gennem handlinger eksperimenteres i praksis og systematisk igangsættes og undersøges for at opnå erfaringer og skabe viden med værdi for praksis (Michelsen et al., 2017).



Figur 4 Laboratoriemodellen af Michelsen et al. (2017)

Venstre side af modellen viser aktørgrupperne: forsknings-, uddannelses-, daginstitutions- og skolepraksis. Disse aktører går sammen ind i laboratoriet, hvor de gennemfører de metodiske trin – identifikation af problemstilling, planlægning af handling, intervention, indsamling og behandling af empiri og evaluering og refleksion. I et sådant loop er udvikling et resultat af praksis, uddannelser og forskningsviden, som skaber nye udfordringer, der danner grundlag for en endnu et loop. Modellen er således udviklet med kraftig inspiration fra den klassiske lewinske aktionsforskningsmodel. Ifølge Michelsen et al. (2017) er det en vigtig pointe, at modellen fremhæver en forandringsagenda og aktionsforskningens iterative karakter. Modellen viser på den

måde sin relation til aktionsforskningen og Dewey ved at tage konteksten som afsæt for at gå ind i en proces, som er relateret til en deweyansks inquiry proces, hvorefter udkommet er en forhåbentlig bedre praksis og generering af ny forskningsviden. Dette danner grundlag for et nyt kontekstuel afsæt, hvilket i modellen er illustreret med en stor pil, der peger ind i et nyt loop.

Modellen er i tråd med termen *aktionsforskning*, der indikerer, at der både er handling og forskning. Michelsen et al. (2017) argumenterer for, at aktionsforskning betyder, at noget skal iscenesættes og afprøves. Med henblik på at generere ny viden skal der udføres et systematisk arbejde baseret på videnskabelige teorier. De henviser til, at aktionsforskning er en kollektiv proces, der er karakteriseret ved, at en gruppe af professionelle engagerer sig systematisk i en iterativ proces med handling og refleksion. Formålet med den reflekterende fase er at søge efter fælles mening og planlægge nye handlinger.

Formålet med laboratoriemodellen er at understøtte en tovejsoversættelse mellem forskning og praksis, hvor det er hensigten, at både praktikere og forskere deltager i forskning, kompetence- og vidensdannelse. Pædagoger og lærere vil således få mulighed for at deltage i forskning, der fokuserer på deres virkelighed og producerer viden af værdi for praksis. Forskeren får derved mulighed for at udvikle viden i samspil *med* praksis, hvorved forskningen får relevans og kan opnå gyldighed i praksis.

Jeg ser således en sammenhæng med Reason og Bradburys definition af aktionsforskning, som jeg har citeret ovenfor, der henviser til, at aktionsforskning bringer handling og refleksion, teori og praksis i spil i et tværinstitutionelt samarbejde.

3.2 PROJEKTET "SCIENCE I BØRNEHØJDE" – KONTEKST

Det følgende kapitel præsenterer konteksten og organiseringen for projektet "Science i børnehøjde", som er omdrejningspunktet for denne afhandling.

"Science i børnehøjde" er et dansk projekt. I Danmark går 9 ud af 10 børn i daginstitutionen. Børnehaveklassen har været obligatorisk siden 2009, og hvert år starter ca. 60.000 børn her. Dog har mange børn allerede startet en anderledes hverdag lidt tidligere, fordi 59 kommuner har indført før-skole/tidlig SFO/skoletyvvstarter (Egmontrapporten, 2019).

Projektet er forankret på LSUL og er et strategisk samarbejde mellem SDU, UCL, UCS og fire kommuner (Assens, Odense, Varde og Esbjerg). Idéen med projektet var at forsøge at skabe kontinuitet i børns science-erfaringer i overgangen fra daginstitution til skole og havde til formål at udvikle en sammenhængende indsats i indhold og didaktik inden for science i daginstitutioner, børnehaveklasse og 1. klasse. Det gjorde vi med henblik på at skabe kontinuitet, sammenhæng og mening i børnenes science-erfaringer.

De data jeg har med i denne afhandling, er fra den del af projektet, som er udført i Assens kommune fra marts 2017 til december 2017. Assens kommune har landsbyordning, hvilket betyder, at de i perioden kommunalt arbejdede på at opbygge fælles læringsmiljøer, samordne læreplaner og

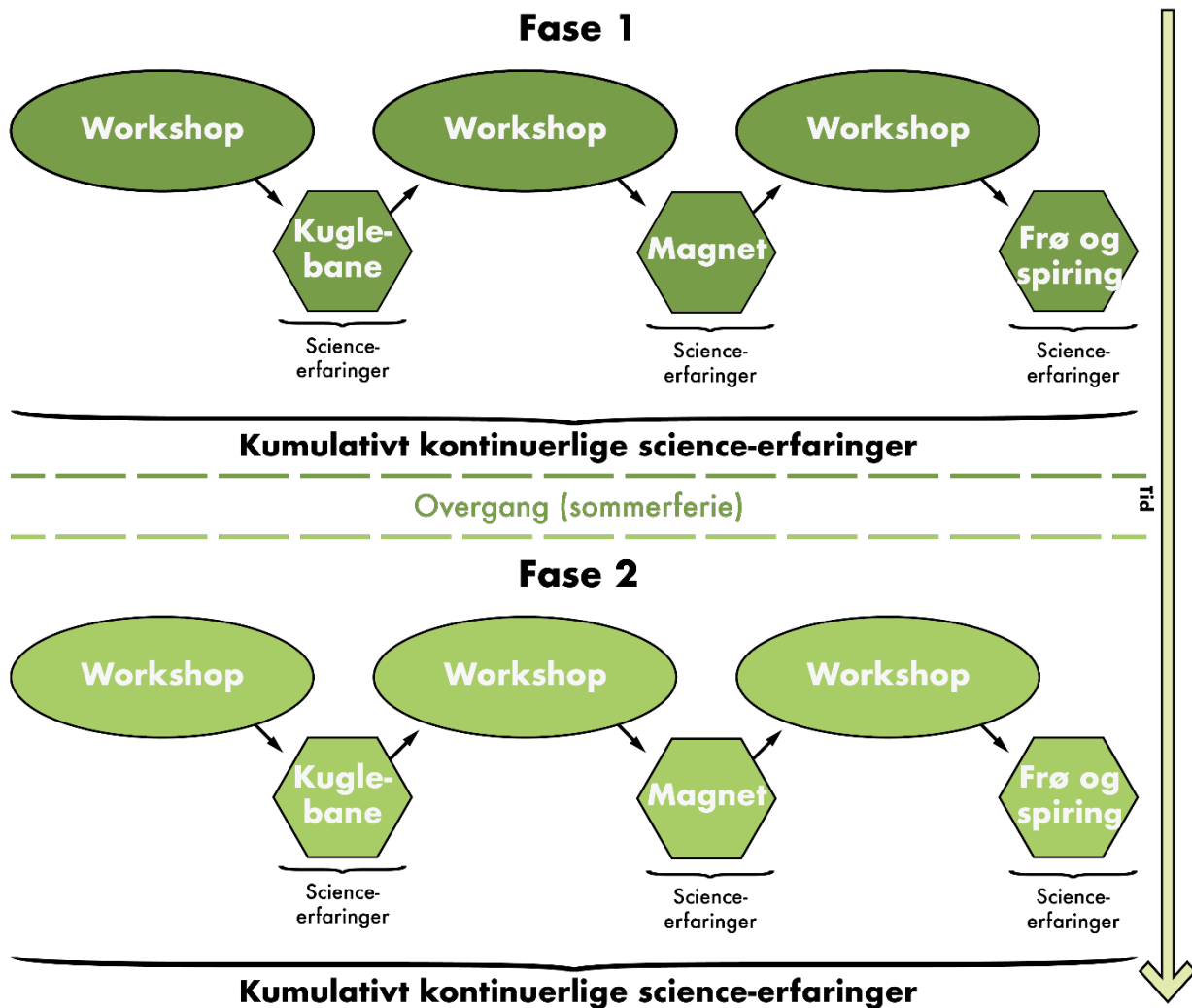
udbygge fælles aktiviteter samt styrke overgange mellem dagtilbud og skoler (Assens.dk). De deltagende skoler og daginstitutioner fordelte sig i tre grupper, der var forankret i tre forskellige lokationer. Gummerup Skoles 0. og 1. klasse samt daginstitution deltog med i alt 61 børn. Ebberup Skoles 0. og 1. klasse samt daginstitution deltog med i alt 46 børn. Tommerup Skoles 0. og 1. klasse samt daginstitution deltog med i alt 55 børn. I perioden flytter børnene fra en kendt kontekst til en ny. Daginstitutionsbørn kommer i børnehaveklasse, børnehaveklassebørn kommer i 1.klasse og så fremdeles. Børnene er således fulgt i en periode med en institutionel overgang, hvor meget forandres. De deltagende børn er alle i aldersspændet fra 4-8 år. Børnene er fulgt fra foråret 2017 frem til efteråret 2017. De science-situationer, som ligger til grund for denne afhandling, har således udspillet sig i tre daginstitutioner, tre børnehaveklasser og tre 1. klasser.

For hver af de tre områder deltog der en børnehavepædagog, en børnehaveklasseleder og en lærer, som underviste i natur/teknologi. I alt 9 fagprofessionelle og 150 børn.

”Science i børnehøjde” tager sit afsæt i Laboratoriemodellen og er organiseret på den måde, at der er nedsat et udviklingsteam bestående af forskere og undervisere fra LSUL (Forskere fra SDU og undervisere fra professionsskolerne UCL og UCS), pædagoger fra daginstitutioner samt børnehaveklasseledere og lærere fra folkeskoler i Assens kommune.

Udviklingsteamet mødtes ca. én gang om måneden i workshops, hvor vi udviklede og evaluerede science-forløb. Udviklingsteamet fungerede som et netværk, hvor vi havde mulighed for at reflektere over praksis, og derved bidrog hele netværket til at skabe ny viden, og vi inspirerede gensidigt hinanden til at se nye perspektiver. Udviklingen af science-aktiviteterne var dermed i et tæt samarbejde mellem praktikere og forskere i overensstemmelse med Laboratoriemodellen. Fælles for vores workshops var, at der var en vekselvirkning mellem teoretiske input fra projektkoordinator og ph.d. Linda Ahrenkiel, lektor ved pædagoguddannelsen ved UC Lillebælt Jannie Nielsen og jeg selv samt praksisaktørernes erfaringsbaserede refleksioner. Alle workshops indeholdt også praktiske arbejde med de relevante science-artefakter. I den mellemliggende tid imellem workshoppene afprøvede pædagoger, børnehaveklasseledere og lærere idéerne i praksis. Under afprøvningerne var jeg til stede som observatør, medaktør og sparringspartner. De erfaringer, vi gjorde os mht. praksis, blev bragt ind i næste workshop med henblik på at samle op på både teori og erfaringer fra de praktiske afprøvninger. Baseret på fælles refleksioner blev der udviklet nye idéer og perspektiver, som blev afprøvet i praksis. Projektet var således planlagt med vekselvirkningen mellem workshop for de fagprofessionelle og science-situationer med børn i seks loops med en sammenhængende indsats i indhold og didaktisk tilgang i science. Som vist i

nedenstående model.



Figur 5 Illustration af organiseringen af projekt "Science i børnehøjde"

På den måde understøtter Laboratiemodellen den abduktive proces for praktikere, såvel som for forskningen, hvor der har været en dynamisk vekselvirkning mellem teori og praksiserfaringer (Michelsen et al., 2017; Brinkmann, 2014). Vekselvirkningen er skabt gennem en dialektik imellem workshop for de fagprofessionelle og science-aktivitet med børn i seks loops.

Projektet "Science i børnehøjde" havde energi som det overordnede tema. Nationale undersøgelser viser, at pædagoger i daginstitutioner generelt finder det udfordrende at arbejde med natur og naturfænomener (EVA, 2015) – et billede, der genkendes internationalt (Eshach, 2006). Nationale undersøgelser viser, at pædagoger ser ud til overvejende at arbejde med naturens dyr og planter (biologi), hvorimod temaer med relation til fysik og kemi er stærkt underrepræsenteret (Ejbye-Ernst, 2011; Østergaard, 2008). Baggrunden for at vælge energi som tema baserede vi på forskningslitteraturens påvisning af, at energi er et læringsmæssigt vanskeligt begreb (se f.eks. Chen, Eisenkraft, Fortus, Krajcik, Neumann, Nordine og Scheff (2014)) og en opfordring til at tydeliggøre energi som et bredt, tværgående emne med henblik på at skabe konceptuel

sammenhæng fra dagtilbud til ungdomsuddannelse. I projektet ”Science i børnehøjde” er vi første led i den ønskede sammenhæng, og der var således et overordnede indholdsmæssigt tema, som var rammesættende for udviklingsteamet.

Under dette overordnede emne forberedte udviklingsteamet tre underemner: kuglebaner, spiring og magneter. De tre emner blev gennemført i praksis med børnene med ca. 1 måneds mellemrum i én kontekst før sommerferien og gentaget i den nye kontekst efter sommerferien.

Der blev valgt en IBSE-tilgang som den didaktiske ramme. Dette valg baserede sig på analyser fra Danmarks Evalueringsinstitut (EVA, 2016). EVA’s analyse viser, at der hersker forskellige positioner i læringsforståelser, som bidrager til spændingsforhold mellem tilsyneladende modsætningsforhold. Det ene spændingsfelt handler om positionerne mellem børnenes leg over for opfattelsen af, at rigtig læring finder sted i forbindelse med planlagte aktiviteter med et læringsformål. Det andet spændingsfelt ligger i modsætningsforhold i forståelsen af, hvor meget børnene skal guides, hvor den ene position ser læreprocessen som en udveksling mellem barnet og det pædagogiske personale om det, de er optaget af, og på den anden side forstås som en proces, hvor det pædagogiske personale fylder læring på barnet (Ahrenkiel og Petersen, 2016).

I projektets opstart var det vores overbevisning, at vi med en IBSE-tilgang kunne mediere de positionerede læringssyn og åbne op for et tværfagligt perspektiv, fordi der med en IBSE-tilgang både bliver arbejdet med både faglige og generiske kompetencer i en fagfaglig kontekst (Linn, Davis og Bell 2004). Således var der en overordnet didaktisk ramme at tage afsæt i for udviklingsteamet. Der var således et fokus på at sikre, at IBSE var et fælles udgangspunkt, og at emner og science-artefakterne var, hvis ikke de samme, så genkendelige anden gang, at børnene mødte dem.

Case		Period			A ₁	B ₁	C ₁	A ₂	B ₂	C ₂
Kindergarten	Group interview (at each school)	N0	Pedagogue	N13	N12	N10				
				Marble run	Marble run	Marble run				
				Plant process	Plant process	Plant process				
				Magnets	Magnets	Magnets				
				Group interview with children	Group interview with children	Group interview with children				
		Transition								
N21		N16	N23	N23	N18	N20				
Marble run		Marble run	Marble run	Marble run	Marble run	Marble run				
Plant process		Plant process	Plant process	Plant process	Plant process	Plant process				
Magnets		Magnets	Magnets	Magnets	Magnets	Magnets				
Group interview with children	Group interview with children	Group interview with children	Group interview with children	Group interview with children	Group interview with children					
First year of primary	Teacher				Transition					
		N23	N17	N20	N23	N17	N20			
		Marble run	Marble run	Marble run	Marble run	Marble run	Marble run			
		Plant process	Plant process	Plant process	Plant process	Plant process	Plant process			
		Magnets	Magnets	Magnets	Magnets	Magnets	Magnets			
Group interview with children	Group interview with children	Group interview with children	Group interview with children	Group interview with children	Group interview with children					

Figur 6 Det empiriske grundlag for afhandlingen

På den måde understøttede aktionsforskning ved brug af Laboratiemodellen formålet med projektet om at skabe kontinuitet i science-erfaringer for børn fra daginstitution til skole. Mit valg af aktionsforskning i denne ramme gav mig muligheden for at se og møde praksis i praktikernes reelle hverdagssituationer med det formål at udvikle idéer med og for praksis, som de reelt kunne gøre brug af efter projektets afslutning. Dette udgangspunkt er væsentligt for at indfri aktionsforskningens formål (Johnson og Christensen, 2014, s. 60).

3.2.1 UDVIKLINGSTEAM

For de fagprofessionelle praksisaktører i projektet kom de i løbet af workshopene omkring følgende. Som udfoldet i kapitel 2 er der mange variationer og definitioner af IBSE (Pedaste et al 2015).

IBSE-definitionen, som udviklingsteamet tog udgangspunkt i, var bred og kredsede om følgende idéer, udviklet på baggrund af Harlen og Allende (2006):

- ◆ Inquiry finder sted, når børn stiller spørgsmål, planlægger og gennemfører eksperimenter, analyserer data, drager konklusioner og rapporterer fund.
- ◆ Fag og metoder er samtidigt i spil.
- ◆ Børnenes undersøgelser involverer aktiv observation og ”hands on” med fysiske science-artefakter.
- ◆ Den fagprofessionelle må være bevidst om sin rolle, være dynamisk i sin guidning og kun stille spørgsmål.

I de 6 workshops blev aktionslæring introduceret for praksisaktørerne med henblik på at indstille dem på at være medskabende i processen. Der blev arbejdet med viden om en inquiry-baseret tilgang til science med udgangspunkt i ovenstående punkter. Herudover gennemgik vi faserne og deres indhold i inquiry (se faserne til ophæng i klassen i bilag 9), samt faglig viden om science emnet (se bilag 8).

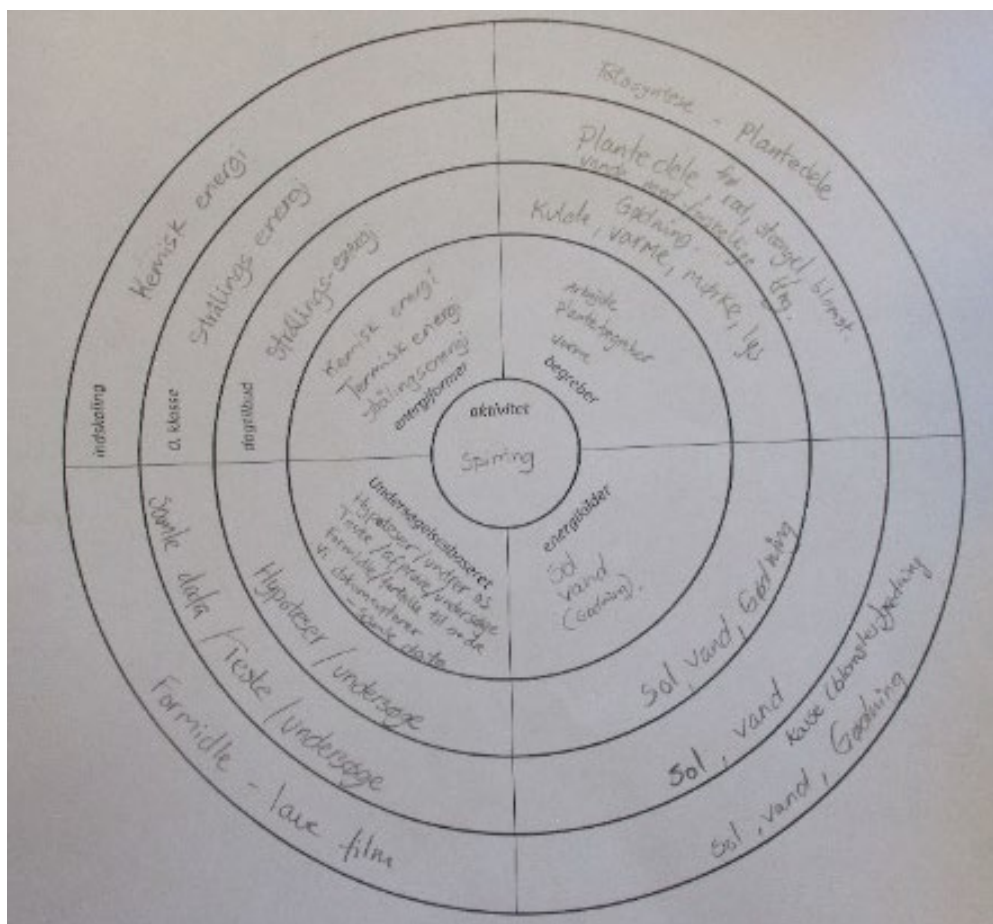
Der blev arbejdet med at få kendskab til læreplaner og fælles mål, der vedrører eget arbejdsområde samt dem, der ligger før og efter. Derudover blev der diskuteret og reflekteret over:

- Højere kognitiv tænkning
- Hvordan den fagprofessionelle besøger en gruppe
- Hvordan den fagprofessionelle stiller spørgsmål
- Grubletegninger som afsæt til inquiry.

Fagligt blev der arbejdet med udgangspunkt i energi som overordnet begreb, konkretiseret i kuglebaner, magneter samt frø og spiring. I de tre konkrete aktiviteter blev der arbejdet med de fem principper om energi:

- Kilder til energi
- Der er flere former for energi
- Energi kan omdannes (men det koster)
- Energi kan lagres (batteri, fødevarer, fjeder ...)
- Energi kan få ting til at ske.

I forløbet udviklede de fagprofessionelle fra hvert lokale område en model for, hvordan de ville sikre sammenhængende udvikling i børnenes forløb.



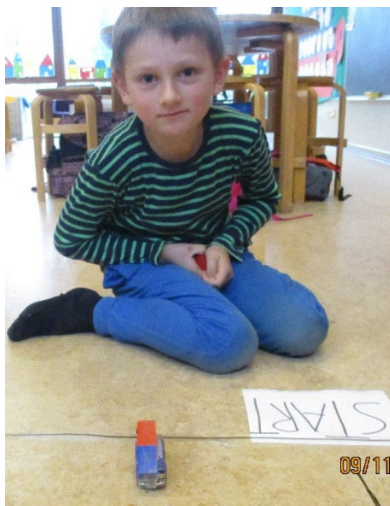
Figur 7 Eksempel på progressionsmodel for emnet "spring".

Udviklingsteamet blev enige om følgende faglige fokuspunkter i IBSE-situationerne

Emne

Faglige fokuspunkter

Magneter



Kræfter kan skubbe og trække
Kræfter kan være/påvirkes af friktion
Kræfter kan få ting op i fart
Kræfter kan gøre ting langsommere
Hvis der ikke tilføres energi, stopper det
Kræfter reflekterer tilbage i en ny retning, og
altid i lige linje

Kuglebaner



Energi
Kemisk energi
Kinetisk energi
Potential energi
Aktion og reaktion
Gnidningsmodstand
Energiomsætning
Energimodtagere
Energikilde

Frø og spiring



Varme
Kulde
Skygge/mørke, lys, sol
Vand – tørt
Gødning
Vækst
Frø – kim
Rod
Stængel
Blad – grønkorn – fotosyntese

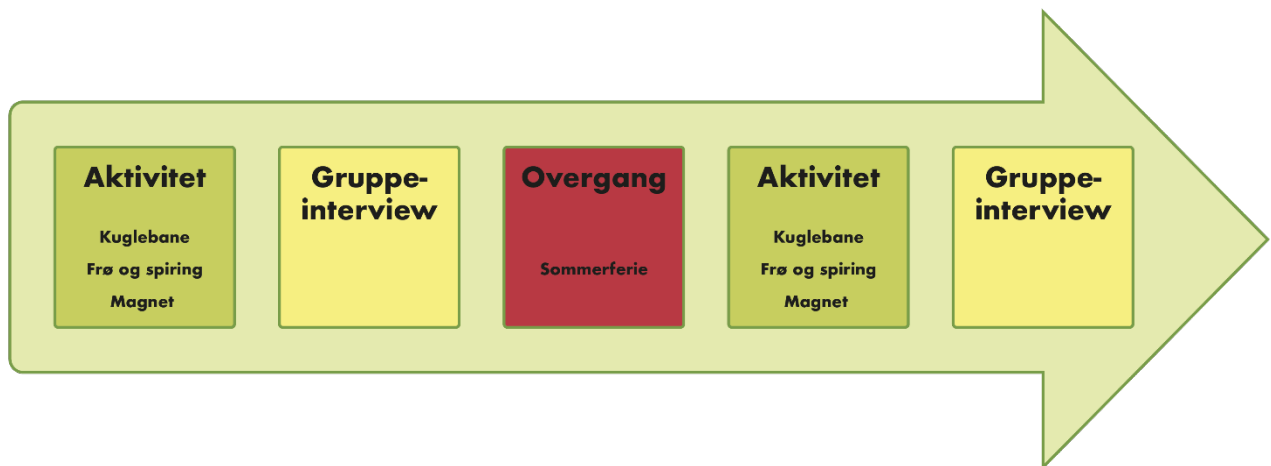
Udviklingsteamet tilstræbte i workshoppene at opnå en fælles forståelse og intention med de IBSE-aktiviteter, som blev afprøvet i praksis.

For børnene blev science-erfaringerne dermed udviklet gennem:

1a) kuglebaner, 2a) spiring, 3a) magnet, I1) interview.

Sommerferie

1b) kuglebaner, 2b) spiring, 3b) magnet og I2) interview.



Figur 8 Børnenes forløb

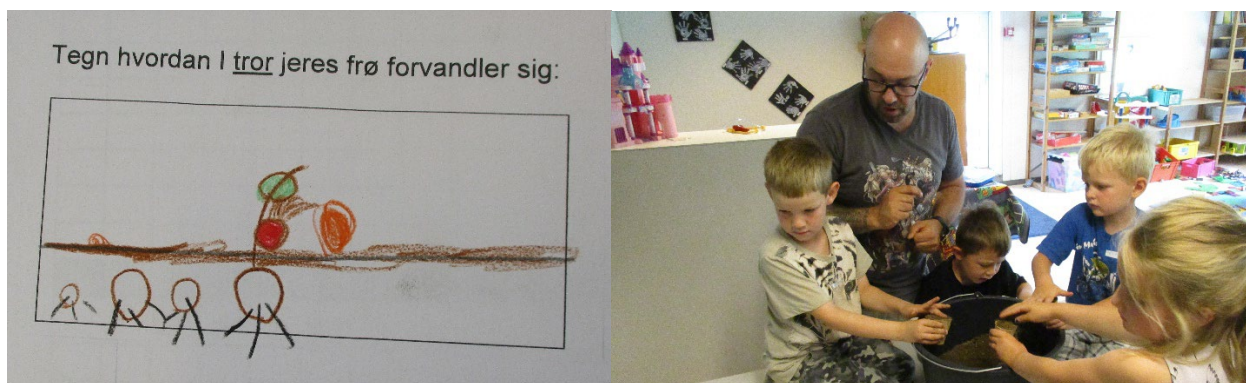
Hvert lokale område udgjorde 3 børnegrupper, hvoraf de 2 blev fulgt i en overgang.

Case	Fase 1			Fase 2		
Børnehave	Kuglebane	Frø og spiring	Magnet	Kuglebane	Frø og spiring	Magnet
0. klasse	Kuglebane	Frø og spiring	Magnet	Kuglebane	Frø og spiring	Magnet
1. klasse	Kuglebane	Frø og spiring	Magnet	Kuglebane	Frø og spiring	Magnet

Figur 9 Forløb over én lokal case

Emnerne blev afprøvet med den hensigt at understøtte gode overgange ved at skabe sammenhænge i børns science-erfaringer ved brug af genkendelige fysiske science-artefakter og didaktisk tilgang.

Som der er argumenteret for i afsnit 2.5.5. er idéen med genkendelige didaktik og artefakter, som befinder sig i og på tværs af kontekster, at de kan fungere som med-skabere af kontinuitet (Broström, 2019; Hogsnes, 2016; Fabian, 2007).



Figur 10 Billeder af frø og spiring i daginstitutionen

3.3 KVALITATIV DOMINANT MIXED METODEFORSKNING

Afhandlingens placering i science-uddannelsesforskningsfeltet skriver sig ind i et felt, der tidligere har været domineret af en kvantitativ metodisk tradition anvendt af naturvidenskabelige forskere, et ståsted, der kommer af feltets naturvidenskabelige indhold. Brugen af kvalitative metoder har dog vundet frem og tilhører nu et voksende område på feltet (Fraser, Tobin og McRobbie, 2011). Det kvalitative felt vokser, fordi det naturvidenskabelige uddannelsesfelt er i en bevægelse mod at stille undersøgende spørgsmål og forståelsesspørgsmål såsom "hvorfor" og "hvordan" (eksempelvis *hvorfor mister børn nysgerrigheden og interessen for science?* eller *hvordan kan IBSE påvirke kontinuitet fra daginstitution til indskoling?*), spørgsmål, der knytter sig til, hvordan feltets science-indhold kan tilgås med afsæt i det bredere uddannelsesforskningsfelt, der gør brug af humaniora og samfundsvidenskab. Det tværdisciplinære science-uddannelsesfelt trækker dermed på både naturvidenskab og teorier og metoder fra samfundsvidenskab og humaniora (Erickson, 2012). I det pragmatiske paradigme kan denne tilsyneladende dikotomi rummes, fordi det er filosofisk accepteret at anvende metoder og tilgange både fra det interpretivistiske og det positivistiske paradigme (Dewey, 1958; Feilzer, 2010).

Med afsæt i pragmatismen afskærer jeg mig derved ikke på forhånd fra metodiske valg eller fravalg. Dog er det vigtigt at tilføje, at forskeren frisættelse selvfølgelig ikke er en frisættelse fra at gøre sig epistemologiske og ontologiske overvejelser, da disse er vigtige for at have en afklaret og sammenhængende kvalitet i relationen mellem valg af metoder og teori.

Min måde at stille mit forskningsspørgsmål på har betydning for valget af metodisk tilgang i mit design. Jeg spørger: *Hvordan kan inquiry-baseret science bidrage til kontinuitet i børns erfaringer fra daginstitution til indskoling?*

For at besvare mit forskningsspørgsmål, som er en kompleks problemstilling, som jeg forsøger at forstå, bliver jeg nødt til at kigge på det specifikke og se på detaljer og mønstre af en karakter, som ikke kan tælles og måles med kvantitative data. Mit forskningsspørgsmål leder derfor, fordi jeg spørger med *hvordan* og søger efter forståelse, afhandlingen ind i et kvalitativt felt (Johnson og Christensen, 2014). Jeg anvender kvalitative data, som jeg bruger til at forstå og beskrive, hvad der ses og opleves ved brug af f.eks. observation, billeder og interview (Johnson og Christensen, 2014).

Kvalitative metoder opererer med et fleksibelt *design*, fordi kategorier i undersøgelsen ikke er fastlagt på forhånd, f.eks. fordi feltet er relativt uudforsket eller sammensat og komplekst (Johnson og Christensen, 2014). I projektet ”Science i børnehøjde” havde jeg således ikke på forhånd lagt mig fast på, hvad jeg kiggede efter, da projektet blev påbegyndt.

I overensstemmelse med afhandlingens filosofiske standpunkt og pragmatiske uddannelsesforskning har jeg løbende forholdt mig åbent til metodiske og analytiske valg. Det betyder, at Artikel I: *Positions in early childhood inquiry-based science education: A thematic network analysis review* gør brug af tekst udklip fra nutidig forskningslitteratur, som dermed er kvalitative data. Analysestrategien er en modifikation af tematisk analyse og netværksanalyse (TNA). TNA er en mixed metodetilgang til at analysere og visualisere relationer i tekst data (Bruun et al., 2019).

Artikel II: *The mystery of continuity in early childhood inquiry-based science experiences* gør brug af data fra observation og interview, som er kvalitative data. Analysen består af abduktiv ræsonnement ved hjælp af en opbrydningsstrategi (Brinkmann, 2014).

Artikel III: Naturfaglig erfaringsdannelse som kontinuitetspraksis – En undersøgelse af lærere og pædagogers vilkår for at kunne skabe kontinuitet i børns naturfaglige erfaring gør brug af interview med de fagprofessionelle samt dokumenterne: Den styrkede pædagogiske læreplan for daginstitutioner, Fælles Mål for folkeskolen, daginstitutionsloven og folkeskoleloven, som også udgør kvalitative data, som er analyseret ved hjælp af tematisk analyse baseret på Braun og Clarke (2006).

	Artikel I	Artikel II	Artikel III
	Mixed method	Kvalitativ	Kvalitativ
Metoder	Litteratursøgning samt udvalg af tekstuddrag, som er kvalitative data	Kvalitative interview og videoobservation, som giver kvalitative data	Interview, Den styrkede pædagogiske læreplan for daginstitutioner, Fælles Mål, daginstitutionsloven og folkeskoleloven, som er kvalitative data
Analyser	Tematisk netværksanalyse	Kvalitativ abduktiv ræsonnement ved hjælp af en analytisk opbrydningsstrategi	Tematisk analyse, tematisk komparativ dokumentanalyse

Tabel 1 Skema over afhandlingens metoder, datatype og analyser

Alle de tre bidragende artikler gør derved brug af kvalitative data. Alle tre artikler gør desuden brug af kvalitative analyser. I Artikel I, som er et litteraturstudie, fandt jeg det dog formålstjenstligt at

blande metoder, fordi ønsket var at afdække vigtige lingvistiske forbindelser i litteraturen og kortlægge, ekstrahere, analysere, visualisere og syntetisere tekst og identificere teoretiske positioner i den del af IBSE-litteraturen, som retter sig mod EC-kontekster. Artikel I har til formål at illustrere en ny metode, der kombinerer tematisk analyse og netværksanalyse (TNA) til litteraturstudier. Vores forslåede metode kan ses som en integration af kvalitative (tematisk analyse) og kvantitative (netværksanalyse) metoder. Vi ser kvalitative og kvantitative metoder som værende på lige fod, fordi de iterativt informerer hinanden. Det betyder, at afhandlingen bevæger sig ind på mixed metode-feltet.

Mixed metode kan siges at positionere sig imellem kvalitativ og kvantitativ forskning. I brugen af mixed forskning tilstræbes at respektere og drage nytte af kvaliteten fra både kvalitativ og kvantitativ forskning. I dag anses den primære filosofi bag mixed forskning at være pragmatisme (Johnson, Onwuegbuzie og Turner, 2007), fordi det i pragmatismen er filosofisk accepteret at anvende metoder og tilgange både fra det kvalitative og det kvantitative paradigme (Dewey, 1958; Feilzer, 2010). Mixed forskning er således en syntetisering af både kvalitative kvantitative metoder.

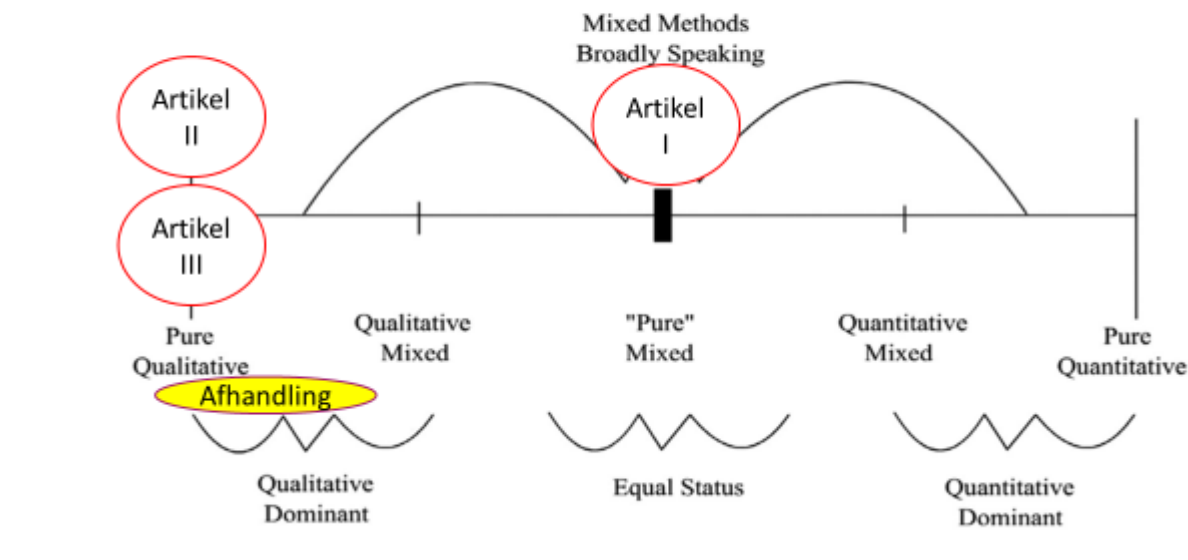
Kombinationen og vægtningen af det kvalitative og det kvantitative kan dog variere, hvilket efterlader forskellige måder at mixe metoder på, som kan ses som et kontinuum. Se figur 11 (Johnson et al., 2007).

I midten af figuren ligger ”rene” mixed metoder, og her har kvalitative og kvantitative bidrag lige status. Afhandlingens Artikel I placerer sig her. Afhandlingens Artikel II og III er rent kvalitative og ligger derfor helt ude til venstre i figuren.

Med denne afhandling placerer jeg mig som en kvalitativ dominant mixed metodisk forsker, som tror på, at det er vigtigt at inkludere kvantitative data og tilgange i mit ellers kvalitative arbejde, når det kan bidrage til at besvare undersøgelsesspørgsmålet, som det er tilfældet med artikel I.

Forskere, der arbejder med mixed metoder, knytter sig ofte til pragmatisk filosofi. Det gør jeg også, fordi der i den pragmatiske filosofi tilstræbes at anvende og mixe de metoder og elementer, som er relevant i forhold til forskningsspørgsmålet (Johnson og Christensen, 2014).

Graphic of the Three Major Research Paradigms, Including Subtypes of Mixed Methods Research



Figur 11 Johnson, Onwuegbuzie, Turner, 2007, s. 124

Denne type af mixed metode-forskning betegnes nogle gange QUAL+ quan. QUAL står for kvalitativ, quan står for kvantitativ, og brugen af store bogstaver i QUAL illustrerer, at det kvalitative er dominerende. Definitionen på en kvalitativ dominant mixed metode-forskning lyder:

“Qualitative dominant mixed methods research is the type of mixed research in which one relies on a qualitative, constructivist-poststructuralist-critical view of the research process, while concurrently recognizing that the addition of quantitative data and approaches are likely to benefit most research projects”
(Johnson, Onwuegbuzie, Turner, 2007, s. 124).

I den kvalitative dominante mixed metode-tilgang rummes forskning, som er kvalitativt drevet og domineret, men hvor der er åbenhed for at inddrage kvantitative komponenter (Johnson og Christensen, 2014).

I valget af en kvalitativ domineret tilgang ligger der en anden form for krav om kvalitet end i den kvantitative forskning. I kvantitativ forskning er der krav om reliabilitet, validitet og det generelle. Ifølge Brinkmann og Tangaard (2010) vil overtagelsen af disse ord underkende den kvalitative forskning. Der henvises i stedet til transparens i stedet for reliabilitet, om gyldighed i stedet for validitet og genkendelighed i stedet for generalisering (Brinkmaan og Tangaard, 2010, s.522). *Transparens* henviser til, at forskeren vedkender sig værdier, interesser og antagelser, og at designet og gennemførelsen af undersøgelsen skal være gennemsigtigt og nøjagtigt beskrevet. Gyldigheden findes i det pragmatiske paradigme ved, at viden bliver testet i *in practice*, og det gør erfaringer og aktive handlinger til en vigtig del af forskning i det pragmatiske paradigme. Genkendelighed

gennem det specifikke opnås ved at bruge empiriske eksempler for at illustrere den analytiske procedure og den forståelse, der er opnået.

Jeg har i de foregående afsnit argumenteret for aktionsforskning som forskningsdesign, herunder begrundet aktionsforskningens tilknytning til pragmatismen. Laboratoriemodellen er præsenteret som den konkrete aktionsforskningsmodel, som har sat en organisatorisk og processuel ramme i projektet ”Science i børnehøjde”. I forlængelse heraf har jeg beskrevet projektet, dets deltagere og indhold og argumenteret for energi som overordnet tema og IBSE som didaktisk ramme. I det beskrevne projekt inden for den pragmatiske aktionsforskningsramme som forskningsdesign argumenterer jeg for en kvalitativt dominant mixed metodisk tilgang begrundet med de metodiske valg, jeg har taget i afhandlingens artikler. Dermed har jeg udfoldet Dahler-Larsens 2. niveau.

Jeg vil nu beskrive og begrunde mine valg af metodiske teknikker: interview og observation.

3.4 METODEDEKNIKKER OG ETIK

Mine empiriske data er fra science-situationer i henholdsvis daginstitution, børnehaveklasse og 1. klasse og består af gruppeinterview med børn i afslutningen af hver af de to faser. Kvalitative interview og videoobservationer af børnene var med det formål at opnå viden i dybden om deltageres holdninger, tanker og emotioner i forhold til science-erfaringer i overgange. Derudover har jeg gennemført gruppeinterview med de fagprofessionelle udført under den første workshop. Jeg har valgt at lave kvalitative gruppeinterview med fagprofessionelle for at få indblik i deres organisatoriske rammevilkår. Jeg vil i dette afsnit først beskrive etiske overvejelser, da de har betydning for, hvordan jeg foretager mine interview og observationer. Derefter beskriver jeg, hvordan interview og videoobservationer er gennemført, og til sidst knytter jeg betydningen af mit personlige udgangspunkt

3.4.1 OVERVEJELSER OG MAGTFORHOLD OG ETIK

Afhandlingens afsæt i pragmatismen og aktionsforskningsdesign sigter mod at opretholde balance i organismen og at alle organismer transaktionelt påvirker hinanden. Det forpligter således til at lytte til deltagerne. Som nævnt tidligere er der i aktionsforskning også fokus på at forstå, at aktiv deltagelse er centralt.

Jeg valgte derfor at interviewe de fagprofessionelle med det formål at besvare afhandlingens undersøgelsesspørgsmål 3: Hvilke lovgivningsmæssige og praktiske organisatoriske rammevilkår har daginstitutionspædagoger, børnehaveklasseledere og lærere for at skabe kontinuitet i barnets naturfaglige erfaringsdannelse?

Med henblik på at opnå en forståelse af, *hvordan kontinuitet i børns science-erfaringer kan forstås, begribes og understøttes*, som er afhandlingens undersøgelsesspørgsmål 2, valgte jeg at observere børnene i science-situationerne og brugte observationsnotater og videooptagelser. For at optimere min egen mulighed for at genbesøge situationerne lavede jeg også gruppeinterview.

Kvalitativ forskning, som al anden forskning, anses for at være drevet af værdidrevne aktiviteter, som indeholder etiske udfordringer og muligheder (Johnson og Christensen, 2014). I kvantitativ forskning er personer ofte er ”gemt” bag tal i modsætning til den kvalitative forskning, der i højere grad drejer sig om subjektive og private aspekter. Dette kan give anledning til etiske udfordringer.

De etiske udfordringer kan i forskningssammenhæng deles op i to typer (Brinkmann og Tanggaard 2015): Mikro-og makroetiske udfordringer. *Mikroetik* handler om at tage vare på de personer, der er en del af forskningen. I denne afhandling drejer det sig om de deltagende børn, pædagoger, børnehaveklasseledere og indskolingslærere. *Makroetik* drejer sig om forskningens placering i samfundsmæssig sammenhæng, såsom hvilke interesser forskningen varetager og disse interesser i forhold til finansiering.

I mit arbejde med ”Science i børnehøjde” har jeg fulgt følgende fire tommelfingerregler beskrevet af Brinkmann og Tanggaard (2015):

- *Få informeret samtykke af de mennesker der deltager i forskningen og informer de involverede om, at deltagelsen er frivillig.* I ”Science i børnehøjde” er alle deltagere informeret om deres rettigheder og forskningens formål. Dette involverede også skriftlig information til børnenes forældre. Alle forældre har underskrevet og givet/ikke givet samtykke til deres børns deltagelse og brug af billeder og videomateriale i forskningssammenhæng. Den omdelte skrivelse er godkendt af SDU’s juridiske afdeling. Rent praktisk løste vi udfordringen med tilladelser og ikke-tilladelser ved at sætte et lille klistermærke på børnene med grøn (tilladelse) eller rød (ikke-tilladelse) med det formål, at jeg her flere år efter optagelserne kan navigere i at overholde de indgåede aftaler om samtykke. Alle fagprofessionelle i projektet har givet tilladelse til, at jeg bruger billeder af dem, når de agerer i praksis.
- *Fortrolighed i form af anonymitet må altid være en mulighed.* Dog kan nogle deltagere ønske at blive krediteret med navn, så de får en stemme i forskningen. I ”Science i børnehøjde” er alle navne på fagprofessionelle og børn anonymiseret. For de fagprofessionelle gav denne beslutning mening, mens flere børn blev skuffede over anonymitet. De udtrykte en drøm om, at videomaterialet evt. kunne føre til en fremtidig berømmelse. På trods af mit ønske om at lytte oprigtigt til børnene har jeg valgt at fastholde anonymiteten, da den er aftalt med forældrene.
- *Konsekvensen af forskningen skal overvejes.* Her er det i relation til de mikroetiske konsekvenser, altså de umiddelbare konsekvenser for de fagprofessionelle og børnene. Hos de fagprofessionelle førte det første interview til, at to af dem gav udtryk for, at de blev flove over, at de ikke vidste mere om de andres praksisser eller lovgivninger. Dette affødte en samtale om, at de repræsenterer en illustration af et billede, som er genkendeligt. Deres viden om hinanden var på samme niveau som andre i samme situation i Danmark, hvilket bekræftes af nationale evalueringer (Egmontfonden, 2019). I forhold til børnene diskuteres dette aspekt særskilt i næste afsnit mht. makroetiske konsekvenser, der omhandler, hvordan forskningen kan bruges til lovgivning på en uhensigtsmæssig måde.
- *Forskerens rolle er meget vigtig i kvalitativ forskning:* Det har været vigtigt for mig, at de fagprofessionelle ikke har fået følelsen af, at deres deltagelse og praksis skulle vurderes, men at

deres overvejelser og perspektiver udgjorde deres vigtige bidrag. Jeg har derfor været opmærksom på at være eksplicit i mine forventninger både til børn og fagprofessionelle med det formål, at der ikke skulle opstå misforståelser i forhold til, at beskrivelser af praksis måske har ledt til kritik af elementer af science-situationerne.

Jeg har været opmærksom på at gøre mig overvejelser om, hvorvidt forskning med børn er det samme eller anderledes end forskning med voksne. Ifølge Punch (2002) kan dette spørgsmål ikke reduceres til at være enten det samme som med voksne eller forskelligt fra forskning med voksne. Punch argumenterer for, at det skal ses på et kontinuum, hvor måden man opfatter forskning med børn på, bevæger sig frem og tilbage på dette kontinuum i forhold til forskellige faktorer som f.eks. børns individualitet, karakteren af de spørgsmål der stilles, konteksten samt forskerens egen holdning og adfærd. Ifølge Punch har opfattelsen af børn som kompetente sociale aktører ikke den betydning, at forskningen bør foregå på samme måde som med voksne, fordi mange af årsagerne til, at der er forskel, stammer fra børns marginaliserede position i samfundet eller fra de voksnes opfattelse. Overbevisninger, som ikke forsvinder, fordi situationen er et interview. Forskeren må derfor være reflekterende gennem forskningsprocessen og være opmærksom på, hvorfor forskningen på nogle områder er forskellig fra forskning med voksne.

Data fra projektet "science i børnehøjde" har til formål at give adgang til børnenes oplevelser og fortællinger om science-erfaringer. Vigtigheden af at få adgang til børnenes stemmer er adresseret i forskningslitteraturen (Colliver, 2017; Dockett og Perry, 2005). At det er centralt at lytte til børnene, er begrundet i et ønske om at skabe bedre vilkår for børn. For at få viden om, hvad børnene oplever som positivt, må vi lytte til dem. Børns perspektiver er også anset som vigtige pga. deres demokratiske ret, da børn også repræsenterer en del af samfundet (Broström, 2012; Punch, 2002).

Udfordringen for forskeren er, hvordan denne adgang til børnenes fortællinger og erfaringer kan tilvejebringes. En af grundene til, at det er svært at få adgang til børnenes perspektiver, er magtbalancen mellem børn og voksne i forskningssituationer, hvor der er børn involveret (Parkinson, 2001). Ifølge Colliver (2017) kan der identificeres mindst tre typer magtforhold i uddannelsesforskningen:

- First, the researcher holds power in scrutinising the actions of the researched, often judging these in relation to variables and scales.
- Second, the adult holds power over the child in multiple ways, as a gatekeeper of knowledge about the world and its processes, typically controlling more resources than the child.
- Third, within educational settings, teachers and other staff hold power over student subjects, deciding what is taught and how students demonstrate adequate learning (Colliver, 2017, s. 856).

I IBSE-aktiviteter, som jeg observerede, åbnes der for den mulighed, at børnene tager kontrol. Derved medieres magtforholdet mellem den fagprofessionelle og børnene, idet førstnævnte slipper kontrollen ved at lade barnet være medbestemmende, hvilket jeg så som en etisk fordel. I de

gennemførte interview ønskede jeg, at børnene oplevede tryghed og følelse af kontrol. Interviewene blev derfor gennemført ved hjælp af en fleksibel semistruktureret spørgeguide (Brinkmann og Kvale, 2018) (Se bilag 6), hvor børnenes svar gav udgangspunkt for, hvornår og hvordan det næste spørgsmål blev stillet. Jeg besluttede, at interviewene skulle være gruppeinterview, så ingen børn skulle mødes alene med mig, da jeg, for dem, var en fremmede dame. Inden interviewet fik børnene at vide, at det var frivilligt, og at de til enhver tid måtte gå. På den måde var interviewene med børnene på én gang på linje med, hvordan jeg ville interviewe voksne, fordi vi sad rundt om et bord, hvor jeg stillede dem spørgsmål og lytter til deres perspektiver. Hvorimod min måde at skaffe mig adgang til børnenes perspektiver adskiller sig fra en tilgang, jeg vil anvende i interview med voksne. Det udfoldes i næste afsnit.

3.4.2 INTERVIEW

Der blev gennemført fire semistrukturerede gruppeinterview med de fagprofessionelle, hvor jeg spørger ind til fem områder (se evt. spørgeguide til de fagprofessionelle i bilag 5).

Først neutrale spørgsmål om navn, uddannelsesbaggrund og ansættelsessted. Dernæst spurgte jeg ind til deres daglig praksis i forhold til science. Spørgsmålene gik på både indhold og didaktik. Tredje tema handlede om, hvad de umiddelbart så af ligheder og forskelle fra deres eget perspektiv og fra børnenes perspektiv. Fjerde tema handlede om rammevilkår for samarbejde. Det femte og sidste tema handlede om at få deres input til, hvad de pegede på som gode emner og tilgange, som de kunne finde interessante at arbejde videre med.

Der blev gennemført 26 børneinterview i Ebberup, 25 børneinterview i Gummerup og 29 børneinterview i Tommerup. I alt 80 gruppeinterview med børn.

Børneinterviewene havde til formål at fange børnenes fortælling om at gå fra at være daginstitutionsbarn til at blive skoleelev, at fange deres oplevelse af science-aktiviteterne (kuglebane, spiring og magneter) samt at fange deres oplevelse af, om science-aktiviteterne i form og indhold var brugbare og meningsfulde for dem i den kommende skoletid og/eller uden for skolen.

Jeg er interviewer, og deltagerne i interviewet er 4 drenge fra en daginstitution. Jeg beder drengene om at sætte sig om et rundt bord og er spændt på at stille dem mine spørgsmål og høre deres svar.

Drengene griner ad noget, jeg ikke ved hvad er, og jeg føler behov for at irettesætte dem og få ro, så interviewet kan gå i gang.

Interviewer: Kan I være stille, så vi kan høre, hvad hinanden siger?

Drengene bliver stille. I stilheden lyder pludselig en lang og høj prut. Drengene griner højlydt.

Igen får jeg lyst til at blive tydelig og bede om ro og orden. Jeg får dem til at sige, hvad de hedder, og jeg forsøger, at stille det første spørgsmål.

Interviewer: "Hvordan tror I det er at gå i skole?" Spørgsmålet drukner i latter, og den ene dreng sidder og peger på skraldespanden. De andre griner højere og højere.

Jeg sad med en indre diskussion. Som lærer ville jeg have krævet min ret som voksen og underviser til at få ro. Men nu sad jeg som interviewer, jeg kendte ikke børnene og vidste, at hvis jeg blev for skrap, ville jeg muligvis miste min mulighed for at de havde lyst til at give mig adgang og ærlige svar på spørgsmålene.

Interviewer: "Hvad er der med den skraldespand?"

Søren [griner og griner, men får fremstammet] "Det er fordi Victor lige har tisset i skraldespanden, lige derover."

De andre griner og rejser sig for at gå over og besigtige skraldespanden.

Jeg forsøger at stille spørgsmål, selvom jeg oplever situationen som ude af kontrol.

Interviewer: "Hvordan tror I, det er at gå i skole?"

Søren: "Jeg tror de har skraldespande at tisse i, i stedet for toiletter"

De andre griner og griner.

Efter 20 minutter med drengene, hvor de stadig er optaget af tis og prutter, sender jeg dem ud på legepladsen igen og kører hjem med uforrettet sag.

Praksiseksempel 4 Første interviewsituation i en daginstitution, 25. maj

Denne oplevelse gjorde, at jeg måtte hjem og læse om interview med børn. Jeg fandt eksempler på, at der anvendes dukker og bamser som magtmedierende artefakter til forskning i interview, hvor

formålet er at få adgang til børnenes fortællinger og erfaringer (Kampmann, Rasmussen og Warming, 2017). I litteraturen argumenteres for, at der ved brugen af dukker eller bamser tilbydes en mulighed for, at bamsen kan stille autentiske spørgsmål, fordi bamsen er ægte uvidende og ikke har magt i forhold til at have mere viden. Jeg kan som voksen ikke selv have samme ægte uvidenhed. På måde kan man ved inddragelsen af dukker og bamser opnå, at børnene oplever sig selv som de rigtige eksperter, fordi bamsen ikke har forhåndsviden om, hvordan det er at gå i skole – modsat forskeren og lærerne (Morgan, Gibbs, Maxwell & Bitten, 2002). Bamsen kan derfor agere som magt-mediator og forskeren kan overvinde den anden af de identificerede magt ubalance (Colliver, 2017). Jeg valgte, at børnene blev opfordret til at tegne det, de oplever er vigtigt i skolen med det formål at fastholde deres opmærksomhed. Derudover valgte jeg at inddrage fænomenet *recall-artefakter* (Calderhead, 1981), som anvendes til at fremkalde børnenes erindringer om science-situationerne. På den baggrund blev der udviklet en interviewkuffert, der indeholdt en bamse, tegnepapir og tuscher, magneter, frø, en pose jord og glaskugler. Ved interviewets start var kufferten lukket, hvilket vakte børnenes nysgerrighed, fordi de blev meget interesserede i, hvad den indeholdt.



Figur 12 Bamse brugt under interview og interviewkuffert

Interviewet blev startet med at introducere Bamse.

”Det her er Bamse. Bamse er lige flyttet til byen og skal starte i børnehaveklassen nu efter sommerferien, ligesom jer/dig.

Han er lidt nervøs og spændt. Vil I fortælle Bamse om, hvordan det er at gå i skole?

Måske I har nogle gode råd til Bamse?”

Bamse taler ind i øret på intervieweren, som fortæller børnene, hvad Bamse siger.

Bamse spørger, om børnene vil tegne en tegning, der viser, hvad der er vigtigt i skolen.

”Vil I prøve at tegne, hvad der er vigtigt, når man starter med at gå i skole, så Bamse kan huske det når Bamse kommer hjem?”

Jeg brugte tegninger, fordi de kan fungere som isbryder. Jeg forsøgte at interviewe undervejs, men hvis det forstyrrer barnet, ventede jeg, til tegningen blev færdig.

Når børnenes tegninger var ved at være færdige, kravlede Bamse ned i kufferten og fandt science-artefakter. Én ting ad gangen: køkkenrullerør, malertape, magneter og frø.

Bamse vidste ikke, hvad det var for nogle ting, og spurgte ind til børnenes erfaringer, oplevelser og viden.

I de 80 gennemførte interview oplevede jeg ét barn, som ikke gik ind på præmissen om, at bamsen var levende. De resterende børn gik med på idéen og talte ofte direkte til Bamse.

Det kan diskuteres, hvorvidt det er etisk i orden at bruge artefakter til give adgang til børnenes erfaringer. Jeg spurgte mig selv, om jeg overhovedet har ret til at tilvejebringe den adgang. Her har jeg vurderet, at dette spørgsmål må ses i relation til spørgsmålenes karakter. Da spørgsmålene hverken er personlige eller omhandler barnets private liv, argumenterer jeg for, at interviewene er i overensstemmelse med god etik.

3.4.3 VIDEOOBSERVATION

Jeg har været til stede ved afviklingen af alle science-situationerne, hvor jeg lavede videoobservationer og feltnoter. Der foreligger 54 aktivitetsobservationer på mellem 1-3 timers varighed. Der er således et estimeret antal videoobservationer på 108 timer.

Ligesom interviewene blev observationerne udviklet under processen. I første omgang var det min intention at agere fluen på væggen og forsøgte at gøre mig så ubemærket som muligt. Det viste sig imidlertid umuligt i samvær med børnene, for de oplevede mig som en voksen, de kunne spørge om hjælp. Jeg måtte derfor revurdere min position og gik således til hånd, når det blev efterspurgt, samtidig med, at jeg agerede kameramand og observatør.

Jeg placerede et videokamera på fod i et hjørne af lokalet med det formål at indfange hele rummet og børnenes gestik. Derudover gik jeg selv rundt med et håndholdt kamera, som jeg brugte i situationer, som jeg i øjeblikket fandt interessante. Jeg havde dog hele tiden løbende overvejelser om, hvorvidt kameraet forstyrrede børnene. Desuden lagde jeg i hver gruppe et lille kamera, der optog lyd og et billede af et mindre område af rummet. Formålet var at optage børnenes samtaler og diskussioner, som gjorde det muligt at opfange faglig progression i eksempelvis begrebsforståelse. Det blev en praktisk udfordring, at børnene flyttede sig rundt i lokalet og dermed væk fra det kamera, der skulle opfange børnegruppens arbejde. Der ligger således videomateriale, hvor jeg kan følge en gruppe igennem en hel proces, og andet materiale, hvor børnene flytter sig, og kameraerne kun har fanget fragmenter af processerne.

Videoobservationerne fik det formål at indfange situationerne, herunder verbale, kropslige og emotionelle udtryk med henblik på at opnå forståelse af samspil med artefakter materialer og andre mennesker i relation til kontinuitet i science-erfaringer. At dette skulle være formålet blev udviklet i samtidighed med projektets udfoldelse.

3.5 ANALYTISKE TILGANGE

Afhandlingens artikler gør brug af varierende analytiske tilgange. Tilgangene er beskrevet i artiklerne og beskrives derfor blot kort beskrevet her. Hermed en opfordring til at besøge kapitel 4 eller artiklerne i deres fulde længde i bilag 1,2 og 3 for uddybende beskrivelser.

3.5.1 TEMATISK NETVÆRKSANALYSE

Afhandlingens artikel I er en metodisk artikel. Artiklen er skrevet i samarbejde med Lars Seidelin og Jesper Bruun. For at kunne belyse, hvordan IBSE kan have indflydelse på kontinuitet, valgte jeg at lave et litteraturstudie der kunne afsøge nutidig internationale forskningslitteratur om, hvordan IBSE kan anvendes i en EC-sammenhæng. Formålet er at kunne skitsere og kortlægge positioner og betydninger af IBSE med en opmærksomhed på, at tilgangen ikke bare kan kopieres direkte ind i en EC-kontekst.

Kritiske litteraturstudier er afhængige af forfatterens omhyggelige og omfattende læsning af artikler indenfor et specifikt forskningsfelt og udføres med det formål at genererer ny teori og fremtidige forskningsspørgsmål (Grant og Booth, 2009). I tråd med Bruun, Lindahl og Linder (2019) hævder vi dog, at sådanne læsningen indebærer en risiko for at overse vigtige forhold i tekstrepræsentationerne, hvilket vil føre til forskellige fortolkninger og teorier. En metode, der specifikt sigter mod at afsløre sådanne forhold, kan hjælpe med at genererer teori, der kan omfatte flere nuancer.

Vi udviklede derfor en metode, som består af en kombination af Braun og Clarkes (2006) kvalitative tematiske analyse og kvantitative netværksanalyse. Vores hensigt var at gruppere beskrivelserne med vores læsning af litteraturen for at fremsætte et overbevisende narrativ om teoretiske beskrivelser af IBSE i EC-kontekst.

Jeg beskriver i dette afsnit litteratursøgningen og valg af tekstuddrag, som danner baggrund for den tematiske netværksanalyse. Da det er en metodisk artikel, er analysen grundigt beskrevet i selve artiklen, jeg vil derfor ikke gentage det hele her, men i stedet for lægge vægt på at illustrere, hvordan den kvalitative og kvantitative analyse gensidigt styrker hinanden.

En måde at udføre tematisk analyse i forbindelse med litteraturstudier er at søge efter og finde relevant repræsentativ litteratur. Hvorefter litteraturen analyseres og kodes for at genererer tematiske netværk (Attride-Stirling, 2001). Braun og Clarke (2006) illustrerer en trinvis guide for, hvordan en tematisk analyse kan gennemføres og viser, hvordan den er et værktøj til at opnå en større forståelse og meningsfulde temaer. De seneste år er der opstået tekst og litteraturstudier der ved hjælp af algoritmer frembringer netværk af artikelnøgleord. Disse studier kan ses som et kvantitativt modstykke til tematisk analyse, fordi de producerer det, der kan kaldes tematiske netværk (Heradio et al., 2016). Metoden er gennemsigtigt og reproducerbar i den forstand, at det er klart, hvordan forfatteren når frem til de tematiske netværk og forskere der bruger det samme datasæt og den samme metode, kan nå frem til samme resultat. Formålet med kortlægningsstudier er at kortlægge og kategorisere et felt end at udtrække meningsfulde temaer (Grant og Booth, 2009).

Vi udvikler og udvider den tematiske analyse ved at integrere netværksanalyse. Ved at integrere tematisk analyse og netværksanalyse, mener vi at kunne finde relationelle aspekter og mønstre i data, som ellers er skjult og finde frem til meningsfulde temaer.

I overensstemmelse med Attride-Stirling (2001) var vores første trin at fremsøge og finde relevant repræsentativ litteratur. Vi udførte litteratursøgningen ved hjælp af Petticrew and Roberts's (2008, 27) trinvis guide for litteratursøgninger. Vi startede med grundigt at gennemlæse tidligere litteratur studier af IBSE. Vi fokuserede på Alake-Tuenter (2012); Furtak et al. (2012); Minner, Levy and Century (2010); Pedaste et al. (2015) and Rönnebeck, Sascha and Ropohl (2016).

Disse tidligere litteraturstudier gav os informationer om videnshuller på feltet, samt relevante nøgleord, som vi anvendte til at identificere relevante artikler med. Vi gjorde brug af to søgestrengene Population og intervention, mens vi ikke gjorde brug af den tredje søgestreng, resultat og fjerdesøgestreng sammenligning, fordi vores forskningsspørgsmål ikke gik på resultater eller på forholdet mellem intervention og resultat. Vi valgte at søge på studier indenfor de sidste 10 år, for at opnå et billede af den nutidige litteratur. Vi begrænsede os til engelsksproget litteratur, med det valg accepterede at ekskludere publikationer fra steder med tradition for at internationale udgivelser.

Nedenstående figur opsummerer litteratursøgningskriterier

Publication dates	01/01/2008-31/01/2019	Literature language	English
Database	EbscoHost (Education): Academic Search Complete, Education Research Complete, ERIC, Psychology and Behavioural Sciences Collection and SocINDEX with Full Text.		
Search string name	Keywords in string	Syntax	
POPULATION	Primary school, Kindergarten, Primary education, Child*, Preschool, Early childhood, Preschool class	“OR” separated items in block	

INTERVENTION	Inquiry-based teaching, Inquiry-based science education, Inquiry cycle*, Inquiry-based learning*, Inquiry phases, (IBL), (IBSE), Inquiry learning process*, Inquiry-based instruction, Inquiry model, Scientific inquiry, Scientific practices, (IBI), Inquiry-based learning framework.	“OR” separated items in block
Search syntax	POPULATION keywords “AND” INTERVENTION keywords	

Tabel 2 Opsummering af litteratursøgningskriterier

Første søgning gav et resultat på 506 artikler. Artiklerne blev sorteret først ved hjælp af overskriftslæsning derefter abstrakt læsning og sidst fase inkluderede en gennemlæsning af hele artiklen. 35 artikler imødekom vores kriterier. (For flere detaljer se artikel I, i sin fulde længde i bilag 1).

I de 35 artikler udvalgte vi tekstuddrag der var en klart viste artiklens teoretiske ståsted. Nogle artikler har passager der let kan identificeres som en teoretisk inquiry position. F.eks. Bruce og Casey (2012) som anser inquiry som et perspektiv hvorigennem man kan analysere og gennemføre klasserumspædagogik (191). I andre tilfælde optrådte teoretiske positioner andre steder, som f.eks. i introduktionen. Vi inkluderede passager, der tydeligt vedrørte inquiry og målene og mulighederne, mere end vi fokuserede på begrænsningerne. Et eksempel er Enyedy et al. (2012) som skriver (min fremhævnings):

Young children can, under the right circumstances, learn more complicated ideas than we currently ask of them in early elementary science education. With support, early elementary students can engage in productive inquiry, collect and analyze data, produce models, and learn complex concepts. However, one argument against ‘ambitious’ science instruction is that aspects of classical experimental design such as controlling variables and separating hypotheses from evidence have proven difficult for young children (Klahr, 2000; Schauble, 1996; Siegler and Liebert, 1975, 347).

I det ovenstående citat inkluderer vi kun sætningen i kursiv. Den første sætning er ikke inquiry specifik – andre teorier kunne påstå det samme. Den tredje sætning er et argument imod inquiry, som er relevant, men som ikke direkte viser, hvordan forfatterne forstår inquiry. (Alle udklip kan ses i bilag 1A).

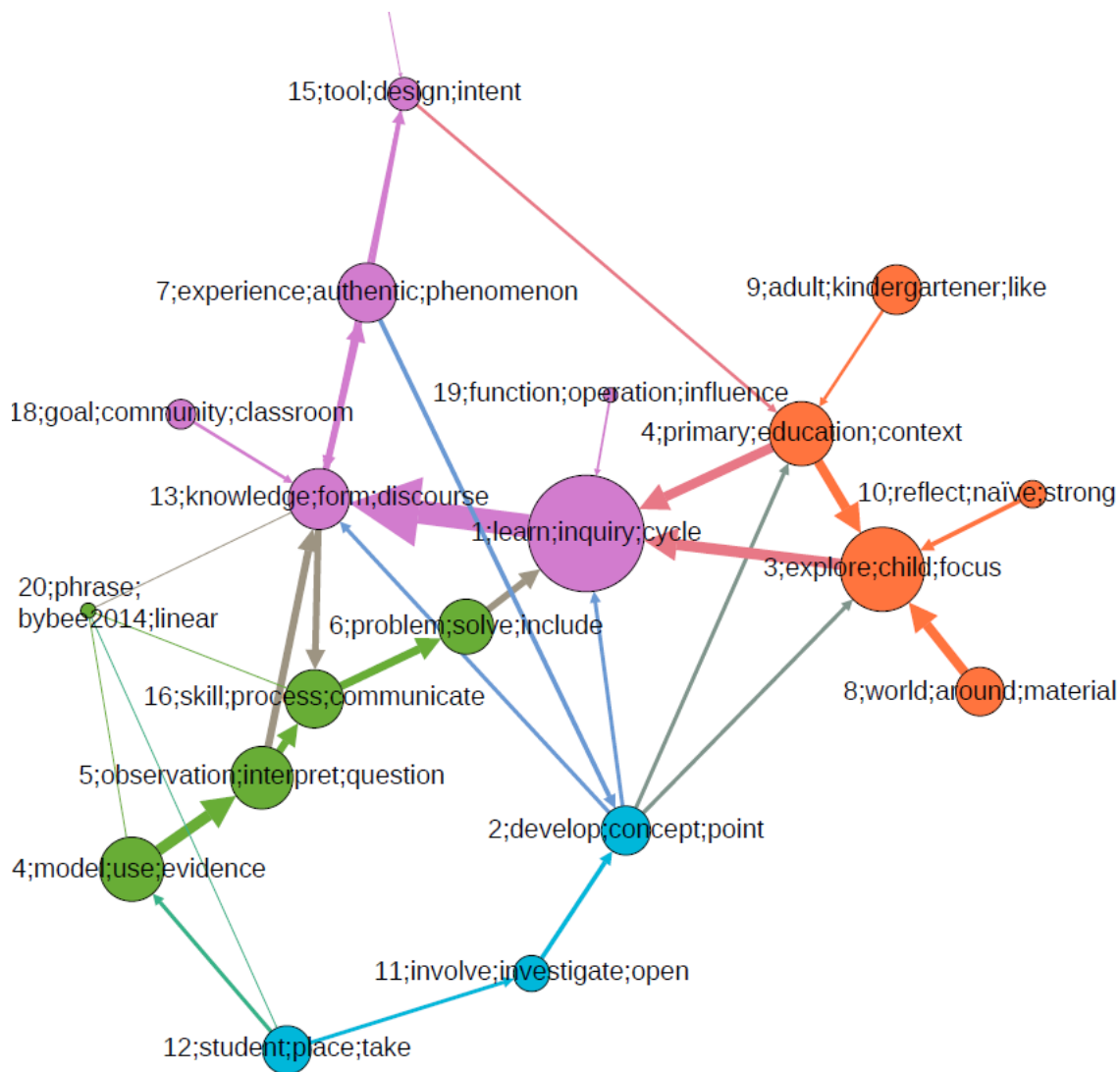
Netværksanalysen er udført ved hjælp af computersoftware til at skabe lingvistiske netværk og kort. Den tematiske analyse er gennemført i Nvivo.

Første tematiske analyse gav følgende resultat



Figur 13 Resultat af første tematiske analyse

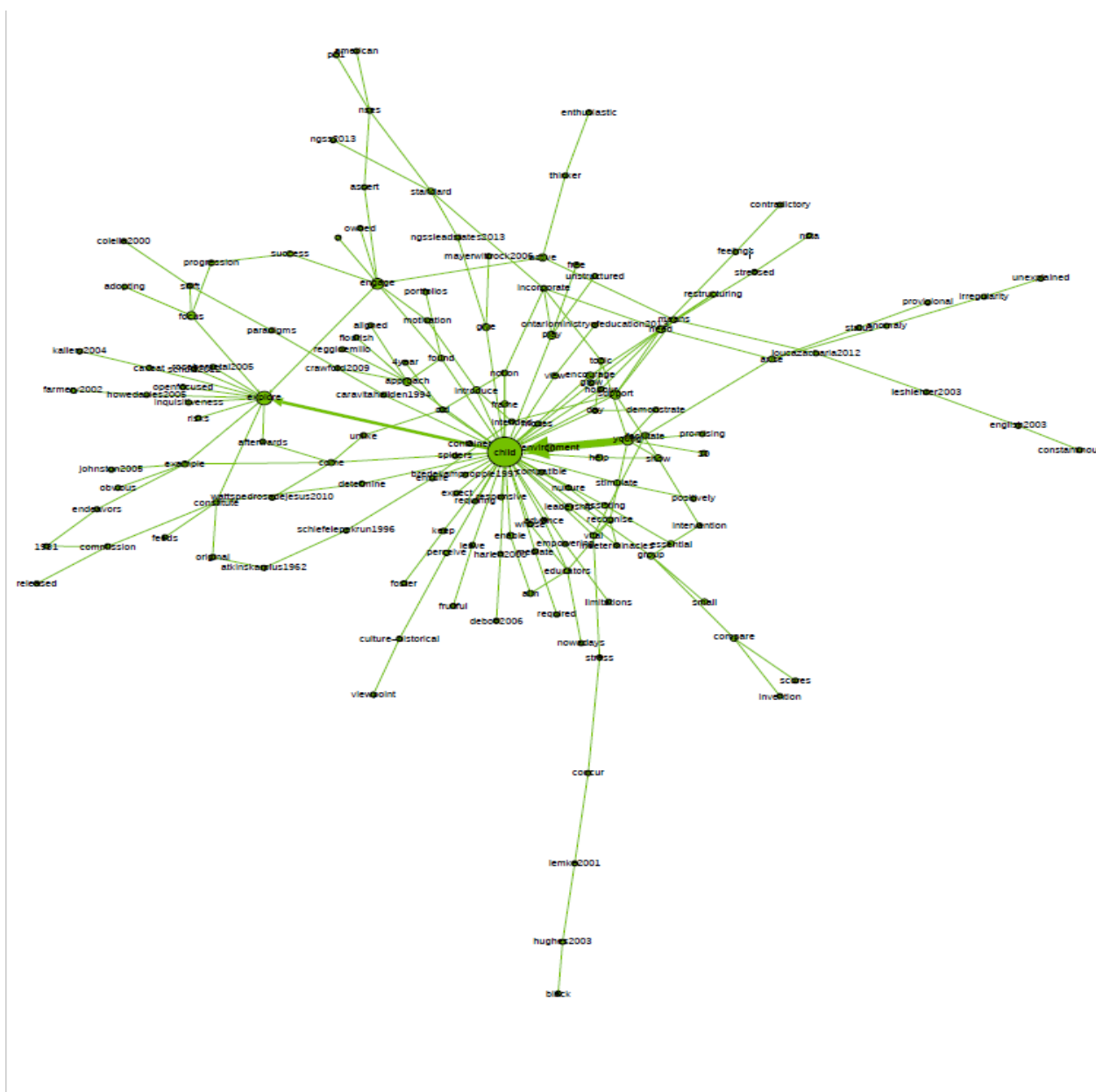
Mens første netværksanalyse gav dette netværk:



Figur 14 Netværksanalyse: rådata

Ander forfatter Jesper Bruun og jeg diskuterede hvert enkelt tema fra henholdsvis tematisk analyse og netværksanalyse.

F.eks. indeholdt den tematiske analyse 'udgangspunkt i børn' i denne kode var 20 dele af tekstudklip, som det var svært at rumme kompleksiteten af. Netværksanalysen finder explore; child; focus (den store orange i figur 15). Ved at kigge grundigt på det underliggende netværk (se figur 16)



Figur 15 Underliggende netværk for 3; explore; child; focus (orange I figure 15)

I den tematiske analyse havde jeg identificeret udgangspunkt i barnet og leg som to temaer. Men netværksanalysen afslørede en tæt forbindelse mellem udgangspunkt i barnet og leg, som betød at jeg genbesøgte de to temaer og nærlæste de bidragende tekstudklip. Hvilket kom til at betyde, at vi slog 'leg' og 'udgangspunkt i barnet' sammen til en gruppe. I dette tilfælde løftede netværksanalysen sløret for sammenhænge, som jeg i første omgang havde overset i den tematiske analyse. Andre gange var det fund fra den tematiske analyse der modererede netværkene. Ved at se på forbundne ord (illustreret ved hjælp af pile) opdagede vi detaljer og nuancer i temaet, som den tematiske analyse ikke i første omgang løftede sløret for. Der var på den måde en tæt sammenligning af de originale tekstuddrag, de tematiske temaer og netværkenes interne struktur, herunder de underliggende netværk. Vi undersøgte forbindelser mellem ord og temaer, stillede

spørgsmålstegn ved, hvorfor bestemte ord placerede sig centralt eller havde tæt forbindelse. Det førte til nye algoritmiske regler, der blev implementeret og resultaterne blev undersøgt igen. På den måde var vi materialet igennem med adskillige loops, hvor vi genererede netværk og generede algoritmer for at ændre tekst, før vi skabte de endelige netværk. Ved at kombinere tematisk analyse og netværksanalyse finder vi flere nuancer og detaljer, end vi havde fundet ved at anvende en af de to analyseformer alene.

Fundene fra de to tilgange modificerede på den måde løbende hinanden og fungerede derved som validerende i hinandens samspil. De kvalitative fund og de kvantitative fund fik derved ligeværdig status og var integreret og syntetiseret med hinanden. Ifølge Johnson, Onwuegbuzie, Turner, 2007, s. 124) er den måde at mixe metoder på ren mixed (se figur 11).

I artiklen viser vi en detaljeret beskrivelse af datasættet, metoden og vores fund. (se bilag 1)

3.5.2 ABDUKTIVT RÆSONNEMENT OG OPBRYDINGSSTRATEGI

Afhandlingens artikel II har til formål at synliggøre, hvordan vi kan forstå og begribe kontinuitet. I modsætning til artikel I, hvor jeg havde brug for at identificere kategorier og meningsfulde temaer indenfor et felt, havde jeg i artikel I brug for at forstå kontinuitetsbegrebet og hvordan dette begreb kan begribes i praksis. Videoobservationer af science-situationer og gruppeinterview med børn danner datagrundlaget. På baggrund af fund i litteraturstudiet, som viste forskellige positioner indenfor IBSE i EC-kontekst og mit pragmatiske og erfaringsteoretiske udgangspunkt var jeg bevidsthed om, at kontinuitet ikke kun handler om udvikling af børns faglige færdigheder og der var derfor et behov for et metodisk valg der kunne opfange sociale dynamikker, praksis, intellektuelle og emotionelle aspekter. På den baggrund valgte jeg at anvende ren kvalitativ analyse, fordi disse aspekter er svære at måle, veje og sætte tal på.

Analyser udføres som oftest enten induktivt, drevet af data eller deduktivt, drevet af teori. Et alternativ til en induktiv eller deduktiv tilgang til data er en abduktiv tilgang. Abduktion er en form for ræsonnement, som omhandler forholdet mellem situation og undersøgelse. Det er hverken drevet af data eller teori, men er drevet af undren og nedbryde teori og data og gennem dialektisk forhold frembringe dybere forståelser (Brinkmann, 2014). Jeg at tilgå mine data med et abduktivt ræsonnement, fordi det er tråd med det pragmatiske paradigme, hvor teori og praksis har lige status. Ifølge Brinkmann (2014 s. 722) er det en pointe i det abduktive ræsonnement, at målet ikke er at komme frem til et endeligt afsluttet resultat, som kan være universelt gældende. I stedet er det målet at komme frem til viden om, hvordan vi kan agere hensigtsmæssigt i en specifik situation. Som fremskrevet i kapitel 2 er forståelsen af en situation, i pragmatisk forstand, et resultat af et problem eller et sammenbrud i forståelsen, når personer i det kollektive ikke er i stand til at fortsætte. Inquiry er således processen frem mod at forstå og skabe mening og resultatet er nået, når problemet er løst. Den abduktive proces vil derfor være uendelig og fortsætte så længe vi lever. Meningen er således at analysen må afspejle, at der ikke er nogen skarp linje mellem det almindelige levede liv, forskning, teori og metoder. Abduktionsprocesser anses for at kunne gentages i det uendelige, og artikel II skal derfor ses som ét loop i rejsen mod at forstå kontinuitet.

Når det handler om analyser, er det almindeligt at kode materialet. Kodningen udføres med henblik på at finde mønstre og kategorier (MacLure, 2013). På linje med Dewey (1987) fandt jeg dog frem til, at de tre aspekter af kontinuitet: intellekt, praksis og emotioner fremstod som så tæt forbundne, at de ikke kunne separeres fra hinanden i adskilte koder. Jeg erfarede, at jeg ikke kunne gennemføre en kodning som f.eks. i en tematisk analyse. I afhandlingens artikel II anvender jeg derfor analytisk opbrydningstrategi, hvor jeg i stedet for at kode det transskriberede materiale, anvender en strategi der handler om at opbryde det empiriske og teoretiske materiale for igennem et dialektisk samspil at opnå en større forståelse af, hvordan vi kan forstå og begribe kontinuitet. Det empiriske datamateriale bruges som illustrerende og eksemplificerende.

I følge Brinkmann (2014) skal vi gå til vores data med same holdning, som et barn har på sin første skoledag, hvor alt er nyt og barnet må skabe mening i det ukendte ved at undres. Det er, hvad Brinkmann mener med at gå til data drevet af opbrydende tilgang. Opbrydningen af datamaterialet opnås gennem undren og ved at stille spørgsmål – herunder spørgsmål til det, der normalt ville blive taget for givet (Brinkmann, 2014). Hovedidéen med den nedbrydende forskning er se på situationen som et mysterium. På den måde gøres det åbenlyse åbenlyst, det skjulte åbenlyst og det åbenlyse tvivlsomt. (Brinkmann, 2012). For at opnå dette har jeg fulgt tre trin: 1) Gør det familiære fremmed 2) Søg efter underliggende regler, rutiner og regelmæssigheder 3) Udfordre de forestillinger, som er taget for givet. Disse trin har inspireret processen frem mod at opnå en dybere forståelse af kontinuitet. Undren åbner for at nedlægge grænser mellem det indre og det ydre, det aktive og det passive, viden og emotioner. Undren kan forbinde og åbne for nye forståelser, og derved er der potentiale i undren ved at åbne op for noget andet end det vi forventer (MacLure, 2013). Dette perspektiv genkender jeg fra Deweys (1958; 2015) idé om at mediere tilsyneladende dikotomiske modsætninger. På den måde ligger der en mulighed i at se analyser, som et vedvarende forsøg på at skabe mening ved at lade sig styre af en undren og lade teori og praksis få lige status (MacLure, 2013).

Guidet af den undrende tilgang har jeg i artikel II sat det transskriberede materiale i et skema med det formål fysisk at opbryde materialet og derved opnå muligheden for at kunne forstå situationerne vertikalt og horisontalt, hvor det horisontale perspektiv belyser kortere intervaller af en situation, mens det vertikale blik belyser ét aspekt af kontinuitet over et længere stykke tid (se figur X i afsnit 4.2).

I artikel to anvender jeg empiriske eksempler, som jeg gennem refleksion har fundet toneangivende og centrale for at forstå, hvordan IBSE-situationer i en EC-kontekst kan bidrage til kontinuitet. Disse valg af toneangivende eksempler kan jeg træffe på baggrund af et dybt kendskab til materialet, fordi jeg var til stede i alle de science-situationer der er gennemført, jeg har gennemset videoer og transskriberet. Det samlede empiriske datamateriale danner således grundlaget for valget af de eksempler der er anvendt i artikel II. Ifølge Denzin (2001, s. 63) skal vi tage hvert eksempel på et fænomen som en begivenhed, der beviser handlingen eller aktivitetens forståelse, som er aktuelt brugbar for de involverede, og herved opnås gyldighed.

Ved at anvende en kvalitativ abduktiv dialektik mellem teori og praksis, opnår jeg en forståelse, som rækker udover den forståelse der kunne være opnået ved traditionel kodningsstrategi, fordi jeg ved denne tilgang synliggør og understreger det tætte samspil der er mellem intellekt, praksis og emotioner. Ved at vise, at det ikke er muligt at adskille aspekterne i koder, understreges pointen om, at det er væsentligt for forståelsen af kontinuitet af den, må være holistisk, for at bidrage til hele barnets erfaringsdannelse.

3.5.3 TEMATISK ANALYSE OG DOKUMENT ANALYSE

Afhandlingens tredje artikel er skrevet i samarbejde med Christina Haandbæk Schmidt og Claus Michelsen. Artiklen har til formål at undersøge hvilke lovgivningsmæssige og praktiske organisatoriske rammevilkår daginstitutionspædagoger, børnehaveklasseledere og lærere har for at skabe kontinuitet i barnets naturfaglige erfaringsdannelse.

Formålet er at finde mønstre i de fagprofessionelles rammevilkår og disse vilkårs muligheder og begrænsninger for at skabe tværprofessionelt samarbejde. Data bestod af fire interview med de fagprofessionelle (se transskription i bilag 5), Den styrkede pædagogiske læreplan for daginstitutioner, Fælles Mål for børnehaveklassen og 1. klasse i matematik og natur/teknologi, daginstitutionsloven og folkeskoleloven.

Vi valgte kvalitativ tematisk analyse, som er en metode til at identificere mønstre (temaer) i data, med det formål at opnå en dyb detaljeret indsigt (Braun og Clark, 2006). Ved at bruge tematiske analyse kunne vi komme frem til fund som tilbyder mere end blot en sammenfatning af data, men også åbner for fortolkning, som bidrager til at skabe mening (Maguire og Delahunt, 2017).

Interview med de fagprofessionelle er transskriberet med henblik på at opnå et grundigt kendskab til materialet. Jeg valgte at transskribere interviewene i Nvivo, fordi programmet gør det let at kode og omkode, hvilket er en fordel i tematisk analyse, hvor der løbende diskuteres og revideres, hvad der skal være koder og hvad der skal være temaer. Derudover giver Nvivo mulighed for at trække forskellige sammenligninger ud, hvorved der hurtigt kan skabes overblik over nuancer.

Kodningen af det transskriberede materiale er baseret på en fleksibel og klar trinvis guide fra Braun og Clark (2006) bestående af 6 faser, som vi har fulgt: 1) Lær dit datasæt godt at kende, 2) skab foreløbige koder, 3) søg efter temaer, 4) gennemse temaer, 5) definér og navngiv temaerne, 6) producér rapporten. I analyseprocessen blev tog vi adskillige ture frem og tilbage ad den lineære tringuide. I praksis var det vanskeligt at holde faserne fuldstændig adskilt, da de har indbyrdes indflydelse på hinanden. Vi brugte dobbeltkodning, hvilket betyder, at begge forfattere kodede materialet hver for sig. Dette førte til diskussioner om temaer, koder og muligheder og begrænsninger. Formålet var at øge konsistens og overensstemmelse i kodningen. Vi har ladet processen guide af kvalitetskriterier fra Braun og Clarke (2006). Den tematiske trinvis analyseguide i samspil med kvalitetskriterierne har bidraget til at holde den videnskabelige kvalitet, og holdt fokus på bevidste akademiske overvejelser og beslutninger.

Braun og Clarke (2006 s. 96) tilbyder 15 kriterier for en god tematisk analyse.

Transcription:

1. The data have been transcribed to an appropriate level of detail, and the transcripts have been checked against the tapes for 'accuracy'.

Coding

2. Each data item has been given equal attention in the coding process.
3. Themes have not been generated from a few vivid examples (an anecdotal approach), but instead the coding process has been thorough, inclusive and comprehensive.
4. All relevant extracts for all each theme have been collated.
5. Themes have been checked against each other and back to the original data set.
6. Themes are internally coherent, consistent, and distinctive.

Analysis

7. Data have been analysed - interpreted, made sense of - rather than just paraphrased or described.
8. Analysis and data match each other - the extracts illustrate the analytic claims.
9. Analysis tells a convincing and well-organized story about the data and topic.
10. A good balance between analytic narrative and illustrative extracts is provided.

Overall

11. Enough time has been allocated to complete all phases of the analysis adequately, without rushing a phase or giving it a once-over-lightly.

Written report

12. The assumptions about, and specific approach to, thematic analysis are clearly explicated.
13. There is a good fit between what you claim you do, and what you show you have done - ie, described method and reported analysis are consistent.
14. The language and concepts used in the report are consistent with the epistemological position of the analysis.
15. The researcher is positioned as active in the research process; themes do not just "emerge".

Temaer og koder, der opstår på baggrund af de empiriske data, har desuden fungeret som udvælgelseskategorier til den komparative dokumentanalyse af Den styrkede pædagogiske læreplan for daginstitutioner, Fælles Mål for børnehaveklassen og 1. klasse i matematik og natur/teknologi, daginstitutionsloven og folkeskoleloven.

Fordelen ved den tematiske analyse er her, at vi udover at kunne sammenfatte meningsfulde temaer også gennem de generede temaer kunne finde ligheder og forskelle, som ligger udover en sortering af materialet.

F.eks. finder vi at Fælles Mål for børnehaveklassen og 1. klasse understøtter en faglig kontinuitet og progression rettet mod det enkelte barns naturfaglige læring, mens læreplanen og læringsmålene på dagtilbudsområdet er rettet mod læringsmiljøet og alle børns muligheder for at erfare natur, udeliv og science. Derved er der potentielt risiko for, at der opstår diskontinuitet.

Dette fund illustrerer, hvordan materialet er analyseret og fortolket og ikke bare sorteret, hvilket kan være en af de svagheder der kan ligge i brugen af tematisk analyse (Maguire og Delahunt, 2017).

Ved at anvende kvalitativ tematisk analyse dels af lovgivningsdokumenter og interview med fagprofessionelle blev det mulig at identificere temaer, som kunne sammenlignes og derved opnå et billede ikke bare af de lovgivningsmæssige rammer, men også opnå forståelse af, hvordan disse rammer blev oplevet af de fagprofessionelle i praksis. Ved at vise hvordan de organisatoriske og lovgivningsmæssige rammevilkår skaber forskellige forpligtigelser og udgangspunkter for de fagprofessionelle understreges vigtigheden af at der er et helt organisatorisk grundlag der skal understøtte kontinuitet i børns erfaringsdannelse, det må ikke bare være op til den enkelte pædagog, børnehaveklasseleder og indskolingslærer.

Således har jeg i afhandlingens tre artikler anvendt tematisk netværksanalyse, abduktiv opbrydningsanalyse og kvalitativ tematisk analyse. Jeg har gennem mit varierende valg af analysestrategier dels draget nytte af fleksibiliteten i den pragmatiske tilgang, dels kunnet placere afhandlingen i den kvalitative dominante mixed metodetilgang, hvor der er åbenhed for at inddrage kvantitative komponenter, hvor det findes formålstjeneligt (Johnson og Christensen, 2014).

I tråd med aktionsforskningens formål om at løse problemer i praksis har jeg gennem afprøvninger i praksis og analyserne af disse situationer bidraget med fund *om* uddannelsespraksis sammen *med* praksis. Det er mit håb, at jeg med denne afhandling via analyser og fortolkninger også bidrager *til* praksis (i pragmatisk forstand). Disse fund er ekspliciteret og nuanceret i kapitel 4 og 5.

3.6 METODISK DISKUSSION I RELATION TIL PERSONLIGE ANTAGELSER OG VÆRDIER

I dette afsnit vil jeg understøtte afhandlingens gennemsigtighed i forhold til sammenhæng mellem Dahler-Larsens tre niveauer (paradigme, metodologi og metode), som jeg har argumenteret for i de foregående afsnit ved at give eksempler på, hvordan mine personlige værdier og antagelser har haft indflydelse på disse valg.

I afhandlingens forord afslører jeg min baggrund som folkeskolelærer. Data i dette studie er fra opstarten af mit ph.d.-forløb, hvor jeg stadig er influeret af mit lærerperspektiv, og et syn på IBSE, der er under påvirkning af den forståelse, der er på science-uddannelsesfeltet.

Som beskrevet i afsnit 3.2 valgte vi IBSE-tilgangen i projektet, fordi vi forventede, at denne kunne mediere de to positioner i læringssyn: spændingsfeltet mellem børnenes leg over for opfattelsen af, at rigtig læring finder sted i forbindelse med planlagte aktiviteter med et læringsformål, samt spændingsfeltet mellem at se læreprocessen som en udveksling mellem barnet og det pædagogiske personale om, det de er optaget af, eller om det forstås som en proces, hvor de fagprofessionelle fylder læring på barnet (EVA 2016). Gennem analyse af den nutidige forskningslitteratur om IBSE i EC-kontekst (se artikel I, afsnit 4.1) finder jeg imidlertid, at positionerne ikke medieres af, men indeholdes i IBSE. Det betyder, at IBSE tilsyneladende ikke er medierende i sig selv. Som jeg har fremskrevet i kapitel 2 og i artiklerne, har jeg ved at genbesøge Dewey og den oprindelige filosofi

opnået en ny forståelse af IBSE, hvor jeg finder, at der på science-uddannelsesfeltet er en tendens til at overse den tætte tilknytning til erfaringsbegrebet og det holistiske perspektiv, som jeg læser, at Dewey argumenterer for, og at der i forskningen er en tilbøjelighed til at fokusere på den intellektuelle side af erfaringen.

I workshoppene med de fagprofessionelle i 'Science i børnehøjde' projektet, bar præg af science-uddannelsesfeltets perspektiv. Det betyder, at de science-situationer, der er gennemført i projektet, har været influeret af disse værdier. Det gælder også dem, der er gennemført i daginstitutionen, da de er gennemført på samme måde som i skolen.

I de følgende afsnit vil jeg give to eksempler på, hvordan mine metodiske valg har taget afsæt i science-uddannelsesfeltets perspektiver og derfor har mangler, som har konsekvenser for, hvordan mit empiriske materiale ser ud. I forlængelse heraf vil jeg beskrive, hvordan jeg ville arbejde metodisk anderledes med afsæt i ECIBSE, hvis jeg skulle lave studiet i dag.

3.6.1. IBSE's (BLINDE) KAMERAVINKLER

I dette afsnit vil jeg vise et eksempel på, hvordan brugen af kamera var under indflydelse af science-uddannelsesfeltets blik på IBSE, som jeg var under indflydelse af.

Jeg brugte i første omgang video med den begrundelse, at børnenes faglige udvikling ikke ville kunne dokumenteres ved at bruge spørgeskemaer eller test, fordi børnene var for unge til at kunne læse eller skrive, derfor var jeg nødsaget til at dokumentere deres udvikling på en anden måde, og jeg valgte dels videoobservation og audiooptagelser.

Jeg valgte at opstille et kamera, der videofilmede hele rummet. Derudover placerede jeg et lille kamera i hver gruppe af børn, som optog lyd og filmede et lille område af rummet. De små kameraer satte jeg op med henblik på at fange børnenes dialoger og for at kunne kigge på deres brug af faglige begreber og deres argumentationer for de valg, de tráf. Kameraerne var således opsat til at opfange de aspekter af IBSE, som er vægtet i forskningslitteraturen.

Jeg erfarede dog, at børnene flyttede sig under aktiviteten og de kom derfor uden for kameraets visuelle rækkevidde. I gennemsyn af videoerne blev det ganske vanskeligt at adskille de lyse børnestemmer fra hinanden, og jeg kunne derfor ikke vide, hvem der sagde hvad. Derudover kunne jeg ikke se kropssprog og de mange nonverbale interaktioner, der fandt sted. Dog kan jeg ved at høre børnenes dialoger opfange, børnenes brug af begreber og jeg kan følge argumenter for og imod deres valg. Derudover kan jeg høre hvordan de taler til hinanden, og tonen i deres stemmer giver fornemmelse af stemningen i børnegruppen.

Som studiet skred frem, blev jeg klogere og der viste sig at være meget mere på spil end det, som kameraerne var opstillet til at fange og det blev klart, at det krævede dybde og nuancer at indfange kontinuitetsaspekter, og dér var lydoptagelserne ikke tilstrækkelige.

Brugen af video (når børnene ikke gik uden for billedet), har gjort det muligt at fange ikke blot verbale udsagn, men også kropssprog, som anses for vigtig i forskning med børn (Gallacher og

Gallagher, 2008). På den måde bidrog videoobservationer til at vise et holistisk billede af børnenes kommunikation.

Med den viden jeg har nu, hvor jeg har et dybere kendskab til den bagvedliggende erfaringsbaserede filosofi, kontinuitet og IBSE samt min erkendelse af, at barneperspektivet er styret af nysgerrighed og impulser og er mere ustyrligt end den intellektuelle side af erfaringen, så ville jeg have grebet kameraopsætningen anderledes an.

Hvis jeg skulle gentage et lignende studie, ville jeg sætte kameraerne sådan, at jeg kunne følge færre børn tættere. Jeg ville have anvendt små flytbare kameraer og måske sætte kamera på børnene, så jeg kunne følge det enkelte barns perspektiv.

3.6.2 BØRNEINTERVIEW OG ARTEFAKTER

Modsat videoobservationerne imødekom interviewene et holistisk erfaringsbaseret perspektiv, som i tråd med aktionsforskningen gav børnene en stemme som aktive deltagere. Ved hjælp af kufferten, bamsen og science-artefakter kom jeg frem til en interviewteknik, som fungerede, og frembragte de holistiske erfaringsperspektiver, jeg søgte efter.

I tråd med aktionsforskningens idé om at give alle deltagere en stemme gav jeg ved hjælp af interviewene børnene en stemme. Retroperspektivt overvejer jeg dog, om gennemførslen af interviewene gav science-situationer en opmærksomhed, som betød, at børnene tillagde science-aktiviteterne en større betydning, end de ville have gjort, hvis ikke der var blevet gennemført interview. Der er derfor en mulighed for, at interviewene er en del af, at erfaringerne blev til én erfaring for børnene, og at det dermed ikke kun er science-aktiviteterne i sig selv. En mulig konsekvens er, at der er en risiko for, at praksis ikke vil opleve samme grad af kontinuitet ved brug af science-aktiviteter i en lignende situation i fremtiden, når interviewene ikke er med-skabere af kontinuitet. Hvis jeg fik muligheden for at lave et lignende studiet igen, ville jeg derfor fravælge gruppeinterview og i stedet for stille spørgsmål til børnene i science-situationerne.

Styrken ved interviewene var, at hvert enkelt barn fik mulighed for at fortælle om sin oplevelse, og derved fik jeg et indblik i, hvad de tillagde betydning og værdi – perspektiver, jeg kun kunne tolke mig til, hvis jeg kun havde haft videoobservationerne. Desuden var interviewspørgsmålene bygget op på en måde, så de både rettede sig mod det intellektuelle, det emotionelle og praksis. Det betyder, at interviewene retter sig mod det holistiske perspektiv. Science-artefakterne åbnede op for det intellektuelle og praksis, fordi børnene f.eks. gerne ville vise, hvordan en magnet virker og fortalte om, hvad de havde lært om f.eks. magneter. Bamse gav mulighed for at få adgang til børnenes emotionelle perspektiv, fordi børnene fortalte Bamse historier i fortrolighed. Det gav dermed adgang til det barneperspektiv, som jeg ikke havde blik for, da jeg stillede kameraerne op

Interviewene bidrager derved til at få adgang til børnenes perspektiver i tråd med et holistisk syn på IBSE i EC-kontekst.

Jeg har med kapitel 3 tilstræbt at skabe gennemsigtighed i forhold til, hvad jeg har gjort, hvordan jeg har gjort det og hvordan mine personlige værdier har haft indflydelse på de valg, jeg har truffet i studiet. Ligeledes argumenterer jeg for sammenhængen mellem det pragmatiske paradigme, aktionsforskning som design samt et kvalitativt dominant mixed metode-valg. Jeg vil på den baggrund argumentere for, at der er gensidig sammenhæng mellem Dahler-Larsens (2008) tre niveauer i forskning. I kapitel 4 vil jeg præsentere de tre bidragende artikler samt en artikeldisposition til en kommende artikel, hvori det metodiske valg også belyses.

KAPITEL 4 PRÆSENTATION AF DE BIDRAGENDE ARTIKLER

Kapitel 4 udgør en præsentation af afhandlingens tre bidragende artikler. Artiklerne bidrager til at besvare afhandlingens underspørgsmål. De tre artikler er indsat i deres fulde længde i kapitel 8. Derudover præsenteres i dette kapitel en disposition, der tegner konturerne til en fjerde artikel.

Min præsentation af de tre artikler tager afsæt i følgende struktur:

- 1) Titel, forfattere, status og datagrundlag
- 2) Introduktion
- 3) Metode og analyse
- 4) Fund og diskussion

4.1 ARTIKEL I: IDENTIFIKATION AF POSITIONER I LITTERATUREN GENNEM TEMATISK NETVÆRKSANALYSE

Titel: Identification of positions in literature using Thematic Network Analysis: The case of early childhood inquiry-based science education

Forfattere: Stine Mariegaard, Lars Dupont Seidelin, Postdoc. (LSUL), Jesper Bruun, Adjunkt (Institut for naturfagenes didaktik)

Status: I review hos International Journal of Research & Method in Education

Datagrundlag: 35 peer reviewede internationale empiriske forskningsartikler om IBSE i EC-kontekst

Artikel I er en metodisk artikel. For at besvare undersøgelsesspørgsmål 1: *Hvordan kan en IBSE-tilgang i science i tidlig barndom forstås og karakteriseres?* Valgte jeg at lave et litteraturstudie med det formål at skabe mig et overblik over den internationale litteratur. IBSE er et stort og komplekst felt med mange nuancer i de skriftlige fremstillinger og definitioner, hvor der kan være nuancer og detaljer, som jeg måske kunne overse ved at bruge traditionel tematisk analyse. Med henblik på at finde en metode, som kunne afdække vigtige lingvistiske forbindelser i litteraturen, indledte jeg et samarbejde med Jesper Bruun, som har mange års erfaring med netværksanalyse. Jesper og jeg har sammen udviklet en ny metode: tematisk netværksanalyse, som eksplicit har til formål at afdække lingvistiske forbindelser med henblik på at fremanalysere, syntetisere og visualisere forskellige teoretiske positioner i IBSE i EC-kontekst.

Arbejdet har været fordelt på den måde, at jeg har udført tematisk analyse, mens tredje forfatter Jesper Bruun har genereret algoritmer til ændringer af tekst og genereret kort. Jesper Bruun og jeg har i tæt samarbejde gennemført kritiske gennemgang af temaer og netværk, der involverede tæt sammenligning af de originale tekstuddrag, de tematiske kort og den interne struktur.

Introduktion

I artiklens indledning indkredser vi inden for uddannelsesforskning vigtigheden af at forstå ræsonnementet bag den undervisning der udføres, fordi det har stor indflydelse på, *hvordan* undervisningen udføres. En måde at forstå det bagvedliggende ræsonnement og identificere positioner på feltet er gennem litteraturstudier.

Litteraturstudier gennemført ved hjælp af tematisk analyse afhænger af forfatterens omhyggelige og omfattende læsning af litteratur indenfor et bestemt felt og genererer på den måde i forlængelse af eksisterende forskningslitteratur spørgsmål til fremtidig forskning (Grant & Booth, 2009). Vi argumenterer i artiklen for, at denne type litteraturstudier kan overse vigtige relationer i tekstfremstillinger, hvilket kan lede til forskellige fortolkninger af teori. En litteraturstudiemetode, der eksplicit sigter mod at afsløre sådanne forhold, kan hjælpe med at generere og omfatte flere nuancer.

Artikel I har dermed til formål at illustrere en ny metode, der kombinerer tematisk analyse og netværksanalyse (TNA) til litteraturstudier med henblik på at kortlægge, ekstrahere, analysere, visualisere og syntetisere tekst og identificere teoretiske positioner inden for uddannelsesforskning.

Vores foreslåede metode kan ses som en integration af kvalitativ (tematisk analyse) og kvantitativ (netværksanalyse) metode. I vores optik er kvalitative og kvantitative metoder på lige fod, fordi de iterativt informerer hinanden.

Artiklen viser et illustrativt eksempel på TNA ved at undersøge teoretiske positioner i ny litteratur omhandlende IBSE. Vi bruger IBSE i EC-litteratur som case på grund af de historiske rødder i Deweys erfarings filosofi. Det giver os for det første muligheden for at diskutere vores fund med en velkendt teoretisk ramme. For det andet forventer vi, at der er forskellige teoretiske positioner at identificere, fordi IBSE er konceptualiseret og implementeret på forskellige måder (Rönnebeck, 2016).

Artiklens undersøgelsesspørgsmål lyder:

- 1) Hvilke temaer og betydninger opstår ved at analysere netværkskort, og hvordan kan disse temaer og meninger fortolkes i lys af den litteratur, de er genereret fra?
- 2) Hvilke teoretiske positioner i IBSE's natur kan syntetiseres fra kort og meninger, og hvordan relaterer disse sig til den originale historiske inquiry-filosofi?

Metode og analyse

Data består af uddrag fra 35 peer-reviewed internationale empiriske forskningsartikler om IBSE i EC. Teksterne er identificeret gennem systematisk litteratursøgning, som vi gennemførte med inspiration fra Petticrew og Roberts' (2008, s. 27) trin til systematisk reviews. Vi valgte udklip fra artiklernes teoretiske afsnit, der klart viste teoretiske karakteristika og definitioner på IBSE til

analysen (jeg har udført søgningen og udvalgt udklippene). Jeg foretog et strategisk valg af tekstuddrag for at fokusere på afsnit og passager, som tydeligt fremstod som en teoretisk positionering, samt afsnit og sætninger, der klart var en del af en empirisk redegørelse.

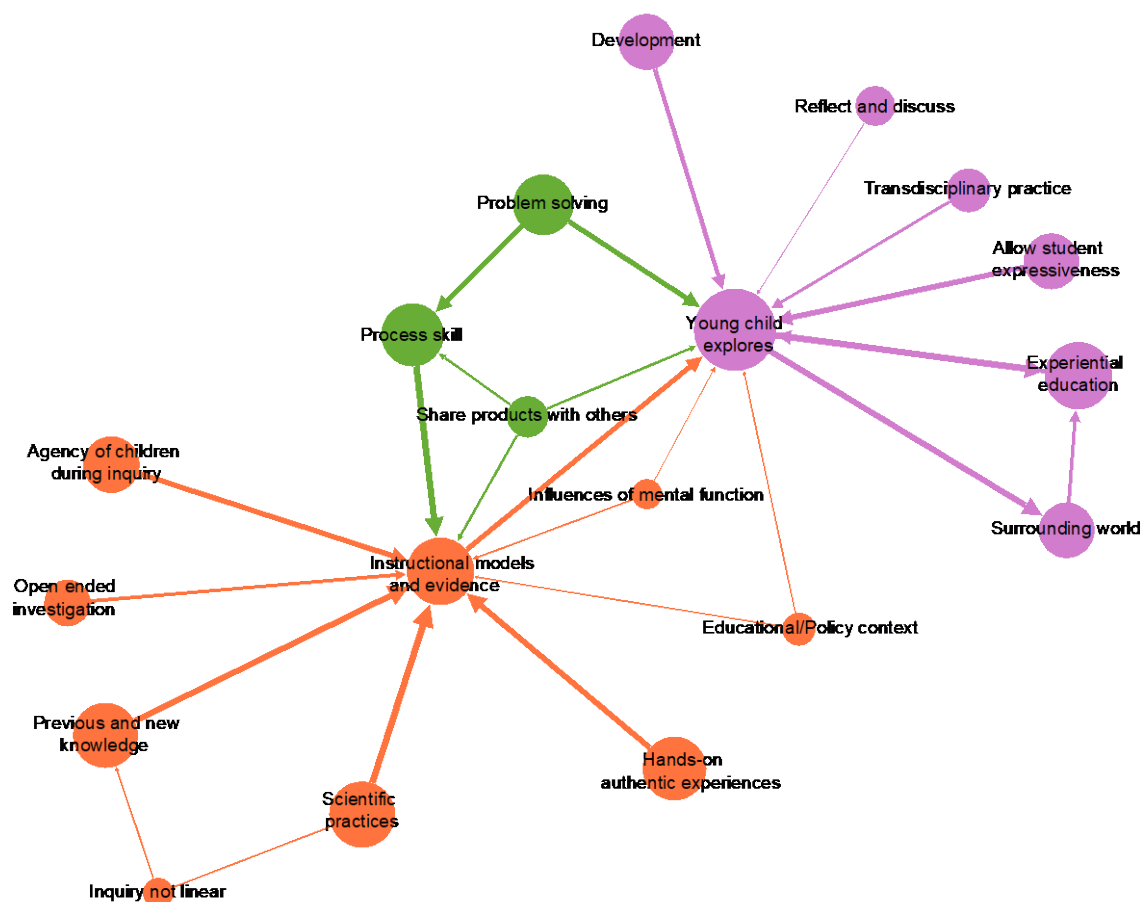
Vi analyserede de udvalgte tekstuddrag ved at kombinere tematisk analyse (Braun & Clarke, 2006) med netværksanalyse, hvor vi skabte lingvistiske netværk og kort ved brug af computersoftware. Vi brugte programmet Gephi 0.9.2 (Bastian, Heymann & Jacomy, 2009), R (R Core Team, 2019) og RStudio (R StudioTeam, 2020). I R brugte vi pakkerne Igraph (Csardi & Nepusz, 2006) og (Feinerer & Hornik, 2019).

Analysen blev gennemført i følgende trin: I) få godt kendskab til data, og generér lingvistiske netværk, II) generere algoritmer til tekstændring, III) generere tematiske kort, IV) kritisk gennemgang af temaer og tematiske kort, V) navngivning og beskrivelse af temaer og mønstre imellem temaer, VI) Udarbejde rapport.

Fund og diskussion

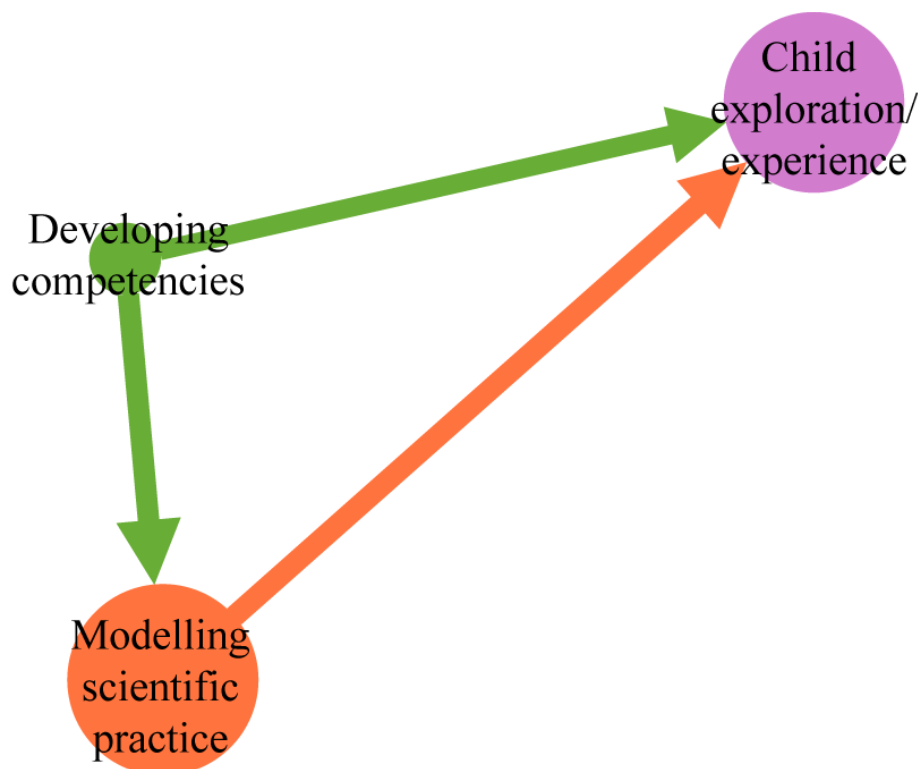
Resultaterne af vores tematisk netværksanalyse af IBSE i EC var identifikation af fire positioner: (1) Science skal læres og forstås gennem inquiry, (2) Undervisning skal formes som videnskabelig praksis, (3) Børn skal udvikle science-relaterede kompetencer og (4) Børns egne undersøgelser og erfaringer skal have forrang.

Første identificerede position bekræfter, at vi har afgrænset relevant litteratur. Temaet er stort og overskygger for underliggende temaer. Derfor fjernes dette tema, og analysen centrerer sig om de mest fremtrædende positioner herunder. Herefter fremtonede dette netværk sig:



Figur 16 Studiets endelige netværkskort over teoretiske tekstudklip. Overordnede temaer er farvekodede. Størrelsen på cirklerne viser, hvor hyppigt ordene forekommer. Størrelsen på pilene repræsenterer antallet af forbindelser mellem hvert tema.

Gennem analysen finder vi tre adskilte – men forbundne – teoretiske positioner. Position 2 (orange) identificerer en gruppe af teoretiske positioner i IBSE i EC, som sigter mod en undervisning, der er formet af en fasedrevet instruktionsmodel. Position 3 (grøn) fremhæver en position, der lægger vægt på evnen til at løse problemer ved at bruge processuelle færdigheder og være i stand til at dele med andre. Vi argumenterer for, at dette tema repræsenterer en medierende position i forhold til orange og lilla, da der her er fokus på barnets evne til at deltage i undersøgelsesprocesser som en del af det at udvikle kompetencer. Position 4 (lilla) understreger et ståsted, hvor barnets erfaringer, udvikling og nysgerrighed er det centrale udgangspunkt for inquiry. Her er barnets legende udforskning af verden i fokus.



Figur 17 Et kort over de tre positioner beskrevet ovenover. Hver af de farvede cirkler repræsenterer én af de tre positioner, vi identificerede. Farverne er tilsvarende med farverne anvendt i figur X. Pilene repræsenterer forbindelser fra temaer, som repræsenterer

Pilene viser, at positionerne er forbundne. Forbindelsen fra Undervisning skal udformes som videnskabelig praksis til Børns egne undersøgelser og erfaringer skal have forrang viser, hvordan nogle teoretiske udklip anvender instruktionsmodeller og at børnene skal arbejde som ”virkelige videnskabspersoner”, som en måde at engagere børn i science-undersøgelser.

Forbindelsen fra Børn skal udvikle science-relaterede kompetencer til Børns egne undersøgelser og erfaringer skal have forrang opstår pga. mange lingvistiske forbindelser, der fremhæver behovet for opmærksomhed på emotioner, fysiske, intellektuelle, teknologiske og sociale aspekter i problemløsningsmiljøer.

Forbindelsen fra Børn skal udvikle science-relaterede kompetencer til Undervisning skal udformes som videnskabelig praksis opstår hovedsageligt, fordi der i de teoretiske udklip er forbindelse mellem børnenes evne til at retfærdiggøre og argumentere og derved forbinde teoretiske ideer og viden gennem evidens i egne undersøgelser.

I de positioner, vi identificerer i nutidig IBSE i EC-litteratur, finder vi flere af Deweys originale idéer om inquiry. Ligeledes genkender vi spændingsfelter, som også er beskrevet hos Dewey.

Ideén om faser er fremtrædende og kan spores tilbage til Dewey (2013). Erfaringsteorien kan ligeledes genkendes da der er vægtning af ”situationer” og ”samspil”. Eksempelvis ser vi vægtningen af materialer og hands-on-aktiviteter samt tilknytningen til den nært omgivende verden.

Deweys beskrivelse af spændingsfeltet mellem den progressive og den traditionelle skole genkender vi i nutidig litteratur, om end ikke helt så skarpt opdelt. Vi ser dog i vores identificerede temaer, at børns nysgerrighed og emotioner ikke er knyttet tæt til Undervisning skal udformes som videnskabelig praksis.

Vi finder et spændingsfelt mellem Undervisning skal udformes som videnskabelig praksis og Børns egne undersøgelser og erfaringer skal have forrang, som også er beskrevet i anden moderne forskningslitteratur (f.eks. Dobber et al. 2017; McGuigan og Russel, 2018; Larimore, 2020).

Vi argumenterer for, at spændingsfeltet kan medieres ved hjælp af position 2 (grøn) med en bred kompetence forståelse som præsenteret i Ropohl (2018). I det perspektiv kan kompetencerne ikke opnås uden nogen af de to andre. Vi lægger os dermed på linje med Larimore (2020), som går ind for et ”whole child framework”.

Metodisk argumenterer vi for, at kvalitativ tematisk analyse og kvantitativ netværksanalyse styrker hinanden gensidigt. Vi argumenterer yderligere for, at TNA kan udvides og raffineres i forskellige retninger, herunder andre tekstuddrag, udvælgelse af tekster og videnskabelig stringens.

Artikel I bidrager således til afhandlingen ved at identificere og kortlægge den nutidige internationale forskning på IBSE i EC-feltet og bidrager til at besvare underspørgsmål 1: *Hvordan kan en ECIBSE-tilgang i science i tidlig barndom forstås og karakteriseres?*

Der er enighed om, at IBSE forstås som en god måde at lære science på, som det er illustreret i position 1. Herefter viser vores fund, at der er positioner, der varierer i forståelse og vægtningen af, hvordan IBSE i EC kan karakteriseres – positioner, der dog har forbindelse til hinanden. Vi finder et spændingsfelt mellem en undervisning, der skal udformes som videnskabelige praksis og børnenes undersøgelser, som vi ser beskrevet i anden moderne litteratur. Dog ser vi en mulighed for, at den fremtidige praksis kan gå en medierende tredje vej via Børn skal udvikle science-relaterede kompetencer (den grønne position).

4.2 ARTIKEL II MYSTERIET OM KONTINUITET I INQUIRY-BASED TIDLIG BARNDOMS SCIENCE-ERFARINGER

Titel: The mystery of continuity in early childhood inquiry-based science experiences

Forfatter: Stine Mariegaard

Status: I review hos European Early Childhood Education Research Journal

Datagrundlag: Videoobservationer fra to undervisningssituationer med 18 børn med et halvt års mellemrum samt kvalitative gruppeinterview med børnene. I alt 8 interview.

Artikel II har til formål er at synliggøre, hvordan kontinuitet teoretisk og empirisk kan forstås og begribes i børns science-erfaringer. Det søger jeg at gøre gennem et empirisk studie, som bidrager til at svare på undersøgelsesspørgsmål 2: *Hvordan kan kontinuitet i børns science-erfaringer forstås og begribes?*

Jeg er eneforfatter på artikel II.

Introduktion

I introduktionen i artikel II indkredser jeg i den internationale forskning om overgange en anerkendelse af, at institutionelle overgange er svære for børn pga. mange forandringer i kontekster og miljøer (Ackesjö, 2014; Broström, 2019; Dockett, 2017a). I litteraturen ses en stigende opmærksomhed på vigtigheden af tidlige erfaringer, herunder overgange og deres indflydelse på positive udfald i årene efter (Ballam & Garpelin, 2017). Gennem mange års forskning i overgange er der udviklet en mangfoldighed af idéer til at lette overgangen. Iblandt disse har kontinuitet i disse år stor opmærksomhed. Forskningslitteraturen adresserer dog, at der ikke er konsensus om, hvordan kontinuitet forstås eller hvordan det kan begribes (Dockett, Perry, Garpelin, Einarsdóttir, Peters & Dunlop (2017a). I tillæg til udfordringen med at forstå og begribe kontinuitet indkredses en udfordring relateret til kontinuitet i den specifikke IBSE EC-kontekst, som omhandler, hvordan udviklingen fra en uformel legende tilgang til mere science-relaterede situationer kan tilgås, uden at miste børnenes personlige og nysgerrige engagement (Trundle, 2015; Eshach, 2006).

I den internationale forskning adresseres et behov for kontekstnære undersøgelser. I resonans med dette behov har jeg i artiklen fokus på kontinuitet i børns science-erfaringer i en ECE-kontekst med en inquiry-baseret tilgang.

I relation til de indkredsede problemstillinger genbesøges Deweys erfaringsteori og forståelse af kontinuitet, herunder de tre aspekter *intellekt*, *praksis* og *emotion* i et transaktionelt perspektiv.

Med dette udgangspunkt undersøger jeg i artikel II-spørgsmålet: Hvordan kan kontinuitet i børns science-erfaringer forstås og begribes?

Metode og analyse

Data består af videoobservationer fra to undervisningssituationer med 18 børn med et halvt års mellemrum. Efter undervisningstimerne er der gennemført kvalitative gruppeinterview med børnene. I løbet af det halve år er børnene rykket fra børnehaveklassen til 1. klasse, hvilket gav mig muligheden for at følge børnene i en overgangsperiode. Jeg valgte at følge et barn, Harry, på detaljeret niveau.

I begge de observerede timer blev der arbejdet med en undersøgelsesbaseret tilgang med kuglebanebaner, hvorved både den undersøgelsesbaserede tilgang og kuglebanematerialerne kan agere grænseobjekter. Kendte objekter kan fungere som grænseobjekter der bidrager til kontinuitet,

fordi de kan bidrage til tryghed hos barnet (Hogsnes, 2016). Grænseobjekter adskiller sig fra andre objekter ved at de har været omdrejningspunkt for en dialog eller aktivitet.

Observationer og interview er transskriberet (se bilag 5 og 6). Dataene er behandlet med en kvalitativ abduktiv tilgang med en analytisk opbrydningsstrategi (Brinkmann, 2012), dels styret af undren og dels guidet af en teoretisk forståelse af kontinuitet i et erfaringsperspektiv med fokus på intellekt, praksis og emotioner. Analysen er en komposition af et dialektisk samspil mellem teori og praksis.

Det transskriberede materiale er sat i et skema med det formål fysisk at nedbryde materialet og derved opnå muligheden for at kunne forstå situationerne vertikalt og horisontalt, hvor det horisontale perspektiv belyser kortere intervaller af en situation, mens det vertikale blik belyser ét aspekt af kontinuitet over et længere stykke tid.

Tabel 3 Eksempel på opbrydningsanalysen

Situation	Intellectual	Emotional	Practical
Preschool class			
Harry shouted with a voice that can be interpreted as proud: <i>'This is our marble run!'</i> Christian (preschool teacher) approached the group, and Harry explained that the marble was supposed to run like <i>'wuuh'</i> . He showed the marbles' way through the marble run and added sounds to his movements. Emma and Jack were silent, but were both nodding and smiling, indicating that they agreed with Harry.	The intellectual doubt concerning the marble's ability to run uphill is constituted	Pride	Material
Christian then asked: <i>'So, you want to start by making the marbles run uphill?'</i> All three children answered with a resounding <i>'yes'</i> .		Confident	Relation
Next, inside the classroom, Casper (a participant from another group) can be heard in the background shouting with an angry voice <i>'No! It can't run uphill!'</i> Harry stopped for a while and seemed to be thinking.			Relation
Later Christian visited the group and asked them: <i>'What have you planned?'</i> Harry			

explained in a high tone of voice, which could be understood as being eager: *'It turns here and turns here, and then the end is here.'*

Material

'Aha!' Christian replied in a pitch intended to be curious about their project, *'The marble's taken off from the ground?'*

Silence.

		Doubt	Relation
Situation	Intellectual	Emotional	Practical

Grade 1

As Carrie visited the group, Casper said, 'The marble cannot run uphill,' 'It can NOT run uphill.' He was visibly frustrated. 'Have you tried it out?' Carrie asked, attempting to support the group who disagreed. 'We could add a tube here,' Harry suggested. 'No! We're three against one, Harry. We win,' Casper stated.

Harrys still has doubt

Frustration

Material

Peter shouted, 'I don't want to participate in this shitty group [pause] what are you DOING, Casper?'

Justice

Relation

The atmosphere amongst the boys became very intense.

Anger

Relation

Artiklens fund og diskussion

Der fremanalyseres tre fund:

- a) Én erfaring har af natur en åben slutning.
- b) Enhver situation er ny, og i det nye vil der altid være tidligere erfaringer til stede.
- c) Det emotionelle aspekt transcenderer erfaringen og påvirker den fremtidige attitude til science.

Harrys science-erfaring illustrerer, at det transaktionelle perspektiv betyder, at kontrollen af individuelle handlinger er iboende i situationen. Derved er det ikke ønsket eller viljen fra én person, der kontrollerer erfaringen, men derimod hele gruppens bevægende kraft. Én erfaring har derved af natur en åben slutning.

Situationer er altid nye, og i det nye vil der være kontinuitetsaspekter fra tidligere erfaringer til stede, som knytter situationerne til hinanden (Dewey, 1938/2015). Harrys science-erfaring illustrerer, hvordan de to situationer udspiller sig væsentligt forskelligt, til trods for, at den planlagte ramme er den samme.

Analysen viser, hvordan de tre kontinuitetsaspekter er tæt sammenknyttede og hvordan erfaringen skiftevis er farvet af de tre kontinuitetsaspekter. Hvad der er i forgrunden og hvad der er i baggrunden ændres dynamisk.

Det emotionelle aspekt af kontinuitet påvirker den fremtidige attitude til science.

Det praktiske aspekt har stor relevans i ECE-kontekst, fordi børnene opnår erkendelser gennem manipulering af materialer, og nogle af disse erfaringer opnås nonverbalt.

Det intellektuelle aspekt bidrager til, at der opstår mening for Harry, fordi han får svar på sit undersøgelsesspørgsmål.

Fundene i artiklen er reflekteret i Deweys teori på den måde, at han hævder at 'The "emotional" phase binds parts together into a single whole; "intellectual" simply names the fact that the experience has meaning; "practical" indicates that the organism is interacting with events and objects which surround it' (Dewey, 1934/1987, s. 61).

Fundene danner baggrund for at tilbyde tre begreber til at forstå og begribe kontinuitet med gennem en tænketeknologi, hvor begreber bruges til at forstyre andre begreber (Lykke, Markussen & Olesen, 2000; Haraway, 2006).

Jeg foreslår at tænke i *erfaring* i stedet for *leg og læring*, der let kan falde i et dikotomisk forhold.

Jeg foreslår derfor, at der kan tænkes en "samskabende kontinuitetspraksis" i stedet for at tænke "overgangspædagogik", fordi det vil rette blikket mod børnenes aktive rolle, som betyder, at fagprofessionelle bedst kan understøtte kontinuitet, når børnene inddrages.

Jeg foreslår, at betegnelsen "grænseobjekter" ændres til "kontinuitets-medkonstruktører", fordi en situation som nævnt altid vil være ny, men i det nye vil der altid være kontinuitetsaspekter fra tidligere erfaringer til stede. Det betyder, at der for individet ikke vil være et hul imellem erfaringerne. På den måde er der ikke noget hul, der skal bygges bro over, og derfor bliver *grænseobjekt* misvisende.

I artiklens diskussion argumenterer jeg for, at det er afgørende at have blik for det emotionelle aspekt af kontinuitet, fordi det er emotioner, der påvirker den fremtidige attitude til science. Det er på den måde essentielt at skabe miljøer, der giver børnene gode erfaringer, som bevarer deres engagement og lyst til flere erfaringer indenfor science-området i fremtiden.

Artikel II bidrager således til afhandlingen ved at vise, hvordan kontinuitet kan forstås gennem Deweys erfaringsteori og kan begribes ved hjælp af de tre kontinuitetsaspekter; intellekt, praksis og emotioner. Idéen om en tænketeknologi præsenteres med henblik på at illustrere, hvordan nye begreber, kan lede til at forny og nuancere og perspektiverer hvordan vi begriber andre begreber. Artikel II bidrager på den måde til at besvare afhandlingens undersøgelsesspørgsmål 2: *Hvordan kontinuitet i børns science-erfaringer kan forstås og begribes.*

4.3 ARTIKEL III NATURFAGLIG ERFARINGSdannelse SOM KONTINUITETSPRAKSIS

Titel: Naturfaglig erfaringsdannelse som kontinuitetspraksis

En undersøgelse af lærere og pædagogers vilkår for at kunne skabe kontinuitet i børns naturfaglige erfaring

Forfattere: Stine Mariegaard, Christina Haandbæk Schmidt, Docent (UCL) & Claus Michelsen, Professor mso (LSUL)

Status: Udgivet i Matematik- og naturfagsdidaktik (MONA) 2020-2

Datagrundlag: Fire interview med de fagprofessionelle (se transskription i bilag 5), Den styrkede pædagogiske læreplan for daginstitutioner, Fælles Mål for børnehaveklassen og 1. klasse i matematik og natur/teknologi, daginstitutionsloven og folkeskoleloven.

Artikel III har til formål at skabe et kvalitativt blik på de forskellige strukturer, der skaber rammevilkår for lærere og pædagogers samarbejde om kontinuitet i børns naturfaglige erfaringsdannelse i overgange mellem henholdsvis daginstitution, børnehaveklasse og 1. klasse.

Artikel III bidrager til at besvare undersøgelsesspørgsmål 3: *Hvilke lovgivningsmæssige og praktiske organisatoriske rammevilkår har daginstitutionspædagoger, børnehaveklasseledere og lærere for at skabe kontinuitet i barnets naturfaglige erfaringsdannelse?*

Jeg har skrevet artiklen i samarbejde med Christina Haandbæk Schmidt og Claus Michelsen. Arbejdet har været fordelt på den måde, at jeg har udført tematisk analyse, mens Christina Haandbæk Schmidt har udført den komparative policy-dokumentanalyse.

Introduktion

Vi indleder artiklen med at vise, hvordan der i international og national forskning er enighed om, at overgange er svære for børn (Ballam et al., 2017; Broström, 2019). Vi illustrerer dernæst, hvordan tidligere undersøgelser primært har fokuseret på overgangsproblematikker i et ikke-fagspecifikt perspektiv (Ackesjö, 2014; Boyle, Petriwskyj & Grieshaber, 2018; Perry, Dockett & Petriwskyj, 2013). Da samarbejde mellem de fagprofessionelle på tværs af institutioner har betydning for gode overgange, bliver det artiklens mål at skabe et kvalitativt blik på de forskellige strukturer, der skaber rammevilkår for lærere og pædagogers samarbejde om kontinuitet i børns naturfaglige erfaringsdannelse i overgange mellem henholdsvis daginstitution, børnehaveklasse og 1. klasse.

Artiklens forskningsspørgsmål lyder:

Hvilke lovgivningsmæssige og praktiske organisatoriske rammevilkår har daginstitutionspædagoger, børnehaveklasseledere og lærere for at skabe kontinuitet i barnets naturfaglige erfaringer i overgangene mellem hhv. daginstitution, børnehaveklasse og 1. klasse?

Teoretisk indkredser vi erfaring, kontinuitet og naturfaglige grænseobjekter med henblik på at kunne begribe overgange som kontinuitetspraksisser mellem forskellige kontekster. Vi argumenterer for, at både fysiske genstande og didaktiske tilgange defineres som grænseobjekter (Hogsnes, 2016).

Metode og analyse

Dataene består af fire kvalitative gruppeinterview med daginstitutionspædagoger, børnehaveklasseledere og lærere, som er tilknyttet forskningsprojektet ”Science i børnehøjde” (se transskription i bilag 5). Interviewene er gennemført inden samarbejdet i projektet ”Science i børnehøjde” blev sat i gang. Derudover bestod data af Den styrkede pædagogiske læreplan for daginstitutioner, Fælles Mål for børnehaveklassen og 1. klasse i matematik og natur/teknologi, daginstitutionsløven og folkeskoleloven.

Vi analyserede datamaterialet ved hjælp af tematisk analyse (Braun & Clarke, 2006) med det formål at identificere mønstre og temaer i detaljeret form med henblik på at kunne undersøge de fagprofessionelles rammevilkår forud for det initierede tværprofessionelle samarbejde.

Den tematiske analyse af de kvalitative interview dannede grundlag for de komparative analyser af hhv. dagtilbudsloven og bekendtgørelse om pædagogiske mål og indhold i seks læreplanstemaer, folkeskoleloven og bekendtgørelserne om Fælles Mål for børnehaveklassen og for 1. klasse. Vi fremanalyserede tre temaer: rammevilkår, kontinuitet og de fagprofessionelles tidligere erfaringer, og otte koder er illustreret i nedenstående figur.



Figur 18 Tre temaer og otte koder omhandlende rammevilkår for kontinuitet

Vi udfolder i artiklen to ud af de tre temaer og fem af de otte koder (se figur 18). For at holde fokus på artiklens ærinde fravalgte vi at analysere temaet om de professionelle tidligere erfaringer og selvtillid i forhold til naturfag samt forventninger til børnenes adfærd. Vi fokuserer derved på faglig og didaktisk kontinuitet samt rammevilkårene.

Temaet rammevilkår dækker over tre koder: 1) "Nationale mål" som består af Fælles Mål, som er nationale bindende mål samt vejledende færdigheds- og vidensmål for naturfag og matematik i folkeskolen og læringsmål fra det nye tema "Natur, udeliv og science" fra den styrkede pædagogiske læreplan for daginstitutioner; 2) "Organisatoriske vilkår", som omfatter de samarbejdsvilkår, de tre faggrupper har for at mødes og skabe en kontinuitetspraksis; 3) "Praktisk organisering", der omhandler de tre faggruppers oplevelser af, hvordan den praktiske organisering påvirker muligheden for at skabe kontinuitet i børns naturfaglige erfaringsdannelse.

Temaet *kontinuitet* har tre koder, hhv. 1) faglig kontinuitet, 2) didaktisk kontinuitet og 3) adfærdsmæssige forventninger. Af hensyn til artiklens længde bliver faglig og didaktisk kontinuitet behandlet sammen.

Fund og diskussion

Artiklens sigte var dobbelt: dels at tilbyde et andet begreb til at begribe overgangsproblematikker med, dels at vise de fagprofessionelles aktuelle lovgivningsmæssige og praktiske organisatoriske rammevilkår for at skabe kontinuitet for børnene.

Vi argumenterer teoretisk i artiklen for at anvende begrebet *kontinuitetspraksis* som et nyt perspektiv på at begribe overgangsproblematikken. Derudover begrundes vi teoretisk, hvordan naturfaglige grænseobjekter (IBSE-tilgang og science-artefakter) kan bidrage til kontinuitet i børns naturfaglige erfaringer.

Vi finder, at kontinuitetspraksis ikke betyder, at daginstitution og skole skal være et spejl af hinanden. Derimod handler det om at tilstræbe en fælles naturfaglige forståelse, sammentænkning af didaktiske overvejelser og implementering af genkendelige naturfaglige genstande, som kan fungere som grænseobjekter. Forståelse af overgange som kontinuitetspraksis vil åbne op for en gensidig forpligtelse hos både pædagoger og lærere på at samarbejde om at skabe kontinuitet for børnene.

Den kvalitative tematiske analyse peger på tre tematikker, der viser, at de tre faggrupper har forskellige rammevilkår for at skabe kontinuitet. Herunder viser den komparative dokumentanalyse, at de tre faggrupper ikke er ligeligt forpligtet på at samarbejde. Derudover viser analysen, at Fælles Mål for børnehaveklassen og 1. klasse understøtter en faglig kontinuitet og progression rettet mod det enkelte barns naturfaglige læring, mens læreplanen og læringsmålene på dagtilbudsområdet er rettet mod læringsmiljøet og alle børns muligheder for at erfare natur, udeliv og science. Derved er der potentielt risiko for, at der opstår diskontinuitet.

Vores empiriske undersøgelser viser, at faggrupperne forud for projektet ikke samarbejder eller overleverer viden til hinanden om det naturfaglige.

Afslutningsvis argumenterer vi for, at rammevilkårene skal understøtte et samarbejde på tværs af institutionelle kontekster, hvis man vil skabe kontinuitet i børnenes naturfaglige erfaringer.

Artikel III bidrager således til afhandlingen ved at tilbyde begrebet *kontinuitetspraksis* til at begribe overgangsproblematikken med. Og vi finder argumenter for, at kontinuitet *ikke* er ensbetydende med, at daginstitution, børnehaveklasse og skole skal spejle hinanden. Vi påpeger, at naturfaglige grænseobjekter (IBSE-tilgang og science-artefakter) kan bidrage til kontinuitet i børns naturfaglige erfaringer.

Artikel III bidrager til at besvare undersøgelsesspørgsmål III: *Hvilke lovgivningsmæssige og praktiske organisatoriske rammevilkår har daginstitutionspædagoger, børnehaveklasseledere og lærere for at skabe kontinuitet i barnets naturfaglige erfaringsdannelse?*

Dermed har artiklen fokus på muligheder og barrierer i de fagprofessionelles rammevilkår for at samarbejde om kontinuitet i science. Vi påviser, at de tre faggrupper har forskellige rammevilkår for at skabe kontinuitet og heller ikke er ligeligt forpligtet på at samarbejde. Derudover viser analysen, at læringsmålene på dagtilbudsområdet er rettet mod læringsmiljøet og alle børns muligheder for at erfare natur, udeliv og science, mens Fælles Mål for skolen understøtter en faglig kontinuitet og progression rettet mod det enkelte barns naturfaglige læring, mens. Derfor er der potentielt risiko for, at der kan opstå diskontinuitet i børns science-erfaringer.

4.4 ARTIKEL IV IMPROVISATORISK SCIENCE – EN ARTIKEL DISPOSITION

Foreløbig titel: Improvisatorisk science-pædagogik – en undersøgelse af, hvordan pædagoger via improvisation kan understøtte kontinuitet i science-pædagogik i daginstitutioner.

Forfatter: Stine Mariegaard

Status: Disposition forventet indsendt i august til: Forskning i Pædagogers Profession og Uddannelse

Datakilde: 9 videoobservationer af forskellige vokseninitierede science-situationer udført i projektet ”Science i børnehøjde”.

Dispositionen skitserer mine nuværende hovedtanker i form af et foreløbigt udkast og er udarbejdet på dansk, da målet er, at den skal publiceres i det danske tidsskrift ”Forskning i Pædagogers Profession og Uddannelse”. Med artiklen ønsker jeg at bidrage til udvikling af pædagogers profession og uddannelse i forlængelse af Den Styrkede Pædagogiske læreplan fra 2018 og det nye læreplanstema om natur, udeliv og science.

Introduktion

I den kommende artikel vil jeg i introduktionen vise det nationale og internationale fokus på at integrere science tidligt i børns liv. Eksempelvis er ”science” eksplicit indskrevet i Den Styrkede Pædagogiske Læreplan for daginstitutioner (2018), sammen med natur og udeliv.

Artikeldispositionen står på skuldrene af fund fra denne afhandling i og med, at jeg i artikel II ”*The mystery of continuity in early childhood inquiry-based science experiences*” finder, at én erfaring har en åben natur, som betyder, at pædagoger ikke kan have absolut kontrol over, hvad der sker i situationen. Derudover fremskriver jeg et argument i 2.4.4. for at undlade at bruge instruktionsmodeller i ECIBSE. Dermed er der et behov for at undersøge, hvordan pædagoger kan handle i situationen, når formålet på den ene side er at understøtte en plan om at implementere science, der skal bidrage til kontinuitet og på den anden side at lytte og give plads til spontane børneperspektiver.

Det leder til forskningsspørgsmålet:

Hvordan kan pædagoger arbejde med improvisation med henblik på at understøtte kontinuitet i børns science-erfaringer i undersøgelsesbaserede science-situationer i daginstitutionens ældste børnegruppe?

Teoretisk vil jeg indkredse ECIBSE og improvisation.

Først vil jeg belyse, hvordan en ECIBSE-pædagogik kan se ud gennem en teoretisk analyse, der dels ekstraherer Deweys (2015) erfaringsteori, herunder kontinuitet, inquiry i forhold til frihedens væsen og social regulering. Dette perspektiv sættes i relation til nutidig forskningslitteratur om ECIBSE, hvor ECIBSE anses for at være særlig anvendelig og meningsfuld i daginstitutions- og indskolingskontekst (Senocak, Samarapungavan, Aksoy & Tosun, 2013; Wastin & Han, 2014), da børnenes medfødte nysgerrighed kan imødekommes i situationer, der omhandler science (Engel, 2011)

Med afsæt i Nielsen og Jerg (2014); Koch og Jørgensen (2018); Svendsen (2014) og Sawyer(2001) vil jeg belyse improvisatoriske pædagogik.

Inden for dagsinstitutionsforskning anvendes en forholdemåde, der kaldes *improvisatorisk pædagogik*. Den improvisatoriske forholdemåde anses langt fra for at være planløs og tilfældig, men kræver, at pædagogen mestrer sit håndværk og indebærer situationsanalyser, afkodninger og tolkninger. Men som i improvisationer i jazzmusik, hvor der er noder og en form, som rammesættende for improvisationen, har pædagoger læreplaner, pædagogiske mål, som udgør baggrunden for og er rammesættende for den pædagogiske praksis. Pædagogisk improvisation handler om at møde barnet og understøtte barnets muligheder. Pædagogen må lytte og være modtagelige over for børnenes udtryk. Både musikere og pædagoger må således mestre håndværket til fuldkommenhed, men samtidigt være åbne, intuitive og sansende i situationen.

Metode og analyse

På baggrund af den teoretiske analyse vil jeg i artiklens anden del analysere 9 empiriske science-situationer i dagtilbud og belyse, hvordan improviserende science-pædagogik kan se ud i praksis. Analysen tager udgangspunkt i improvisatoriske principper og inquiry elementer.

Improvisatoriske principper:

- 1. "Yes, and...", som henviser til det grundlæggende relationelle aspekt med den indbyggede uforudsigelighed, der er et vilkår for improvisation i menneskelige handlinger. Udfordringen er at kunne gribe, acceptere og ikke afslå de udspil, ens medspillere kommer med, men derimod med åbenhed gribe og intuitivt respondere på øjeblikkets potentielle muligheder.
- 2. "Don't Write the Script in Your Head", som handler om at frigøre sig fra sin kontrollerende bevidsthed for nysgerrigt at søge mod opdagelsen af nye landskaber.
- 3. "Listen to the Group Mind", hvor der peges på det mellemmenneskelige potentiale, der potentielt ligger i den kollektive udvikling af improvisatoriske færdigheder, hvor deltagerne i et gensidigt samspil skaber noget nyt og uforudset (Sawyers, 2001, s. 16).

Inquiry-elementer:

- Engageret i observationer og hands-on-aktiviteter
- Forfølge spørgsmål
- Deltage aktivt i at planlægge og udføre undersøgelser

- Bruge og udvikle færdigheder såsom at samle data, observere og måle
- Organisere og fortolke data
- Samarbejde og kommunikere med andre
- Bruge science-begreber
- Deltage i diskussioner
- Relatere til den virkelige verden
- Reflektere selvkritisk over processen
- (Modificeret fra Harlen & Allende, 2006, s. 26).

Daginstitutionens ældste gruppe er samlet for at høre om Finn Find-på.

Tabel 4 Eksempel på den forestillede analyse:

Situation	Analyse
Pædagog: Finn Find-på går tur i skoven, og her møder han en mus. Den piler rundt, den er ved at samle forråd til vinteren. Den har fundet sådan nogle her.	Pædagogen: Inquiry: Engagerer ved brug af narrativer og pindsvine-bamsen
Nanna: Det er fuglemad.	Inquiry: formulerer et problem
Pædagog: Ja, der er fuglefrø. Dem har musen fundet, og nu vil musen gerne have frøene til at blive til flere. Det vil Finn Find-på gerne hjælpe med.	Improviserer: Siger ja til at det er fuglemad, men omformulerer til fuglefrø. Får derved barnet ind i "genren".
Bjørn: Men er det ikke rigtigt, at et pindsvin går langsomt?	Impro: Pædagogen lytter til børnenes impulser og holder retningen uden at afvise eller sige nej.
Pædagog: Joo, det er rigtigt, så kan den bedre nå at opdage ting på sin vej.	Listen to the group mind
Lars: Mit pindsvin går også langsomt.	
Pædagog: Og her får han øje på de her fuglefrø.	
Magnus: Sådan nogen har vi også derhjemme.	Inquiry: Børnene knytter genstanderne til tidligere erfaringer
Lars: Min morfar har også sådan nogen.	
Gry: De kommer fra korn.	
	Yes...and

Pædagog: Det er rigtigt, men hvordan skal vi få dem til at blive til flere?

Inquiry: start på hypotese

Lars: Måske kan vi plante dem ned?

Gry: Ja, de skal begraves.

Pædagog: Hvordan kan vi undersøge, om de vokser?

Forholder sig åbent (don't write the script in your hand)

Bjørn: De skal have vand.

Gry: Og de SKAL altså begraves.

Lars: Og så skal vi huske og kigge. for de kan godt rådne.

Inquiry: samarbejder og kommunikerer

Magnus: Jeg vil godt liiige røre ved de der frø [han tager en håndfuld op].

Bjørn: På rigtige marker smider de dem bare oven på, og så spirer de ...

Pædagog: Yes...and: griber begge børns idéer

Pædagog: Vi kan jo undersøge, hvad der virker ... at begrave eller ovenpå, hvordan skal vi gøre?

Inquiry: planlægger en undersøgelse

Forestillede fund og diskussion

Jeg forestiller mig, at jeg på baggrund af en tostrengt teoretisk analyse af dels Deweys erfaringsbegreb i relation til inquiry og dels improvisationspædagogik (Sawyers, 2001; Svendsen, 2014) samt en empirisk analyse af 9 videoobservationer af science-situationer kan udvikle konkrete didaktiske principper for improvisatorisk science-pædagogik.

Med disse principper har jeg til hensigt at understøtte pædagogen i science-situationer, hvor der i praksis skal balanceres mellem at leve op til læreplanstemaets mål samtidig med, at der tages afsæt i de individuelle børns perspektiver og skabes sammenhæng til skolen. Jeg forestiller mig, at jeg vil finde, at det kræver stor pædagogisk faglighed samt indsigt i videnskabelige praksisser at improvisere kvalificeret i ECIBSE.

Med afsæt i empiriske situationer fra tre danske daginstitutionskontekster vil jeg i artiklen diskutere det dynamiske forhold mellem den forberedte rammesætning og pædagogens improviserende

færdigheder og hvordan det kan medvirke til at fremme børns perspektiver og til science-undersøgelserprocesser

Dispositionen til artikel IV bidrager således til afhandlingen ved at lægge et grundlag for, hvordan det teoretiske begreb *improvisation* kan bidrage til at gøre ECIBSE relevant og meningsfuldt fra et børneperspektiv i vokseninitierede undersøgelsesbaserede science-situationer i daginstitutionen samt hvordan det pædagogiske begreb om improvisation muligvis kan understøtte pædagogens arbejde med at forstå science i et holistisk perspektiv.

KAPITEL 5 SAMMENFATNING OG DISKUSSION

Afhandlingen indeholder tre centrale begreber: *inquiry*, *kontinuitet* og *erfaring*. Igennem afhandlingen vises, hvordan de tre begreber er tæt forbundne og gensidigt påvirker hinanden. Gennem Deweys briller ser vi, at erfaring er et overordnet begreb, der handler om, hvordan vi erkender verden, mens *inquiry* og *kontinuitet* er væsentlige dele af erfaringen.

Dette kapitel har til formål at sammenfatte og diskutere afhandlingens og de bidragende artiklers fund i relation til de tre centrale begreber med afsæt i det overordnede forskningsspørgsmål; *Hvordan kan inquiry-baseret science bidrage til kontinuitet i børns erfaringer fra daginstitution til indskoling?*

Forskningsspørgsmålet tager afsæt i fire udfordringer, som jeg har fremskrevet i afhandlingens indledning. De fire udfordringer er:

- at der er forskellige bagvedlæggende ræsonnementer bag IBSE i EC-kontekst
- at der ikke er international konsensus om, hvordan kontinuitet kan forstås og begribes i relation til IBSE i EC-kontekst
- at afdække, hvordan pædagoger, børnehaveklasseledere og lærere har muligheder for at samarbejde om at skabe kontinuitet i børns science-erfaringer fra daginstitutionen til indskoling
- at finde en måde, hvorpå de fagprofessionelle voksne i praksis kan begribe kontinuitet i science med henblik på at understøtte børns science-erfaringer

De fire udfordringer har jeg omformuleret til undersøgelsesspørgsmål til at guide mine teoretiske og empiriske undersøgelser. Som nævnt har jeg anvendt undersøgelsesspørgsmålene som artiklernes forskningsspørgsmål. For at understrege sammenhængen mellem de fremskrevne udfordringer og undersøgelsesspørgsmål fremstilles de her i et skema.

Udfordring	Underspørgsmål	Diskussionsafsnit
at der er forskellige bagvedlæggende ræsonnementer bag IBSE i EC-kontekst →	Hvilke teoretiske positioner i IBSE i EC-kontekst kan identificeres, og hvordan relaterer disse positioner sig til den originale inquiry-teori?	ECIBSE: et bidrag til et nyt forskningsfelt

at der ikke er international konsensus om, hvordan kontinuitet kan forstås og begribes i relation til IBSE i EC-kontekst →	Hvordan kan kontinuitet i børns science-erfaringer forstås, begribes og understøttes?	At forstå, begribe og skabe kontinuitetspraksis
at der ikke er viden om, hvordan de fagprofessionelle har mulighed for fagspecifikt at samarbejde med henblik på at understøtte kontinuitet i børns science-erfaringer →	Hvilke lovgivningsmæssige og praktiske organisatoriske rammevilkår har daginstitutionspædagoger, børnehaveklasseledere og lærere for at skabe kontinuitet i barnets naturfaglige erfaringsdannelse?	
at finde en måde, hvorpå de fagprofessionelle voksne i praksis kan begribe kontinuitet i science med henblik på at understøtte børns science-erfaringer →	Hvordan kan kontinuitet i børns science-erfaringer forstås, begribes og understøttes?	At begribe og understøtte kontinuitet gennem improviserende ECIBSE

Som det fremgår af skemaet, er der sammenhæng mellem de identificerede udfordringer fra indledningen og de undersøgelsesspørgsmål, som tilsammen udgør afhandlingens forskningsspørgsmål. Skemaet fungerer samtidig som en læsevejledning til dette kapitel, hvor jeg i højre kolonne viser, i hvilke afsnit jeg behandler de pågældende udfordringer og undersøgelsesspørgsmål.

5.1 ECIBSE: ET BIDRAG TIL ET (NYT) FORSKNINGSFELT

I artikel I og i afhandlingens kappe indkredsnes indledningsvis, at IBSE inden for det internationale science-uddannelsesfelt er anerkendt for at bidrage til at understøtte børns interesse for science, scientific literacy, udvikling af begrebsforståelse og processuel forståelse. IBSE er kendetegnet ved, at børn er aktivt tænkende og handlende i problemløsning, hvilket giver science-artefakter en central rolle i IBSE. Implementeringen af IBSE i praksis ses ofte ved hjælp af en faseopdelt instruktionsmodel, f.eks. 5E. Imidlertid er der forskellige forståelser af IBSE, der fører til variationer af, hvordan IBSE udføres i praksis. Dette er særligt udtalt på EC-feltet, hvor implementering af science er relativt nyt.

Mit bidrag til feltet er en undersøgelse af, hvordan IBSE kan forstås og begribes i en EC-kontekst. I artiklen har jeg sammen med Jesper Bruun og Lars Seidelin lavet et litteraturstudie over den nutidige internationale forskningslitteratur, der undersøger IBSE i en EC-kontekst med afsæt i følgende undersøgelsesspørgsmål:

1. Hvilke teoretiske positioner i IBSE i EC-kontekst kan identificeres, og hvordan relaterer disse positioner sig til den originale inquiry-teori?

På baggrund af den tematiske analyse af den internationale forskningslitteratur finder vi tre positioner, der kan karakterisere det begyndende forskningsfelt, som jeg har valgt at betegne ECIBSE. De tre positioner kan sammenfattes således: Den ene position, Undervisning skal udformes som videnskabelig praksis, sigter mod at engagere børn i science-undersøgelser gennem en undervisning, der er formet af en fasedrevet instruktionsmodel. Instruktionsmodellen anvendes med henblik på, at børnene skal arbejde som ”virkelige videnskabspersoner”. I denne position er der fokus på at forbinde eksisterende viden med ny viden, samt at lade børnene lave ”hands-on”-undersøgelser.

Den anden position, Børn skal udvikle science-relaterede kompetencer, fremhæver evnen til at løse problemer gennem processuelle og metodiske færdigheder. Der er en opmærksomhed på, at børn skal dele viden med andre, og at de skal lære at argumentere for og forbinde teoretiske idéer i egne undersøgelser og skabe evidens. Endvidere fremhæves en opmærksomhed på emotioner samt fysiske, intellektuelle, teknologiske og sociale aspekter i problemløsningsmiljøer.

Den tredje position, Børns egne undersøgelser og erfaringer skal have forrang, understreger et ståsted, hvor barnets erfaringer, udvikling og nysgerrighed er det centrale udgangspunkt for inquiry. Her er barnets legende udforskning af verden i fokus.

I artiklen argumenterer vi for, at positionen Børn skal udvikle science-relaterede kompetencer repræsenterer en medierende position i forhold til de to andre, da der er fokus på børns evne til at deltage i undersøgelsesprocesser som en del af det at udvikle kompetencer. Her ser vi kompetencer i en bred forståelse som præsenteret i Ropohl, Nielsen, Olley, Rönnebeck og Stables (2018). Vi argumenterer for, at kompetencerne ikke opnås uden de to andre positioner. Med dette perspektiv er der blik for en kumulativ udvikling, hvor børn eksempelvis først må lære at dele tanker om deres arbejde og lytte til andre, inden de kan indgå i en produktiv kommunikativ proces, hvor de i et samarbejde kan drage konklusioner på baggrund af beviser.

Artikel I viser dermed, at der er forskellige positioner inden for ECIBSE-feltet, hvilket giver en risiko for, at der kan opstå diskontinuitet i børns science-erfaringsdannelse, hvis de positioner, der tages udgangspunkt i, er enten Børns egne undersøgelser og erfaringer skal have forrang eller Undervisning skal udformes som videnskabelig praksis, hvorimod et afsæt i Børn skal udvikle science-relaterede kompetencer åbner op for en medierende mulighed, der kan skabe kontinuitet i børns science-erfaringer.

Med det formål at se på mulighederne for, hvordan ECIBSE kan bidrage til kontinuitet i børns erfaringer fra daginstitution til indskoling (afhandlingens overordnede forskningsspørgsmål), vil jeg nu på baggrund af fundene i artikel I diskutere to perspektiver på ECIBSE. Først diskuteres brugen af instruktionsmodeller, og dernæst diskuterer og argumenterer jeg for, at E'et i IBSE bør ændres fra *education* til *experience* for at skabe kontinuitet mellem dagtilbud og skole. Diskussionerne sætter mine fund fra artikel I i relation til afhandlingen og til international forskning.

På baggrund af den internationale forskningslitteratur finder vi spændingsfelter imellem de to positioner Undervisning skal udformes som videnskabelig praksis og Børns egne undersøgelser og erfaringer skal have forrang. Spændingsfelter, som vi ser beskrevet af f.eks. Dobber et al. (2017); McGuigan og Russel (2018) og Larimore (2020). Spændingsfelterne er ikke nye, men kan relateres til diskussionerne hos Dewey om, hvordan man kan ramme en passende balance mellem at give barnet frihed og samtidig give erfaringen retning samt hvordan science-fagets indholdsområde skal organiseres, når formålet er at understøtte science-erfaringer. Med det formål dels at skrive mig ind i den internationale forskningslitteratur i forhold til at se på overgange og kontinuitet i et bredere perspektiv end det faglige (Ballam et al., 2018) og dels at kigge ind i udfordringen med at gøre science personligt relevant for børn, så de ikke mistet deres engagement, vil jeg foreslå, at akronymet ECIBSE, som står for Early Childhood Inquiry-Based Science Education, ændres til betydningen Early Childhood Inquiry-Based Science Experience. Ved at anvende erfaringsbegrebet vil der åbnes op for en bredere holistisk tilgang, fordi inquiries tilknytning til erfarings teorien understreges, hvilket retter blikket mod både situation, samspil og kontinuitet i tæt relation til praksis, intelligens og emotioner.

Dette vil jeg gøre af flere grunde. For det første vil jeg henvise til min egen oplevede erfaring i projektet ”Science i børnehøjde”, præsenteret i afhandlingens introduktion, hvor en pædagog giver udtryk for sin utilfredshed ved udsigten til at skulle undervise, fordi han er pædagog og ikke ser det som sin opgave at undervise. Ved at ændre fokus på formålet med, hvorfor børns skal beskæftige sig med science fra education til experience, er der en mulighed for, at pædagoger i højere grad kan se deres professionsfaglighed komme i spil. Modstanden mod, at daginstitutionen skal spejle skolens praksis, genkendes i forskningslitteraturen (se f.eks. Karlsdóttir og Perry, 2017).

Ved anvendelsen af termen education [undervisning] er der en risiko for at rette ECIBSE ind i en skoleparathedsdiskurs. Denne diskurs er kendetegnet ved at have til hensigt at vurdere om et barn er skoleparat eller ej på baggrund af hans/hendes faglige færdigheder. Inden for denne position ses f.eks. Greenfield, Jirout, Dominguez, Greenberg, Maier og Fuccillo (2009), som argumenterer for, at der skal udvikles kriterier for, hvornår et barn er skoleparat inden for det science-faglige område. Risikoen for at rette ECIBSE ind i skoleparathedsdiskursen ser jeg primært i positionen Undervisning skal udformes som videnskabelig praksis, som har til hensigt at undervisningen skal spejle den videnskabelige praksis. Dette gøres ved at engagere børn som ”virkelige videnskabspersoner” og følge den trinvis instruktionsmodel. Med undervisningsbegrebet som udgangspunkt kan der være en risiko for, at der kommer fokus på den intellektuelle side af erfaringen, fordi der med den trinvis model er en rettet mod den reflekterende tænkning og det formål at skabe evidens for viden. Inquiry forstår jeg som den intellektuelle del af erfaringen, som

jeg argumenterer for i afsnit 2.4.2. Den intellektuelle side må dog ikke ses isoleret fra erfaringens øvrige principper og aspekter, hvis formålet er at bidrage til (ud)dannede erfaringer. Som beskrevet i afhandlingens introduktion er der i overgangslitteraturen en erkendelse af, at kontinuitet i overgangeproblematikken er mere kompliceret og rækker ud over faglige færdigheder og inkluderer emotioner, praksis, intellekt, situation, samspil og kontinuitet.

På den baggrund vil jeg argumentere for, at science-education-feltet kan lære af overgangsfeltets bevægelse mod et mere holistisk perspektiv.

Dette synspunkt genkender jeg hos Dolin (2011), som henviser til, at science kan være svært at lære, fordi det er abstrakt og begrebstungt. Derfor argumenterer Dolin for, at science kan tage ved lære af andre fag og i højere grad engagere og inddrage børns emotioner. Dolin ser emotioner som afgørende for at kunne gennemføre meningsfulde læreprocesser. Han henviser endvidere til, at science-feltet normalt sætter en dyd i det generelle og upersonlige, men at der må være blik for, at det er det specifikke og personlige, som ansporer børn til fortsat at engagere sig. Hvis formålet er at bidrage til (ud)dannede erfaringer og understøtte en ECIBSE-praksis, der er personlig relevant for børn, må den holistiske forståelse af erfaringen understreges. Med henblik på at knytte det holistiske erfaringsperspektiv tæt til inquiry-baseret science og med det formål hverken at give barndomspædagogikken eller skolens fokus på læring forrang, men i stedet rette blikket mod barnets erfaring, vil jeg foreslå en fremtidig ECIBSE-praksis forståelse af det sidste E i ECIBSE som "experience" i stedet for education. Dermed lægger jeg mig op ad Larimore (2020), som går ind for et "whole child framework".

I diskussionsafsnittet i artikel I genbesøger vi Dewey med henblik på at relatere de identificerede positioner til den originale inquiry-teori. Vi finder, at idéen om fasedrevet instruktionsmodel er fremtrædende i den internationale forskningslitteratur, og vi skriver i artiklen, at faserne kan spores tilbage til Dewey (2013). I afhandlingens kappe i afsnit 2.4.4. argumenterer jeg imidlertid for, at brugen af instruktionsmodeller beror på en fortolkning af Dewey, som jeg forholder mig kritisk til, når det drejer sig om EC-kontekst. Min kritik er begrundet i, at Dewey (1958) argumenterer for, at ingen regler kan være universelt gældende inden for undervisningskunst, idet han hævder: "*No conclusion of scientific research can be converted into an immediate rule of educational art*" (Dewey, 1958, s. 9). På den måde er det svært at forestille sig, at han vil argumentere for en trinvis struktur i undervisningen, som leder frem til et bestemt mål. I tillæg vil en instruktionsmodel stride imod Deweys overbevisning om, at børn må kunne tænke og handle frit, hvis deres anstrengelser skal lede til (ud)dannede erfaringer. Jeg foreslår på den baggrund at fjerne fasetænkningen i forståelsen af instruktionsmodel, som rettes mod et bestemt mål i EC-kontekst. I dette forslag ligger "kun" at fjerne instruktionsmodellen, selve den grundlæggende idé om, at børn skal tænke over, hvordan de undersøger, og at deres resultater har en central rolle at spille i forhold til at skelne børns ECIBSE-erfaringer fra andre erfaringer. Derfor må den fagprofessionelle være fuldt bevidst om, at den intellektuelle side af erfaringen og dermed inquiry og stille børnene spørgsmål og udfordringer, der er passende i forhold til børnenes eksisterende erfaring og situationen. Således kan der lægges spor af og elementer til den fulde inquiry-proces i børnenes erfaringer, som vil bidrage positivt til fremtidige erfaringer. Derved bidrager de fagprofessionelle til, at børnenes erfaringer får

en rettedhed, som der er en risiko for at tabe i positionen Børns egne undersøgelser og erfaringer skal have forrang.

Min læsning af Dewey, som ikke-argumenterende for instruktionsmodeller, er på linje med Albrechtsen (2019), som lidt mere forsigtigt henviser til, at det er svært at forestille sig, at Dewey vil være fortalende for faste curriculummål. Derudover mener jeg at genkende det medierende udgangspunkt for at implementere science i EC-kontekst hos Hamlin og Wisneski (2012). De viser, hvordan børns legende aktiviteter kan bruges som afsæt til en ECIBSE-aktivitet, f.eks. børn, der leger med en kuglebane. Børnene vil muligvis bruge hverdagsprog og sige at ”kuglen triller ned ad rampen”. Der kan den fagprofessionelle spørge: ”Hvordan kan I få kuglen til at trille hurtigere eller langsommere?” Børnene vil aktivt tænke og handle på spørgsmålet, og med den fagprofessionelles støtte finde frem til, at jo stejlere rampen er, desto hurtigere triller kuglen. Jo stejlere rampen er, desto mere energi har kuglen, når den ruller. Hos Zetterqvist og Kärrqvist (2007) ses en lignende tilgang, da de ser pædagogens arbejde som ”at lede børns personlige nysgerrighed” frem mod at opnå forståelser, der overskrider grænsen fra hverdagsforståelserne til en science-forståelse.

Jeg argumenterer derved for, at den reflekterende tænkning har sin relevans og berettigelse, da netop denne side af erfaringen bidrager til at skabe mening for børnene, men at den reflekterende tænkning ikke må omsættes til en fast instruktionsmodel med forudbestemte læringsmål uden fleksibilitet.

Med henblik på at skrive mig ind i en holistisk ECIBSE-position og bidrage til at fremme dette perspektiv i EC-kontekst er et af denne afhandlings bidrag at omformulere education til experience i ECIBSE og derved understøtte et holistisk perspektiv på dette (nye) forskningsfelt.

Jeg håber med min skitsering af et begyndende forskningsfelt omkring ECIBSE at kunne bidrage til ny forskning med det formål at gentænke inquiry, erfaring og kontinuitet i relation til institutionelle overgange.

5.2 AT FORSTÅ, BEGRIBE OG SKABE KONTINUITETSPRAKSIS

I dette afsnit vil jeg udfolde og diskutere, hvordan vi kan forstå, begribe og skabe kontinuitetspraksis. Afsnittet henviser til to udfordringer fremskrevet dels i artikel II, ”*The mystery of continuity in early childhood inquiry-based science experiences*”, artikel III, ”*Naturfaglig erfaringsdannelse som kontinuitetspraksis – En undersøgelse af lærere og pædagogers vilkår for at kunne skabe kontinuitet i børns naturfaglige erfaring*” (artiklen er skrevet i samarbejde med Christina Haandbæk Schmidt og Claus Michelsen) og i afhandlingens indledning.

I det internationale overgangsforskningsfelt er der en anerkendelse af, at institutionelle overgange er svære for børn, og derfor er der en voksende interesse for at undersøge mulighederne for at skabe kontinuitet i overgange. Imidlertid tegner der sig den udfordring, at der ikke er konsensus om, hvordan kontinuitet kan forstås og begribes. Dette leder til afhandlingens undersøgelsesspørgsmål 2: *Hvordan kan kontinuitet i børns science-erfaringer forstås, begribes og understøttes?*

I forlængelse heraf indkredsnes, at der er et spændingsfelt imellem barndomspædagogikken i daginstitutionen og skolens fokus på uddannelse. Et spændingsfelt, der kan betyde en risiko for at skabe diskontinuitet i børns science-erfaringer på tværs af institutionelle kontekster. Derfor peger international forskning på, at gode overgange kræver, at de fagprofessionelle samarbejder på tværs af institutionelle kontekster for at skabe sammenhæng. Der er imidlertid den udfordring, at der ikke er viden om, hvordan de fagprofessionelle har mulighed for fagspecifikt at samarbejde med henblik på at forstå, begribe og understøtte kontinuitet i børns science-erfaringer. Det leder frem til afhandlingens undersøgelsesspørgsmål 3: *Hvilke lovgivningsmæssige og praktiske organisatoriske rammevilkår har daginstitutionspædagoger, børnehaveklasseledere og lærere for at skabe kontinuitet i barnets naturfaglige erfaringsdannelse?*

5.2.1 AT FORSTÅ KONTINUITET

I henhold til at forstå kontinuitet finder jeg i forskningslitteraturen, at der bliver refereret til kontinuitet i den nutidige litteratur om IBSE i EC-kontekst på to måder (se afsnit 2.5.4).

For det første finder jeg, at der henvises til, at IBSE skal tages afsæt i børns tidligere erfaringer. Eksempelvis gennem en fælles samtale om, hvad børnene allerede ved om emnet. Selvom der ikke konkret nævnes kontinuitet, fortolker jeg, at der refereres til kontinuitet, fordi der henvises til at skabe intellektuel sammenhæng for børnene ved at spørge til deres eksisterende viden. På den måde genkender jeg det intellektuelle aspekt i erfaringen, som jeg anerkender som vigtig, fordi det, ifølge Dewey (2015), er det intellektuelle aspekt, der bidrager til at skabe mening.

For det andet finder jeg, at der i den internationale forskningslitteratur henvises til, at børn skal lære om den omgivende verden, såsom naturen og alle de science-artefakter, vi omgiver os med. Jeg genkender kontinuitet på den måde, at der ved at skabe forbindelse til omgivelserne knyttes an til det praktiske aspekt af kontinuitet i erfaringen, fordi praksis henviser til, at vi og verden er én sammenhængende organisme. Dette er centralt for, at mennesker opnår en forståelse af sig selv som værende en del af den omgivende verden og naturen. Jeg finder derimod ikke et fokus på emotioner, som ifølge Dewey er det, der binder det hele sammen.

Gennem afhandlingen og de bidragende artikler har jeg belyst kontinuitet med afsæt i erfaringsteorien. Gennem det pragmatiske perspektiv indkredsnes, at erfaringen er designet til at begribe kontinuitet i erfaringens åbne flow gennem aspekterne *intellekt*, *emotioner* og *praksis*. Perspektivet på kontinuitet influeres af den transaktionelle forståelse af erfaringsbegrebet, fordi transaktion betyder, at erfaringen ikke er et nedslag i tiden. I stedet er erfaringen et produkt af en fortløbende og kontinuerlig transaktion mellem organismer. Dermed er kontinuitet i erfaringen transaktionelt knyttet til omgivelserne og sociale relationer, som er under indflydelse af emotioner (Dewey, 1958). I afhandlingens kappe redegøres der for, at Deweys bud på at håndtere og nedbryde forholdet mellem det gamle og det nye er kontinuitet. Kontinuitet er afgørende for, at tilværelsen giver mening. Gennem kontinuitetsaspektet *emotioner* bindes erfaringer sammen og bidrager derved til barnets udvikling på en positiv måde (Dewey, 2015). Fra Dewey får vi tre begreber at forstå kontinuitet på baggrund af, fordi han skriver:

"The "emotional" phase binds parts together into a single whole; "intellectual" simply names the fact that the experience has meaning; "practical" indicates that the organism is interacting with events and objects which surround it" (Dewey, 1934/1987, s. 61).

Som jeg fortolker Dewey (2015), er et holistisk perspektiv i særdeleshed relevant i EC-kontekst, fordi små børns erfaringer primært anses for at samler sig om personer og relationer. Dewey (2015) hævder derfor, at daginstitutionen og de første år i skolen bør bevare det sociale og menneskelige i centrum. Jeg ser dermed på kontinuitet i et holistisk perspektiv, der både har blik for det individuelle og det kollektive, det intellektuelle og det emotionelle. Med afhandlingens afsæt i pragmatisk erfaringsteori har jeg med denne forståelsesramme af kontinuitet empirisk undersøgt, hvordan kontinuitet kan forstås og begribes i afhandlingens anden artikel, *"The mystery of continuity in early childhood inquiry-based science experiences"*.

I artiklen finder jeg overordnet tre fund: a) at én erfaring har en åben natur, b) at en situation altid er ny, men at der i det nye altid vil være tidligere erfaringer til stede og c) at det emotionelle aspekt af kontinuitet transcenderer erfaringen og påvirker fremtidige erfaringer.

Jeg viser empirisk, hvordan det transaktionelle perspektiv har indflydelse på erfaringens udvikling på den måde, at kontrollen af individuelle handlinger er iboende i situationen. Derved er det ikke ønsket fra eller viljen fra én person, der kontrollerer erfaringen, men derimod hele gruppens bevægende kraft. Én erfaring har derved af natur en åben slutning. Det betyder for kontinuitetsbegrebet, at ingen på forhånd kan have absolut kontrol over, hvordan en situation vil forløbe, hvad der bringes ind i situationen fra tidligere eller hvad der bringes med videre i fremtidige erfaringer.

Jeg finder, at forståelse af kontinuitet *ikke* betyder, at daginstitution, børnehaveklassen og skolen skal spejle hinanden, men i stedet se kontinuitet som bestemte stabile og genkendelige elementer (Lillejord, Børte, Halvorsrud, Ruud og Freyr, 2015). Det konkluderer jeg, fordi jeg empirisk og teoretisk viser, at en situation altid er ny. Dog vil der altid i det nye være kontinuitetsaspekter fra tidligere erfaringer til stede, der knytter situationerne til hinanden (Dewey, 1938/2015).

Gennem analysen i artikel II illustreres, hvordan de tre kontinuitetsaspekter intellekt, praksis og emotioner er tæt sammenknyttede, og hvordan erfaringen skiftevis er farvet af de tre kontinuitetsaspekter. Hvad der er i forgrunden og hvad der er i baggrunden ændres dynamisk.

I relation til det overordnede forskningsspørgsmål: *Hvordan kan inquiry-baseret science bidrage til kontinuitet i børns erfaringer fra daginstitution til indskoling?* betyder disse fund, at jeg ser, at ECIBSE kan bidrage til kontinuitet på flere måder og med afsæt i flere perspektiver – både det intellektuelle, det praktiske og emotionelle.

Hos nogle forskere ses en kritik af science-uddannelsesfeltet, fordi de ser et for snævert fokus på det intellektuelle. F.eks. hos Biesta og Burbules (2003), der argumenterer for, at princippet om kontinuitet i science-uddannelse let kommer til at handle om udvikling af begrebsforståelse og

processuel forståelse for inquiry. Roth og Jornet (2013) hævder, at selvom science-undervisere og forskere læser Dewey og hans perspektiver på erfaring og kontinuitet, er der en tendens til, at de vægter det intellektuelle mere end det æstetiske og emotionelle (s. 112). Der er således en kritik af IBSE både i daginstitution og skolekontekst, som omhandler et for snævert fokus på det intellektuelle.

Men empirisk illustreret ser jeg i artikel II, at emotioner og praksis er lige så vigtige. Fordi jeg ser, at børnene er levende, legerige, kreative og impulsive, lader situationerne sig ikke styre fuldstændigt af de fagprofessionelles dagsorden. Hvis formålet er at gøre science tilgængeligt for børn og gøre det på en måde, som bidrager til engagement, så må der være et blik for den emotionelle side af erfaringen. Et eksempel på et studie, der omhandler emotionelle perspektiver ses f.eks. hos Davidson og Southerland (2020), som beskriver følelserne hos grundskolelærere, når de gennemførte science-eksperimenter med det argument, at lærere må have bevidsthed om de følelser, børnene gennemgår, når de deltager i ECIBSE. De finder, at følelserne kamp, angst, villighed til at holde ud gennem usikkerhed og tilbageslag samt følelse af stolthed og bedrift har relation til at deltage i ECIBSE.

Ligesom på science-uddannelsesfeltet er der også inden for overgangsforskningen en kritik af Dewey eller måske snarere en kritik af den måde, han bliver fortolket på, fordi definitionen af, at ”enhver erfaring bringer noget med sig ind i den nye erfaring” i en årrække er kommet til at tale ind i en skoleparathedsdiskurs, fordi skoleparatheden måles i faglige færdigheder (Dockett og Einarsdóttir, 2017). Jeg vil hævde, at den fortolkning skyldes, at der kun kastes blik på den intellektuelle del af erfaringen – som det også ses på IBSE-feltet. Denne afhandlings bidrag til denne problematik fremskrives i kapitel 2 og i artikel II ved at vise, at det intellektuelle aspekt kun er én del af kontinuitet i erfaringen. Derved vil kontinuitet i en forståelse, der knytter an til erfaringsteorien, kunne bidrage til en udvikling af overgangslitteraturen på linje med den mere holistiske tendens, som er at spore i nyeste forskningslitteratur (Ballam et al., 2017). På den måde skriver jeg mig ind i den del af forskningsfeltet, som taler om at gøre skolen børneparat i stedet for at gøre børnene skoleparate (Broström, 2019).

5.2.2 AT BEGRIBE KONTINUITET

Fundene i artikel II danner baggrund for at tilbyde en tænketeknologi, som tilbyder begreber til at forstå og begribe kontinuitet med. Idéen er, at begreber bruges til at forstyrre andre begreber (Lykke, Markussen og Olesen, 2000; Haraway, 2006). Lykke et al. (2000) argumenterer for, at det betyder noget, hvilke begreber der bruges til at tænke på andre begreber med, fordi disse begreber skruer op for nogle perspektiver og skruer ned for andre (s. 335). Begreber kan på den måde fastfryse særlige forståelser og dermed have betydning for, hvad der kommer i forgrunden og hvad der kommer i baggrunden. Derfor kan tænketeknologier bruges til at forstyrre herskende begreber, og de kan være en måde at skabe balance på. Det handler om at sætte den praksis i forgrunden, som tænkning er. En tænketeknologi, som er i tråd med Deweys idé om, at tænkning er et værktøj til at se, hvad der er brugbart i praksis.

Jeg vil ikke gentage fundene her – de kan læses i 4.2 eller i artiklen i sin fulde længde i bilag 2. Her vil jeg blot henlede opmærksomheden på tænketeknologiers muligheder i forhold til at kunne tale om kontinuitet på nye måder, som kan åbne op for en ny måde at betragte ECIBSE og kontinuitet i overgange på.

Med henblik på at give et figurativt bidrag til at begribe kontinuitet i erfaringen har jeg udviklet en tænketeknologi i form af en model, med det formål at åbne op for et holistisk perspektiv på, hvordan ECIBSE kan bidrage til kontinuitet i børns science-erfaringer. Modellen er udviklet med inspiration fra Wilder og Lillvist (2018), som har udviklet en læringsrejsemodel for at lave en ramme, der sætter fokus på at analysere børns læring i institutionelle overgange. Mit ærinde er ikke at negligere det intellektuelle aspekt, men at finde en balance, hvor det intellektuelle ikke bliver altoverskyggende i forhold til praksis om emotioner.



Figur 19 Kontinuitet i erfaringer

Pilen i modellen henviser til, at tiden går, og at forandringer er et ontologisk grundvilkår i livet. Den store cirkel ruller hele tiden fremad i tid. Det midterste tandhjul illustrerer barnets science-erfaringer, som er transaktionelt influeret af de omgivende tandhjul. Idéen med tandhjulene er at vise den gensidige afhængighed af aspekterne intellekt, praksis og emotioner i erfaringen.

Modellen illustrerer, hvordan de tre kontinuitetsaspekter er tæt sammenknyttede og hvordan erfaringen skiftevis er farvet af de tre kontinuitetsaspekter.

Et intellektuelt og praktisk fokus bidrager til, at tidligere erfaringer forbinder ny viden med tidligere viden og forbinder nuværende erfaringer med den omgivende verden. Men for at bidrage til kontinuitet i et længere (ud)dannelsesperspektiv må der være et fokus på at understøtte (ud)dannende erfaringer, som er kendetegnet ved at åbne op for lyst og engagement i fremtidige erfaringer (Dewey, 2015). Sådanne erfaringer knytter sig til emotioner. Med denne model er formålet at foreslå en ramme til at analysere børns science-erfaringer i overgange fra daginstitution til indskoling. Derudover kan modellen bruges af pædagoger, daginstitutionsledere og indskolingslærere til at evaluere og åbne op for et holistisk perspektiv på ECIBSE.

Dette bidrag er i tråd med Vartiainen og Kumpulainen (2020) samt Veraksa, Gavrilova og Pons (2020), som har fokus på emotionernes betydning i IBSE i EC-kontekster. Begge henviser til, at studier med fokus på emotioner på IBSE på EC-feltet er ganske få. Med henblik på at udvikle en ECIBSE-tilgang, der både bidrager til, at barnet oplever personlig relevans og samtidig bidrager til kontinuitet, er der behov for flere studier om emotioner og deres indflydelse i science-situationer, herunder, hvordan børn og fagprofessionelles samspil kan rette sig mod gode oplevelser. Der er behov for at undersøge, hvordan sådanne miljøer kan opbygges i praksis og hvordan pædagoger og lærere i situationen kan underbygge en emotionel positiv kontinuitetsunderstøttende didaktik og pædagogik med retning.

5.2.3 AT SKABE EN KONTINUITETSPRAKSIS

International forskning peger på, at gode overgange kræver, at de fagprofessionelle samarbejder på tværs af institutionelle kontekster for at skabe sammenhæng mellem barndomspædagogikken i daginstitutionen og skolens fokus på uddannelse med det formål at skabe kontinuitet i børns erfaringsdannelse.

I Artikel III analyserer vi nationale lovgivninger og mål for natur, udeliv og science i daginstitutioner samt matematik og natur/teknologi for børnehaveklassen og indskoling. En kvalitativ tematisk analyse peger på tre tematikker, der viser, at de tre faggrupper har forskellige rammevilkår for at skabe kontinuitet, og at de tre faggrupper ikke er ligeligt forpligtet på at samarbejde. Analysen viser desuden, at Fælles Mål for børnehaveklassen og 1. klasse understøtter en faglig kontinuitet og progression rettet mod det enkelte barns science-læring, mens læreplanen og læringsmålene på dagtilbudsområdet er rettet mod læringsmiljøet og alle børns muligheder for at erfare natur, udeliv og science. Derved er der potentielt risiko for, at der opstår diskontinuitet på baggrund af et spændingsfelt mellem daginstitution og skolens ærinde og virksomhed.

I afhandlingen argumenteres for, at spændingsfelter mellem daginstitution og skole kan medieres ved hjælp af samarbejde om fælles forståelser og tilgange (Dockett og Einarsdóttir, 2017; Broström, 2019). Ifølge Karlsdóttir og Perry (2017) må der i samarbejdet være blik for, hvordan spændingsfeltet medieres uden at hverken daginstitution eller skole mister identitet. Det kræver et stærkt respektfuldt tværprofessionelt samarbejde at skabe et rum, hvor der er plads til, at pædagoger og lærere kan dele deres fagprofessionelle viden og forståelse af, hvordan der skabes kontinuitet på tværs af kontekster (Dockett og Einarsdóttir, 2017).

Med henvisning til international overgangsforskningslitteratur argumenterer jeg for, at rammevilkårene skal understøtte et samarbejde på tværs af institutionelle kontekster, hvis man vil skabe kontinuitet i børnenes naturfaglige erfaringer. Eksempelvis argumenterer Einarsdóttir (2013) for, at styredokumenter har stærk indflydelse på, hvad og hvordan praksis foregår med børnene i både daginstitution og skolen.

I artikel III argumenterer vi teoretisk for at anvende begrebet *kontinuitetspraksis* som et nyt perspektiv på overgangsproblematikken. Det er en væsentlig pointe med en kontinuitetspraksis, at daginstitution og skole ikke skal være et spejl af hinanden. Derimod argumenterer vi for, at en kontinuitetspraksis betyder, at de fagprofessionelle skal have ligelig forpligtelse fra de nationale mål samt organisatoriske rammevilkår, der gør det muligt at mødes om at skabe et fælles grundlag baseret på afstemte forståelser.

På den måde handler en kontinuitetspraksis om at tilstræbe en fælles forståelse af science og en sammentænkning af didaktiske overvejelser, som f.eks. at gøre brug af genkendelige science-artefakter, som kan fungere som medkonstruktører af kontinuitet. Et andet eksempel kunne være, som jeg foreslår i artikel II, et tværprofessionelt samarbejde om at udvikle tænketeknologier. Med henvisning til den nyeste overgangslitteratur vil jeg i tillæg pege på, at også børnene skal inddrages med det formål at have blik for alle involveredes muligheder, forhåbninger, forventninger og rettigheder (Dockett, Perry, Garpelin, Einarsdóttir, Peters og Dunlop, 2017, s. 277).

I afhandlingen peger jeg på de fordele, jeg ser ved at tale om et samarbejde som dette som kontinuitetspraksis. Ved at vælge overgangspædagogik eller -didaktik er der en risiko for at lægge vægten hos enten daginstitutionen eller skolen. Hvor ”praksis” henviser til et mere neutralt fælles ærinde for både daginstitution og skole, fordi både daginstitution og skole har en praksis med hver deres egen ret og særkende. Særkender, som de har mulighed for at bevare igennem et fælles tredje begreb. På den måde adresseres den diskontinuitet, der er baseret på de bagvedliggende filosofiske forskelle under respekt for både hver institutions formål. Vigtigheden af respekten for og viden om hinandens institutioner formål adresseres af Dunlop (2007).

Derudover henviser praksis til Deweys forståelse af praksis i hans definition af kontinuitet, idet han henviser til, at praksis ”*indicates that the organism is interacting with events and objects which surround it*” (Dewey, 1987, s. 61), og således betragtes børnene som en del af denne praksis. På den måde relaterer kontinuitetspraksis sig til en transaktionel holistisk forståelse af kontinuitet som en del af erfaringsteorien. Vi argumenterer for, at forståelse af overgange som kontinuitetspraksis vil åbne op for en gensidig forpligtelse hos både pædagoger og lærere på at samarbejde om at skabe kontinuitet for børnene.

På linje med Boyle, Petriwskyj og Grieshaber (2018) argumenterer jeg for, at vi med fokus på at skabe kontinuitetspraksis kommer ud over den omstridte skoleparathedsdiskurs ved at have blik for at støtte børnene i overgange med et holistisk blik i stedet for at fokusere på faglige færdigheder som læsning og regning. At gå over til en kontinuitetspraksis kræver en ændring af de strukturer og rammevilkår, der muliggør og begrænser samarbejdet. En holistisk kontinuitetspraksis, hvor

pædagoger, børnehaveklasseledere, lærere og børnene skal inddrages, kræver muligheder og engagement fra praktikerne i stedet for systematisk top-down-politik.

De ovenstående fund bidrager således til det overordnede forskningsspørgsmål i afhandlingen ved teoretisk at tilbyde at begribe overgangsproblematikken med en kontinuitetspraksis og peger på, at en ECIBSE-tilgang kan bidrage til kontinuitet gennem daginstitution og indskoling under forudsætning af, at de fagprofessionelle har lovgivningsmæssige og praktiske organisatoriske rammevilkår, der understøtter muligheden for at samarbejde om en kontinuitetspraksis. Et samarbejde, der påvises at have vanskelige kår, fordi nationale mål forpligter de tre faggrupper forskelligt.

Endelig vil et fokus på kontinuitetspraksis skabe muligheder for en revideret forskningsagenda, som fremhæver vigtigheden af samspillet mellem alle involverede som samskabere af en kontinuitetspraksis. En sådan forskning må overveje, hvordan samarbejdet er påvirket af muligheder og barrierer i lovgivningsmæssige og praktiske organisatoriske rammevilkår.

5.3 AT BEGRIBE OG UNDERSTØTTE KONTINUITET Gennem IMPROVISATORISERENDE ECIBSE

I afhandlingens indledning skitseres, hvordan international forskning tager udgangspunkt i, at børn er født med en iboende nysgerrig modus, som anses for at være et godt afsæt for at beskæftige sig med science. Imidlertid viser studier, at nysgerrigheden på science aftager i løbet af skoleforløbet. Der henvises til, at årsagen er en for instruktiv og formel tilgang (Trundle og Saçkes, 2015). I afhandlingens kapitel 2 samt i artikel I viser jeg, at der er et spændingsfelt i implementeringen af ECIBSE i forhold til graden af de fagprofessionelles vejledning samt spændingsfeltet mellem science-praksis og den science, der kan gennemføres og introduceres i EC-kontekst.

Spændingsfelter, som jeg viser også er til stede i Deweys beskrivelse af at gennemføre undervisning baseret på erfaringsteorien. Relateret til diskussionen om graden af de fagprofessionelles guidning argumenterer jeg i afsnit 2.4.4 for, at ECIBSE ikke skal implementeres ved hjælp af en struktureret fasedrevet instruktionsmodel, som det ses i det øvrige uddannelsessystem. ECIBSE kan således ikke bare spejle en IBSE-praksis, som den udføres i det resterende uddannelsessystem.

Det giver en udfordring, der omhandler, hvordan de fagprofessionelle kan handle i praksis i ECIBSE-situationen, så science bliver personligt relevant for børnene og samtidig bidrager til kontinuitet. Udfordringen peger ind i undersøgelsesspørgsmål 2: *Hvordan kan kontinuitet i børns science-erfaringer forstås, begribes og understøttes?*

I henhold til afhandlingens overordnede forskningsspørgsmål: *Hvordan kan inquiry-baseret science bidrage til kontinuitet i børns erfaringer fra daginstitution til indskoling?* vil jeg her diskutere tre betragtninger på, hvordan kontinuitet kan understøttes. Først diskuteres den intention og holdning, de fagprofessionelle kan have til science i forhold til at understøtte science-erfaringer i børnehøjde, dernæst muligheden for at understøtte kontinuitet ved hjælp af grænseobjekter, og til sidst vil jeg åbne op for muligheden for at undersøge det pædagogiske begreb om improvisation med henblik på at understøtte pædagogens arbejde med at forstå science i et holistisk perspektiv.

Baseret på fund i henholdsvis afhandlingens kappe og artikler vil jeg argumentere for, at de fagprofessionelle med fordel kan se på science som noget, børn har ret til. Et perspektiv, hvor børn har ret til at skabe mening med verden omkring sig og nyde det, mens de gør det. Ved at have børnenes ret til at skabe mening med verden omkring sig som det primære argument for, hvorfor børn skal beskæftige sig med science, vil science positionere sig som et centralt omdrejningspunkt i daginstitutioner og indskoling på en måde ny måde, der differentierer sig fra et udgangspunkt, der vil fostre "rigtige videnskabspersoner" (García-Carmona, Criado og Cruz-Guzmán, 2017), eller se på børns naturlige nysgerrige modus som en adgangsbillet til at gøre dem (skole)parate til fremtidig science-undervisning (Eshach og Fried, 2005).

En ny måde, der har inspiration fra FN (eng: United Nations).

Med det formål at beskytte børn og promovere deres rettigheder blev der i 1989 skabt "the United Nations Convention on the Rights of the Child" (UNCRC 1989). I visionen om at skabe håb for børn i hele verden ligger temaer, der omhandler: Retten til at have adgang til information, der kan bidrage til at skabe mening i og om verden, er udtrykt i nr. 17: "*Children have the right to get information from the Internet, radio, television, newspapers, books and other sources.*" Børn har ret til at blive lyttet til: "Children have the right to give their opinions freely on issues that affect them. Adults should listen and take children seriously" (UNCRC nr. 12). Og børn har ret til at udvikle sig fuldt ud: "Children's education should help them fully develop their personalities, talents and abilities" (UNCRC nr. 29).

Inden for den nye globale målsætninger finder vi FN's verdensmål 4, som omhandler alles adgang til kvalitetsuddannelse og fremme alles muligheder for livslang læring, herunder

"...bæredygtig udvikling og bæredygtig livsstil, menneskerettigheder, ligestilling mellem kønnene, fremme af en fredelig og ikke-voldelig kultur, globalt medborgerskab samt anerkendelse af kulturel mangfoldighed og af kulturens bidrag til bæredygtig udvikling."

Med disse mål for øje flyttes fokus fra at implementere ECIBSE for fremtidens skyld eller for samfundet skyld til at blive for barnets skyld.

Med perspektivet "børn har ret til science" som udgangspunkt for, *hvorfor* vi implementerer IBSE i EC, ligger en forpligtelse til at lade børnene undersøge det, de er nysgerrige på og ikke forhindre dem i at udforske den verden, de lever i. At leve i verden relaterer sig til Deweys definition af at være i en situation, som danner grundlag for at undersøge en science-artefakt, løse et problem, herunder inddrage reflekterende tænkning med henblik på at skabe mening for børnene. I stedet for at gøre barnet parat til skole eller til at blive "rigtige videnskabspersoner" vil jeg derfor argumentere for at se på børns muligheder for at danne science-erfaringer som børnenes ret til at opleve verden omkring dem til glæde og personlig tilfredsstillelse for hvert enkelt barn, der også inkluderer kontekstuelle, sociale, emotionelle og kulturelle forhold.

Med afsæt i FN's verdensmål nr. 4 der handler om at tilbyde børn et miljø, der giver dem adgang til information om science, herunder bæredygtighed, og samtidig lytte til børnenes perspektiver (UNCRC nr. 12) vil give børn muligheden for at udvikle sig fuldt ud (UNCRC nr. 29). Børn har ret til at undersøge science-artefakter og til at være nysgerrige, undersøge og diskutere med kammerater og fagprofessionelle for at skabe mening gennem deres nysgerrighed og forundringer. Med afsæt i "børn har ret til science" er der en mulighed for, at børn vil opleve science personligt relevant – fordi det afføder et udgangspunkt for at beskæftige sig med ting, som børnene er optaget af her og nu, i stedet for med ting, som ifølge den fagprofessionelle kan have en positiv effekt på fremtiden. Det handler om, at fagprofessionelle må sikre, at børn har muligheden for at udforske science-artefakter og gøre science tilgængelig for børnene gennem miljøer, hvor de kan skabe erfaringer (UNCRC nr. 17). Det er på linje med Larimore (2020), som argumenterer for, at ECIBSE må tage afsæt i at "børn har ret til science", hvor målet er at understøtte børns nysgerrige modus, så de opnår succes ved at "regne ud". På den måde positioneres barnet i centrum af ECIBSE.

At have barnets erfaringer i centrum er et kerneelement i den holistiske fortolkning og det bagvedliggende ræsonnement af ECIBSE, som jeg har fremstillet i denne afhandling. Åbningen for børnenes forståelse af den omgivende verden, herunder naturen, må tage afsæt i børnenes umiddelbare erfaringsverden. Når de fagprofessionelle tager afsæt i børnenes erfaringsverden, understøttes kontinuiteten til tidligere erfaringer, og ved at understøtte den reflekterende tænkning giver de fagprofessionelle børnenes erfaring retning.

Børnenes erfaringsverden omfatter science-artefakter. I artikel III begrundes vi teoretisk, hvordan science-grænseobjekter (IBSE-tilgang og science-artefakter) kan bidrage til kontinuitet i børns science-erfaringer. I afhandlingens afsnit 2.5.5. beskriver jeg, hvordan grænseobjekter i den internationale litteratur er anerkendt både som en fysisk artefakter og som en metode eller en proces, der er til stede på begge sider af grænsen, og de indebærer aktiviteter og dialogisk arbejde (Hogsnes 2016; Broström, 2019). I forlængelse heraf argumenterer jeg for, at grænseobjektet kan understøtte, at børn konstruerer kontinuitet i erfaringen.

Jeg har imidlertid gjort mig to fund, som har betydning for mine betragtninger på grænseobjekter. For det første viser jeg teoretisk og empirisk, at én erfaring har en åben slutning, hvilket betyder, at ingen kan opnå fuldstændig kontrol over, hvad der kommer til at ske og hvad børnene hæfter sig ved.

For det andet viser jeg, dels i artikel II og dels i kapitel 2, at kontinuitet influeres af den transaktionelle forståelse af erfaringsbegrebet, fordi transaktion betyder, at erfaringen ikke er et nedslag i tiden, men et produkt af en forløbende kontinuerlig transaktion mellem organismer.

Disse fund fører frem til, at jeg foreslår, at betegnelsen "grænseobjekter" ændres til "kontinuitets-medkonstruktører", fordi der for individet ikke vil være et hul imellem erfaringerne.

På linje med Roth og Jornet (2013) argumenterer jeg for, at selv *hvis* børnene skulle krydse en grænse, så ville også den begivenhed være en erfaring i rækken af kontinuerlige erfaringer og en

integreret del af individets udvikling. Det er dét, Dewey mener med, at enhver erfaring tager noget med sig og har indflydelse på senere erfaringer. Dette princip er gældende i alle erfaringer; alle erfaringer bringer noget med sig på godt og ondt.

På den måde er der ikke noget hul, der skal bygges bro over, og derfor bliver ”grænseobjekt” misvisende. Jeg ser dermed grænseobjekter, som de også beskrives hos Hogsnes (2016). Hun undersøger grænseobjekter og finder, at grænseobjekter er medkonstruktører af kontinuitet. Hogsnes tager, som jeg, sit afsæt i pragmatismen og argumenterer ud fra det transaktionelle perspektiv, hvor kontinuitet skabes i en organisme-miljøtransaktion, og derfor bliver objektet ikke noget uden for barnet, men en organisme, der er transaktionelt forbundet.

Broström og Frøkjær (2020) skriver i tidsskriftet MONA en kommentar til afhandlingens artikel III. De undres over, at ”nysgerrighed” ikke beskrives som grænseobjekt. Det ser jeg som et kærkoment indspark i debatten. Særligt fordi det for casen med Harry i artikel II er Harrys nysgerrighed og undren over, om en kugle kan trille opad, der viser, at der er kontinuitet for Harry, mens det omgivende miljø fungerer som medkonstruktører.

Det vil sige, at der med denne afhandling er sket et skifte i mine betragtninger på grænseobjekter. For det første foretrækker jeg at betragte dem som med-konstruktører af kontinuitet, som jeg har argumenteret for i det ovenstående. For det andet anså jeg som udgangspunkt fysiske objekter og den mulige genkendelighed ved brug af instruktionsmodeller som to potentielle og kvalitative muligheder for at medkonstruere kontinuitet. Men fordi jeg empirisk ser, hvordan Harrys nysgerrighed binder to situationer sammen, og fordi jeg ser vigtigheden af at gøre science personligt relevant for børnene, betragter jeg nu fysiske objekter og børns nysgerrighed som mulige medkonstruktører, mens jeg finder, at instruktionsmodeller i EC-kontekst må erstattes af andre pædagogiske forholdemåder, som kan understøtte børnenes perspektiver og understøtte kontinuitet, f.eks. via afstemte måder at stille spørgsmål på.

5.3.1 IMPROVISATORISK ECIBSE

Med henvisning til erfaringens åbne slutning pga. transaktion, der betyder, at de fagprofessionelle ikke på forhånd kan beslutte, hvad barnet bliver optaget af, eller hvordan situationen udspiller sig, må det blive et samspil mellem barnet og den fagprofessionelle i situationen, der er medbestemmende for, hvad der kan bidrage til at medkonstruere kontinuitet.

Her vil jeg gerne åbne for muligheden for at inddrage pædagogernes faglighed i ECIBSE. I dagsinstitutionsforskning anvendes en forholdemåde, der kaldes *improvisatorisk pædagogik*. Her ses improvisationer, som det genkendes i f.eks. jazzmusikken, hvor der er et node og en form, som rammesætter improvisationen. Pædagoger har læreplaner, pædagogiske mål, som udgør deres nodeark og baggrund for at rammesætte den pædagogiske praksis. Derfor er den improvisatoriske forholdemåde langt fra planløs og tilfældig, men kræver, at pædagogen mestrer sit håndværk, og det indebærer situationsanalyser, afkodninger og tolkninger. Pædagogisk improvisation handler på den måde om at møde barnet og understøtte hans/hendes muligheder. Pædagogen må lytte og være

modtagelige over for børnenes udtryk. Både musikere og pædagoger må således mestre håndværket til fuldkommenhed, men samtidigt være åbne, intuitive og sansende i situationen.

Den improvisatoriske forholdemåde ville potentielt kunne imødekomme nogle af de udfordringer, der er fremskrevet i denne afhandling.

Med denne afhandling hævder jeg i samklang med international forskning, som f.eks. Howitt (2019), at ECIBSE er forskelligt fra IBSE senere i skolen, fordi børns udviklingsmæssige biologiske såvel som psykologiske karakteristikker betyder, at de har andre forudsætninger end ældre børn. Ifølge Hamlin og Wisneski (2012) har et barncentreret afsæt og den frie leg rige muligheder for at møde elementer af inquiry-baserede science-erfaringer.

Derfor handler det om at skabe miljøer, som er passende i forhold til børnenes kapacitet, hvor børnene kan opnå erfaringer med science-artefakter og science-viden i et legende samspil. Gropen (2017) argumenterer for, at det første, de fagprofessionelle bør understøtte hos børnene, er observation og anvendelse af de 5 sanser som "måleinstrumenter" til f.eks. at sortere og kategorisere. Mens Dewey (2015) peger på årsag-virkningsprincippet som et af de mest fundamentale principper i videnskaben. Selvom et lille barn ikke kan forstå de abstrakte forklaringer, ligger det alligevel inden for barnets erfaring at opnå forståelse af årsag og virkning. Problemet er ikke, at der mangler situationer, hvor dette princip optræder – problemet er, at situationerne ikke udnyttes i den givne erfaringssituation (Dewey 1938/2015).

En improviserende pædagogiks forholdemåde rummer muligheden for at understøtte miljøer, hvor alle børn har muligheder for at opnå science-erfaringer i overensstemmelse med erfaringens principper. På den måde vil erfaringen kunne rettes mod videreudvikling af det, som allerede er erfaret, mod en mere fyldestgørende og rigere og mere organiseret form (Dewey, 2015). I den ramme vil den fagprofessionelle have ansvaret for at skabe rammer, der understøtter kontinuitet i børns erfaringer. Der kan dog ikke tales om fastfrosne mål og rammer. En improvisatorisk science-pædagogik kan omfavne erfaringens åbne natur, og via improvisationen kan børnenes spontane bidrag (emotionelle, intellektuelle eller praktiske) ses som mulige anslag til at udforme en plan og en metode for den videre proces.

Det efterlader et behov for flere studier, der undersøger, hvordan den improvisatoriske forholdemåde og ECIBSE kan tegne en ny pædagogisk science-didaktik. I tillæg hertil vil det være interessant i fremtidig forskning at belyse, hvilke science-artefaktet og aktiviteter, der har potentiale som medkonstruktører af kontinuitet.

KAPITEL 6 KONKLUSION

Formålet med denne afhandling har været at undersøge, hvordan inquiry-baseret science kan bidrage til kontinuitet i børns erfaringer fra daginstitution til indskoling. Overordnet viser jeg med afhandlingen, at IBSE i EC-kontekst kan bidrage positivt til kontinuitet i børns science-erfaringer, hvis der tages afsæt i et holistisk erfaringsbaseret perspektiv. Mine fund er *om* science-(ud)dannelse og bidrager dels *til* praksis og dels til det forskningsfelt, jeg benævner ECIBSE.

I afhandlingens indledning har jeg fremskrevet følgende fire udfordringer, der handler om:

- at der er forskellige bagvedlæggende ræsonnementer bag IBSE i EC-kontekst
- at der ikke er international konsensus om, hvordan kontinuitet kan forstås og begribes i relation til IBSE i EC-kontekst
- at afdække, hvordan pædagoger, børnehaveklasseledere og lærere har muligheder for at samarbejde om at skabe kontinuitet i børns science-erfaringer fra børnehave til indskoling
- at finde en måde, hvorpå de fagprofessionelle voksne i praksis kan begribe kontinuitet i science med henblik på at understøtte børns science-erfaringer

Disse fire udfordringer danner grundlag for afhandlingens undersøgelsesspørgsmål:

- Hvilke teoretiske positioner i IBSE i EC-kontekst kan identificeres, og hvordan relaterer disse positioner sig til den oprindelige inquiry-teori?
- Hvordan kan kontinuitet i børns science-erfaringer forstås og begribes?
- Hvilke lovgivningsmæssige og praktiske organisatoriske rammevilkår har daginstitutionspædagoger, børnehaveklasseledere og lærere for at skabe kontinuitet i barnets naturfaglige erfaringsdannelse?

For at besvare spørgsmålene har jeg valgt at tage afsæt i den pragmatiske filosofi, dels fordi IBSE oprindeligt stammer fra pragmatikeren Deweys idéer og dels fordi pragmatismen kredser om at mediere tilsyneladende dikotomiske forhold.

Med et pragmatisk udgangspunkt kan jeg rumme afhandlingens spændingsfelter. Spændingsfelterne og tilsyneladende udspændtheder ligger mellem en kvantitativ metodisk tradition inden for IBSE og en mere kvalitativt orienteret position inden for EC-området og mellem science- faget og det didaktiske samt mellem barndomspædagogikken i daginstitutionen og skolens fokus på uddannelse. Den pragmatiske filosofi placerer sig med erfaringsteorien som en medierende mulighed og tilbyder en ramme, hvor disse tilsyneladende dikotomiske forhold accepteres og kan eksistere i egen ret og kan anskues som komplimenterende, og ikke som uforenelige modsætninger.

Det pragmatiske udgangspunkt har været styrende i forhold til valg af et aktionsforskningsdesign i projektet ”Science i børnehøjde”, fordi aktionsforskningen i lighed med pragmatismen omhandler at opnå bedre forståelse af problemer og derefter planlægge og udføre handlinger der skaber en forandring og forbedring af praksis. I pragmatisk forstand henviser praksis både til den videnskabelige teoretiske praksis og til den pædagogiske praksis i daginstitutioner og skoler.

Afhandlingen placerer sig metodisk som kvalitativ dominant mixed. Pragmatismen anses for at være filosofien bag mixed metode-forskning. I pragmatismen er det accepteret at anvende metoder og tilgange både fra det kvalitative og det kvantitative paradigme, og kvalitative og naturvidenskabelige studier anses som ligeværdige. Dermed har både kvalitative og kvantitative metoder deres fulde legitimitet. Denne afhandlingsspørgsmål har primært rettet sig mod brug af kvalitative metoder. Mine analyser er i artikel II og III kvalitative, mens jeg i afhandlingens artikel I udvikler og anvender en mixed metode, der kombinerer kvalitativ tematisk analyse med kvantitativ netværksanalyse. På den måde dominerer det kvalitative, mens der har været en åbenhed over for at inddrage kvantitative metoder, når det har været formålstjenstligt. Med denne afhandling placerer jeg mig, således, som en forsker, som tror på, at det er vigtigt at inkludere kvantitative data og tilgange i mit ellers kvalitative arbejde.

Med det pragmatiske udgangspunkt i samspil med nutidig national og international forskning argumenterer jeg teoretisk i afhandlingen for en holistisk forståelse af erfaringsbegrebet med begrundelse i et transaktionelt perspektiv. En forståelse der betyder, at jeg ser inquiry-begrebet som den intellektuelle reflekterende side af erfaringen, som ikke må ses isoleret fra erfaringens principper: *situation*, *samspil* og *kontinuitet* eller aspekterne *praksis* og *emotioner*. Ligeledes fremanalyseres min forståelse af kontinuitet under indflydelse af det transaktionelle erfaringsbegreb, og derved bliver alle tre aspekter af kontinuitet centrale, hvis formålet er at understøtte kontinuitet i børns science-erfaringer.

Jeg har behandlet spørgsmålet om, hvordan IBSE kan bidrage til kontinuitet i praksis, i pragmatisk forstand, ud fra forskellige perspektiver. Artikel I undersøger positioner og karakteristikker af IBSE i en EC-kontekst. Artikel II undersøger, hvordan vi kan forstå og begribe kontinuitet i praksis, som jeg illustrerer gennem empiriske eksempler. Artikel III undersøger de fagprofessionelles lovgivningsmæssige og praktiske organisatoriske rammevilkår for at samarbejde om kontinuitet i ECIBSE, mens en artikeldisposition har til hensigt undersøge, hvordan pædagoger kan arbejde med det pædagogiske begreb *improvisation* med henblik på at understøtte kontinuitet i børns science-erfaringer og gøre science relevant og meningsfuldt fra et børneperspektiv.

Afhandlingens fund peger overordnet på, at IBSE i EC-kontekst kan bidrage positivt til kontinuitet i børns science-erfaringer, men IBSE kan ikke bare kopieres og anvendes i EC-kontekst uden oversættelse og tilpasning til aldersgruppen. Jeg har med denne afhandling bidraget til at tegne et nyt forskningsfelt – et felt, der ikke omhandler IBSE i EC, men derimod et felt, der handler om ECIBSE i forståelsen af Early Childhood Inquiry-Based Science Experience.

I det oprindelige akronym *IBSE* står det sidste E for ”education”. Med undervisningsbegrebet [education] som udgangspunkt kan der være en risiko for, at der kommer fokus på den intellektuelle side af erfaringen og en rettethed mod den reflekterende tænkning. Ved at have et fokus på den reflekterende tænkning isoleret fra erfaringsbegrebet kan instruktionsmodeller, som er centrale i IBSE, fremstå som trinvis og uden fleksibilitet, mens experience derimod retter sig mod et holistisk barncentreret perspektiv.

I det holistiske perspektiv ligger en forståelse af, at kontinuitet skabes individuelt og kollektivt i samtidighed, og at de emotionelle og praktiske aspekter skal ses som en værdifuld og integreret del af intellektuel erfaringsdannelse. Jeg viser i afhandlingen, at det emotionelle aspekt transcenderer erfaringen og påvirker den fremtidige holdning til science. Det betyder, at positive erfaringer med science er afgørende for at understøtte kontinuitet.

Samtidig er det betydningsfuldt for kontinuiteten i børns science-erfaringer, at pædagogernes, børnehaveklasseledernes og indskolingslærernes har rammevilkår, der gør det muligt at samarbejde om en fælles forståelse af en kontinuitetspraksis og ECIBSE, herunder brugen af science-artefakter som medkonstruktører af kontinuitet.

ECIBSE indbefatter en forståelse af at anskue science som noget, barnet har ret til at opnå erfaringer med til sin egen glæde og for at udvide sin omverdensforståelse, ikke blot for at fostre nye rigtige videnskabspersoner.

Det er mit håb, at afhandlingen kan bidrage til, at forskere, praktikere samt uddannelsesinstitutioner, der uddanner praktikere, opnår viden om, hvordan et holistisk barncentreret perspektiv på ECIBSE kan bidrage til at understøtte kontinuitet i børns science-erfaringer.

REFERENCER

- Ackesjö, Helena (2013). Children crossing borders: School visits as initial incorporation rites in transition to preschool class. *International journal of early childhood* 45.3, 387-410
- Ackesjö, H. (2014). Children's transitions to school in a changing educational landscape: Borders, identities and (dis-) continuities. *International journal of transitions in childhood*, 7, 3-15
- Ahrenkiel, L., & Petersen, M. R. (2016). Bør science stå på egne ben i dagtilbuddene? *MONA-Matematik-og Naturfagsdidaktik*, (2)
- Akkerman, S. F. & Bakker, A. (2011). Boundary crossing and boundary objects. *Review of educational research*, 81(2), 132-169
- Albrechtsen, T.R.S (2019). Dewey og pædagogik – dannelse og dømmekraft i *Pædagogiske tænkere: bidrag til empirisk dannelsesforskning*. Redigeret af von Oettingen, A. C. København, Danmark: Hans Reitzels Forlag
- Alake-Tuenter, E., Biemans, H. J., Tobi, H., Wals, A. E., Oosterheert, I., and Mulder, M. 2012. Inquiry-based science education competencies of primary school teachers: A literature study and critical review of the American National Science Education Standards. *International Journal of Science Education*, 34 (17), 2609-2640.
- www.assens.dk/landsbyordning, lokaliseret 09.10.2020
- Attride-Stirling, J. 2001. Thematic networks: an analytic tool for qualitative research. *Qualitative Research*. Volume: 1, issue: 3, 385-405.
- Ballam, N., Perry, B. & Garpelin, A. (2017). International perspectives on the pedagogies of educational transitions. I N. Ballam, B. Perry, & A. Garpelin (Eds.). *International Perspectives on Early Childhood Education and Development. Pedagogies of Educational Transitions: European and Antipodean Research* (Vol. 16, s. 1-12). DOI:10.1007/978-3-319-43118-5_1
- Biesta, G. J. J. & Burbules, N. C. (2003). *Pragmatism and educational research*. Oxford, UK: Rowman & Littlefield publishers, Inc.
- Boyle, T., Petriwskyj, A. & Grieshaber, S. (2018). Reframing transitions to school as continuity practices: the role of practice architectures. *The Australian Educational Researcher*, 45(4), 419-434
- Braun, V. og Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101. DOI:10.1191/1478088706qp063oa
- Brinkmann, S. (2006). *John Dewey: en introduktion*. København, Danmark: Hans Reitzels Forlag

- Brinkmann, S. (2012). *Qualitative inquiry in everyday life: Working with everyday life materials*. London, UK: Sage Publications Ltd.
- Brinkmann, S. (2014). Doing without data. *Qualitative Inquiry*, 20(6), 720-725
- Brinkmann, S. & Kvale, S. (2018). *Doing interviews (Vol. 2)*. London, UK: Sage Publications Ltd.
- Brinkmann, S., & Tanggaard, L. (Eds.). (2015). *Kvalitative metoder: en grundbog*. Hans Reitzels Forlag
- Broström, Stig (2012). Children's Participation in Research. *International Journal of Early Years Education* 20(3): 257-269. DOI:10.1080/09669760.2012.715407
- Broström, S. (2013). Play as main road in children's transition to school. In O. F. Lillemyr, S. Dockett, & B. Perry (Eds.), *Varied perspectives on play and learning: theory and research on early years education* (1. udg., s. 37-53). Information Age Publishing.
- Broström, S. (2018). Aktionslæring, forskning og forankring. I *MONA-Matematik-og Naturfagsdidaktik* (1), 81-84
- Broström, S. (2019). *Overgange og sammenhænge i børns liv*. København, Danmark: Akademisk Forlag
- Broström, S. & Frøkjær, T. (2020). Kontinuitet i børns sciencedannelse. I *MONA-Matematik-og Naturfagsdidaktik* (3), 87-91
- Bruce, B. C. & Casey, L. (2012). The Practice of Inquiry: A Pedagogical 'Sweet Spot' for Digital Literacy? *Computers in the Schools*, 29(1-2), 191-206
- Brydon-Miller, M., Greenwood, D. & Maguire, P. (2003). Why action research?. I *Action Research* 1(1), 9-28. London. Sage Publications Ltd.
- Bruce, B. C., and Casey, L. 2012. The Practice of Inquiry: A Pedagogical "Sweet Spot" for Digital Literacy? *Computers in the Schools*, 29(1-2), 191-206.
- Bruun, J., Lindahl, M. & Linder, C. (2019). Network analysis and qualitative discourse analysis of a classroom group discussion. *International Journal of Research & Method in Education*, 42(3), 317-339.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A. & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*. Colorado Springs, Colorado: BSCS, 5, 88-98
- Bybee, R. W. (2010). *The teaching of science: 21st century perspectives*. Virginia, USA: NSTA Press.

Calderhead, J. (1981). Stimulated recall: A method for research on teaching. *British Journal of Educational Psychology*, 51(2), s. 211-217.

Carson, R., & Lee, K. (1998). *The sense of wonder*. New York, USA: HarperCollins Publishers

Caspersen, S. (2012). Interesseudvikling gennem Nørddagsprojekt. *MONA-Matematik-og Naturfagsdidaktik*, (2)

Chen, R.F., Eisenkraft, A., Fortus, D., Krajcik, J., Neumann, K., Nordine, J. & Scheff, A. (red.). (2014). *Teaching and Learning of Energy Energy in K-12 Education*. Heidelberg: Springer

Colliver, Y. (2017). From listening to understanding: interpreting young children's perspectives. *European Early Childhood Education Research Journal*, 25(6), 854-865.

Dahler-Larsen, P. (2008). *At fremstille kvalitative data*. Odense, Danmark: Syddansk Universitetsforlag

Davidson, S. G., Jaber, L. Z. & Southerland, S. A. (2020). Emotions in the doing of science: Exploring epistemic affect in elementary teachers' science research experiences. *Science Education*, 104(6), 1008-1040

Dobber, M., Zwart, R., Tanis, M. og van Oers, B. (2017). Literature review: The role of the teacher in inquiry-based education. *Educational Research Review* (22), 194-214

Delclaux, M. & Saltiel, E. (2013). An evaluation of local teacher support strategies for the implementation of inquiry-based science education in French primary schools. *Education 3-13*, 41(2), 138-159

Decristan, J., Hondrich, A. L., Büttner, G., Hertel, S., Klieme, E., Kunter, M. & Naumann, A. (2015). Impact of additional guidance in science education on primary students' conceptual understanding. *The Journal of Educational Research*, 108(5), 358-370

Denzin, N.K. (2001). *Interpretive interactionism* (2nd edition). Californien, USA: Sage

Desouza, J. M. S. (2017). Conceptual Play and Science Inquiry: Using the 5E Instructional Model. *Pedagogies: An International Journal*, 12(4), 340-353

Dewey, J. (1897). My pedagogic creed. *School Journal*, vol. 54, 77-80

Dewey, J. (1987). *John Dewey The later works, 1925-1953* vol 10:1934: Art as experience. Southern Illinois university press Carbondale and Edwardsville

Dewey, J. (1997). *How we think*. Massachusetts, USA: Courier Corporation

Dewey, J. (2015). *Experience and education*. New York: Simon & Schuster

- Dewey, J. (1958). *Experience and nature*. New York: Dover Publication
- Dewey, J. (1974). *Erfaring og opdragelse*. Oversat og med indledning af Hans Fink. København: Christian Ejlers Forlag
- Dewey, J. (2005). *Demokrati og uddannelse*. Århus: Forlaget Klim, serien Dewey biblioteket.
- Dewey, J. (2011). *Democracy and education*. Hollywood, USA: Simon & Brown
- Dewey, J. (2013). *Logic – the Theory of Inquiry*. USA: Read Books.Ltd
- Dewey, J. & Bentley, A. F. (1960). *Knowing and the known* (Vol. 111). Boston: Beacon Press.
- Dockett, S. & Perry, B. (2005). "You need to know how to play safe": Children's experiences of starting school. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 6(1), 4-18.
- Dockett, S. & Perry, B. (2007). *Transitions to school: Perceptions, expectations, experiences*. UNSW press.
- Dockett, S., Perry, B., Dunlop, A. W., Einarsdottir, J., Garpelin, A., Graue, B. & Turunen, T. (2014). *Continuity of learning: A resource to support effective transition to school and school age care*. Canberra, ACT: Australian Government Department of Education.
- Dockett, S., Perry, B., Garpelin, A., Einarsdóttir, J., Peters, S. & Dunlop, A. W. (2017a). Pedagogies of educational transition: Current emphases and future directions. I *Pedagogies of Educational Transitions*, s. 275-292. Cham, Schweiz: Springer
- Dockett, S., Petriwskyj, A. & Perry, B. (2014). Theorising transition: Shifts and tensions. I *Transitions to school-International research, policy and practice*, s. 1-18. Dordrecht, Holland: Springer Netherlands
- Dolin, J. (2011). Naturfagsdidaktiske problemstillinger i et fagsammenlignende perspektiv. *Cursiv*, 7, 159-168
- Dunlop, A.-W. (2003). Bridging early educational transitions in learning through children's agency. *European Early Childhood Education Research Journal*, 11, 67-86. DOI: 10.1080/1350293X.2003.12016706
- Dunlop, A.-W. (2007). Bridging research, policy and practice. I A.-W. Dunlop & H. Fabian (Eds.), *Informing transitions in the early years: Research, policy and practice*, s. 151-169. New York: Open University Press.
- <https://www.egmontfonden.dk/egmont-rapporten-2019>

- Einarsdottir, J. (2013). Transition from preschool to primary school in Iceland from the perspectives of children. *International perspectives on transition to school: Reconceptualising beliefs, policy and practice*, 67-78.
- Ejbye-Ernst, N. (2011). *Pædagogers formidling af naturen i naturbørnehaver* (ph.d.-afhandling). Aarhus Universitet, Institut for Uddannelse og Pædagogik (DPU)
- Engel, S. (2011). *Children's need to know: Curiosity in schools*. Harvard Educational Review, 81(4), 625-645. <https://doi.org/10.17763/haer.81.4.h054131316473115>
- Enyedy, N., Danish, J. A., Delacruz, G., and Kumar, M. 2012. Learning Physics through Play in an Augmented Reality Environment. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 7(3), 347-378.
- Erickson F. (2012). Qualitative Research Methods for Science Education. In: Fraser B., Tobin K., McRobbie C. (Eds.) *Second International Handbook of Science Education*. Springer International Handbooks of Education, vol. 24. Dordrecht, Holland: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7_93
- Eshach, H. & Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood?. *Journal of science education and technology*, 14(3), 315-336.
- Eshach, H. (2006). *Science literacy in primary schools and pre-schools* (Vol. 1): Heidelberg: Springer.
- EVA. (2015). Natur og naturfænomener i dagtilbud – stærke rødder og nye skud. København: Danmarks Evalueringsinstitut
- EVA (2016). 0-2-årige børns læring: Tæt på det læringsorienterede arbejde i dagtilbud. København: Danmarks Evalueringsinstitut
- European Commission (2007). Science education now: A reviewed pedagogy for the future of Europe. Retrieved from https://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf
- Fabian, H. 2007. "Informing Transitions." I *Informing Transitions in The Early Years*, edited by A.-W. Dunlop og H. Fabian, 3-19. Maidenhead, England: Open University Press.
- Feilzer, M. Y. (2010). Doing mixed methods research pragmatically: Implications for the rediscovery of pragmatism as a research paradigm. *Journal of mixed methods research*, 4(1), 6-16.
- Fleer, M. & Robbins, J. (2003). "Hit and run research" with "hit and miss" results in early childhood science education. *Research in Science Education*, 33, 405-431

Fraser, B., Tobin, K. & McRobbie, C. J. (Eds.). (2011). *Second international handbook of science education* (Vol. 24). Springer Science & Business Media B.V. Dordrecht, Holland: Springer

Fridberg, M., Thulin, S. og Redfors, A. (2018). Preschool Children's Collaborative Science Learning Scaffolded by Tablets. *Research in Science Education*, 48(5), 1007-1026

Froebel, F. (1885). *The education of man*. New York, USA: A. Lovell & Company

Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H. & Briggs, D. C. (2012). Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 82(3), 300-329

Gallacher, L. A. og Gallagher, M. (2008). Methodological immaturity in childhood research? Thinking through participatory methods. *Childhood*, 15(4), 499-516

García-Carmona, A., Criado, A. M. & Cruz-Guzmán, M. (2017). Primary pre-service teachers' skills in planning a guided scientific inquiry. *Research in Science Education*, 47(5), 989-1010

Garðarsdóttir, B. og Ólafsdóttir, S. M. (2017). Educators' views on transition: influence on daily practice and children's well-being in preschool. I *Pedagogies of Educational Transitions*, s. 151-165. Cham, Schweiz: Springer.

Grant, M. J. og Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information & Libraries Journal*, 26(2), 91-108

Greenfield, D. B., Alexander, A. & Frechette, E. (2017). Unleashing the Power of Science in Early Childhood: A Foundation for High-Quality Interactions and Learning. *Zero to Three*, 37(5), 13-21

Greenfield, D. B., Jirout, J., Dominguez, X., Greenberg, A., Maier, M. & Fuccillo, J. (2009). Science in the preschool classroom: A programmatic research agenda to improve science readiness. *Early Education and Development*, 20(2), 238-264

Griebel, W. & Niesel, R. (2009). A developmental psychology perspective in Germany: co-construction of transitions between family and education system by the child, parents and pedagogues. *Early Years*, 29(1), 59-68

Gropen, J., Kook, J. F., Hoisington, C. & Clark-Chiarelli, N. (2017). Foundations of science literacy: Efficacy of a preschool professional development program in science on classroom instruction, teachers' pedagogical content knowledge, and children's observations and predictions. *Early Education and Development*, 28(5), 607-631

Guldager, I., Auning, C. & Steiner, M. (2019). Hvordan påvirker naturfagslæreres undervisningstilgang elevers udvikling af undersøgelseskompetencer frem mod den fælles naturfagsprøve? *MONA*, 1, 44-58

- Hamlin, M. & Wisneski, D. B. (2012). Supporting the scientific thinking and inquiry of toddlers and preschoolers through play. *YC Young Children*, 67(3), 82.
- Hammond, M. (2013). The contribution of pragmatism to understanding educational action research: value and consequences. *Educational Action Research*, 21(4), 603-618.
- Hansson, L., Leden, L. & Thulin, S. (2020). Book talks as an approach to nature of science teaching in early childhood education. *International Journal of Science Education*, 42(12), 2095-2111.
- Haraway D. (2006). A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late 20th Century. I: Weiss J., Nolan J., Hunsinger J., Trifonas P. (Eds.). *The International Handbook of Virtual Learning Environments*. Dordrecht: Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-3803-7_4
- Harlen, W. (2004, May). Evaluating inquiry-based science developments. I A paper commissioned by the National Research Council in preparation for a meeting on the status of evaluation of Inquiry-Based Science Education (Vol. 11)
- Harlen, W. & Allende, J. E. (2006). IAP report of the working group on the international collaboration in the evaluation of IBSE programs.
- Hattie, J., and Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of educational research*, 77(1), 81-112
- Heradio, R., De La Torre, L., Galan, D., Cabrerizo, F. J., Herrera-Viedma, E., and Dormido, 2016. Virtual and remote labs in education: A bibliometric analysis. *Computers & Education*, 98, 14-38.
- Hidi, S. & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational psychologist*, 41(2), 111-127
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G. og Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and Achievement in Problem-Based and Inquiry Learning: *A Response to Kirschner, Sweller, and Clark*. *Educational psychologist*, 42(2), 99-107
- Hogsnes, H. D. (2016). Kontinuitet og diskontinuitet i overgangen fra barnehage til skolefritidsordning og skole: En multimetodisk studie av pedagogers og SFO-lederes prioriteringer av tiltak og barns erfaringer med kontinuitet og diskontinuitet. Hentet på webadressen <https://openarchive.usn.no/usn-xmloi/handle/11250/2383799>
- Hollingsworth, H. L. & Vandermaas-Peeler, M. (2017). "Almost everything we do includes inquiry": fostering inquiry-based teaching and learning with preschool teachers. *Early Child Development and Care*, 187(1), 152-167

- Howitt, C. (2019). Early childhood science. I *Oxford bibliographies in education*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Ivankova, N. V. (2014). *Mixed methods applications in action research*. Californien, USA: SAGE Publications Ltd.
- Nielsen, K. W. & Jerg, K. (2014). Improvisation i et pædagogfagligt perspektiv. I *Pædagogens grundfaglighed: grundbog til pædagoguddannelsen*, 252-268. Frederikshavn: Dafolo.
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J. & Turner, L. A. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of mixed methods research*, 1(2), 112-133
- Johnson, B. & Christensen, L. (2014). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches* (5th ed.). Californien, USA: SAGE Publications Ltd.
- Johnson, R. B. & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational researcher*, 33(7), 14-26
- Kallery, M., Psillos, D. & Tselfes, V. (2009). Typical Didactical Activities in the Greek Early-Years Science Classroom: Do they promote science learning?. *International Journal of Science Education*, 31(9), 1187-1204
- Kampmann, J., Rasmussen, Kim, Warming, Hanne (2017). *Interview med børn*. København, Danmark: Hans Reitzels Forlag.
- Karlsdóttir, K. & Perry, B. (2017). Creating Continuity Through Children's Participation: Evidence from Two Preschool Contexts. I *Pedagogies of Educational Transitions* (s. 167-182). Cham, Schweiz: Springer
- Kemmis, S., Wilkinson, J., Edwards-Groves, C., Hardy, I., Grootenboer, P. & Bristol, L. (2013). *Changing practices, changing education*. DOI:10.1007/978-981-4560-47-4
- Kirschner, P. A., Sweller, J. & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86.
https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1
- Kivinen, O. & Ristela, P. (2003). From constructivism to a pragmatist conception of learning. *Oxford review of education*, 29(3), 363-375
- Koch, A. B. & Jørgensen, H. H. (2018). Pædagogers arbejde med børneperspektiver: "Det er vigtigt at få lavet de drejninger, som børnene har lyst til". *Tidsskrift for Socialpædagogik*, 21(1), 110-121
- Larimore, R. A. (2020). Preschool Science Education: A Vision for the Future. *Early Childhood Education Journal*, 1-12

- Lillejord, S., Børte, K., Halvorsrud, K., Ruud, E. & Freyr, T. (2015). *Tiltak med positiv innvirkning på barns overgang fra barnehage til skole. En systematisk kunnskapsoversikt*. Oslo: Kunnskapssenter for utdanning.
- Linn, M.C., Davis, E.A. & Bell, P. (2004). *Internet Environments for Science Education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- Little, M. H., Cohen-Vogel, L. & Curran, F. C. (2016). Facilitating the Transition to Kindergarten: What ECLS-K Data Tell Us about School Practices Then and Now. *AERA Open*, 2(3), 1-18. DOI:10.1177/2332858416655766.
- Loft, N. J. S.: *Tyngdekraften findes kun i dit hoved*. (2018, 27. januar). Lokaliseret den 18.01.2021 på <https://videnskab.dk/naturvidenskab/tyngdekraften-findes-kun-i-dit-hoved>
- Lykke, N., Markussen, R. & Olesen, F. (2000). There are always more things going on than you thought! *Kvinder, Køn Og Forskning*, 9(4), 52-61
- Løgstrup, L.B. (2020). *Pragmatisme*. Læremiddel.dk, Viden og værktøjer. Fundet på <https://laeremiddel.dk/viden-og-vaerktoejer/videnskabsteori/videnskabsteoretiske-retninger/pragmatisme/> 28.09.2020
- Macdonald, A. (2020). *Joint position on early childhood STEM education*. Hentet på <https://littlescientists.org.au/about/position-statement/> 08.12.2020
- MacLure, M. (2013). Classification or wonder? Coding as an analytic practice in qualitative research. *Deleuze and research methodologies*, 164-183. Edinburgh University Press
- Maguire, M., & Delahunt, B. (2017). Doing a thematic analysis: A practical, step-by-step guide for learning and teaching scholars. *All Ireland Journal of Higher Education*, 9(3).
- Margetts, K. (2014). Transition and adjustment to school. I *Transitions to school-International research, policy and practice*, s. 75-87. Dordrecht, Holland: Springer.
- Mariegaard, S., Schmidt, C. H. & Michelsen, C. (2020). Naturfaglig erfaringsdannelse som kontinuitetspraksis: En undersøgelse af lærere og pædagogers vilkår for at kunne skabe kontinuitet i børns naturfaglige erfaring. *MONA-Matematik-og Naturfagsdidaktik* (2), 47-64
- Mariegaard, Seidelin og Bruun (in prep) Identification of positions in literature using Thematic Network Analysis: The case of early childhood inquiry-based science education. *International Journal of Research & Method in Education*
- Martin-Hansen, Lisa (2002). Defining inquiry. *The science teacher* 69.2: 34
- Mayfield, M. I. (2003). Teaching Strategies: Continuity among Early Childhood Programs: Issues and Strategies from an International View. *Childhood Education*, 79(4), 239-241

- McGuigan, L. og Russell, T. (2018). Reflections on guidance to orientate untrained practitioners towards authentic science for children in the early years. *Editorial Contributions*, 28.
- McNerney, K. & Hall, N. (2017). Developing a Framework of Scientific Enquiry in Early Childhood: An Action Research Project to Support Staff Development and Improve Science Teaching. *Early Child Development and Care*, 187(2), 206-220
- Metz, K. E. (2008). Narrowing the gulf between the practices of science and the elementary school science classroom. *The Elementary School Journal*, 109(2), 138-161
- Michelsen, C. (2016). Den matematiske og naturvidenskabelige dannelse. I *Almen dannelse: Dannelsestandarder og fag* (pp. 37-80). København, Danmark: Hans Reitzels Forlag.
- Michelsen, C., Petersen, M. R. & Ahrenkiel, L. (2017). Laboratoriemodellen-kompetenceudvikling med fokus på forandring af praksis. *MONA –Matematik-og Naturfagsdidaktik*, (4).
- Minner, D. D., Levy, A. J. & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496
- Morgan, M., Gibbs, S., Maxwell, K. & Britten, N. (2002). Hearing children's voices: methodological issues in conducting focus groups with children aged 7-11 years. *Qualitative Research*, 2(1), 5-20
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2012). *Education today 2013: The OECD perspective*. Paris: OECD Publishing.
- Parkinson, D. D. (2001). Securing trustworthy data from an interview situation with young children: Six integrated interview strategies. *Child Study Journal*, 31(3), 137-157
- Pattison, S. A. (2014). *Exploring the foundations of science interest development in early childhood*. Hentet på <https://ir.library.oregonstate.edu/downloads/sx61dp688>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., De Jong, T., Van Riesen, S. A., Kamp, E. T., Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47-61
- Perry, B., Dockett, S. & Petriwskyj, A. (Eds.). (2013). *Transitions to school-international research, policy and practice* (Vol. 9). Springer Science & Business Media B.V. Dordrecht, Holland: Springer
- Perry, B., MacDonald, A. & Gervasoni, A. (2015). *Mathematics and transition to school. Theoretical framework and practical implications*. In B. Perry, A. MacDonald & A.

Gervasoni (Eds.), Mathematics and transition to school: International perspectives. Singapore: Springer

Peters, S. 2010. "Shifting the Lens: Re-Framing the View of Learners and Learning During the Transition From Early Childhood Education to School in New Zealand." *I Educational Transitions: Moving Stories From Around the World*, redigeret af D. Jindal-Snape, 68-84. New York, USA: Routledge.

Peters, S. & Sandberg, G. (2017). Borderlands, bridges and rites of passage. I *Pedagogies of educational transitions*, s. 223-237. Cham, Schweiz: Springer

Petriwskyj, A. (2014). Critical theory and inclusive transitions to school. I *Transitions to school-International research, policy and practice*, s. 201-215. Dordrecht, Holland: Springer

Petticrew, M. og Roberts, H. 2008. Systematic reviews in the social sciences: A practical guide. John Wiley & Sons.

Punch, S. (2002). Research with children: The same or different from research with adults?. *Childhood*, 9(3), 321-341

Putnam, H. (2004). *Ethics without ontology*. Massachusetts, USA: Harvard University Press.

Quine, W. V. (1951). Main trends in recent philosophy: Two dogmas of empiricism. *The Philosophical Review*, 20-43

Reason, P. & H. (Eds.) (2001). Handbook of action research: Participative inquiry and practice. London: Sage Publications.

Ropohl, M., Nielsen, J.A., Olley, C., Rönnebeck, S. og Stables, K. (2018). The concept of competence and its relevance for science, technology, and mathematics education. I J. Dolin & R. Evans (red), *Transforming Assessment: Through an Interplay Between Practice, Research and Policy*. Springer, Contributions from Science Education Research, Vol. 4,3-2

Roth, W.-M., & Jornet, A. (2013). Toward a theory of experience. *Science Education*, 98(1), 106-126. DOI:10.1002/sc.21085

Rönnebeck, S., Bernholt, Sascha & Ropohl, M. (2016). Searching for a common ground – A literature review of empirical research on scientific inquiry activities. *Studies in Science Education*, 52(2), 161-197

Sandberg, G., Ekström, K., Hellblom-Thibblin, T., Kallberg, P. & Garpelin, A. (2017). Educational Practices and Children's Learning Journeys from Preschool to Primary School. I *Pedagogies of Educational Transitions*, s. 239-253. Cham, Schweiz: Springer

- Senocak, E., Samarapungavan, A., Aksoy, P. & Tosun, C. (2013). A Study on Development of an Instrument to Determine Turkish Kindergarten Students' Understandings of Scientific Concepts and Scientific Inquiry Processes. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 13(4), 2217-2228.
- Star, S. L. & Griesemer, J. R. (1989). Institutional ecology, 'translations' and boundary objects: Amateurs and professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39. *Social studies of science*, 19(3), 387-420
- Svendsen, S. (2014). Improvisation – om pædagogens møde med barnet i æstetiske processer. *Tidsskrift for nordisk barnehageforskning*, 8.
- Sawyer, R. K. (2001). *Creating Conversations. Improvisation in everyday discourse*. Washington: University in St. Louis
- Toulmin, S. E. (2009). *Return to reason*. Massachusetts, USA: Harvard University Press.
- Trundle, K. C. & Saçkes, M. (2015). *Research in early childhood science education*. DOI 10.1007/978-94-017-9505-0. Springer.
- UNICEF (2012). The state of the world's children: children in an urban world. New York: UNICEF.
- Van Hook, S. J., & Huziak-Clark, T. L. (2008). Lift, squeeze, stretch, and twist: Research-based inquiry physics experiences (RIPE) of energy for kindergartners. *Journal of Elementary Science Education*, 20(3), 1-16
- Van Uum, M. S., Verhoeff, R. P. & Peeters, M. (2017). Inquiry-based science education: Scaffolding pupils' self-directed learning in open inquiry. *International Journal of Science Education*, 39(18), 2461-2481
- Vartiainen, J., & Kumpulainen, K. (2020). Playing with science: manifestation of scientific play in early science inquiry. *European Early Childhood Education Research Journal*, 28(4), 490-503
- Veraksa, A. N., Gavrilova, M. N., & Pons, F. (2020). The impact of classroom quality on young children's emotion understanding. *European Early Childhood Education Research Journal*, 28(5), 690-700
- Wastin, E. & Han, H. (2014). Action Research and Project Approach: Journey of an Early Childhood Pre-Service Teacher and a Teacher Educator. *Networks: An Online Journal for Teacher Research*, 16(2), 7
- Watts, M., Salehjee, S. & Essex, J. (2017). But is it science?. *Early child development and care*, 187(2), 274-283

- Wilder, J., & Lillvist, A. (2018). Learning journey: a conceptual framework for analyzing children's learning in educational transitions. *European Early Childhood Education Research Journal*, 26(5), 688-700
- Østergaard, L. (2008). Naturfag for de yngste – et aktionsforskningsprojekt i Nordjylland. *MONA*, 2008(2), 7-27
- Zetterqvist, A. og Kärrqvist, K. (2007). Naturvetenskap med yngre barn. En forskningsöversikt. *Göteborgs Universitet. Interna rapporter*, 07:04
- Zittoun, T. (2008). Learning through transitions: The role of institutions. *European Journal of Psychology of Education*, 23(2), 165

BILAG

BILAG 1: ARTIKEL I

Identification of positions in literature using Thematic Network Analysis: The case of early childhood inquiry-based science education

Reviews of literature often summarise research within a given field to provide succinct and accessible information about state of the art as well as gaps for future research to address. In educational research, such information may include different positions within a field; for example, theoretical positions underpinning empirical studies. Such theoretical positions may influence interpretations of research results, and they remain a challenge to map and present. In this paper, we show how to use thematic analysis combined with network analysis to construct maps, analyse, and synthesise theoretical positions within educational research. We use early childhood inquiry-based science education (ECIBSE) literature as a case because of its historical roots in Dewey's educational philosophy. This allows us to discuss our findings in light of a well-known theoretical framework. Using our methodology, we identify and analyse four theoretical positions for teaching and learning: (1) that science should be learned/understood through inquiry, (2) that teaching should model scientific practices, (3) that children should develop science-related competencies, and (4) that the child's exploration and experience should take precedence. After discussing these positions, we turn to the methodological possibilities and challenges of using thematic network analysis for literature reviews.

Keywords: mixed methods; network analysis; thematic analysis;

Introduction

In educational research, theoretical standpoints are important to understand the reasoning behind a particular intervention. For instance, in inquiry-based science education (IBSE) literature, an understanding that knowledge is constructed on the basis of experience often lies at the heart of any intervention (Minner et al. 2010; Pedaste et al. 2015; Rönnebeck et al. 2016). Other interventions rely on other theoretical standpoints, such as direct instruction (Hattie, 2007) or cognitive evaluation theory (Plass, Moreno, and Brünken, 2010), leading to very different teaching strategies and recommendations (see for example, the classic dispute concerning inquiry learning between Kirshner, Sweller and Clark (2006) and Hmelo-Silver, Duncan and Chinn (2007)). Even within a field in education, such as IBSE, different theoretical standpoints might co-exist and sometimes compete; inquiry has been defined and understood in a multitude of ways as evidenced by

systematic reviews (e.g. Minner, Levy and Century, 2010; Pedaste et al., 2015; Rönnebeck and Sascha, 2016). The purpose of this article is to illustrate a novel method for extracting, analysing, visualising, and synthesising different standpoints in a body of literature. This is a form of review of the literature, which would often be conducted by a critical review (see e.g. Alake-Tuenter et al., 2012), where authors may draw on literature to derive new theory or model, or a review relying on thematic analysis (Grant and Booth, 2009).

Critical reviews rely on the authors' careful and extensive reading of a sub-field of research and are generative with regards to theory and future research questions (Grant and Booth, 2009). However, in line with AUTHORS (2019), we argue that such readings may overlook important relationships in the textual presentations, which in turn could have led to different interpretations and theory. A method which explicitly aims at revealing such relationships might help generate theory that can encompass more nuances.

The purpose of thematic analysis (Braun and Clarke, 2006) is to develop patterns of meaning and themes across a set of data. The process entails data familiarisation, coding of data, development of themes, revisions, and weaving an analytical narrative from themes and data extracts (Braun and Clarke, n.d.). This approach to reviewing has found some use in educational research (e.g. Cremin et al. 2015; Horntvedt et al. 2018), sometimes in parallel with systematic reviews (e.g. Darbyshire and Baker, 2012).

As a qualitative method, thematic analysis is very flexible, which means that it has a wide range of applications. It also means that it is hard, if not impossible, to reproduce, and great care has to be taken in order to ensure transparency. While reproducibility is not the intention for such an analysis, transparency certainly is. Recently, reviews utilising networks of article keywords have emerged (e.g. Heradio, de la Torre, Galan, Cabrerizo, Herrera-Viedma and Dormido, 2016; Valverde-Berrocoso et al. 2020). These reviews could be seen as a kind of quantitative counterpart

to thematic analysis, in that they produce what can be called *thematic networks* (Heradio et al., 2016). The method is inherently transparent and reproducible in the sense that it is clear how authors arrive at thematic networks, and researchers using the same data set and the same method should arrive at the same results. However, the purpose of these *mapping* reviews (Grant and Booth, 2009, 94)) are rather to map and categorise a field than to extract meaningful themes.

In this paper, we illustrate a novel method of literature review, which combines thematic analysis with recent mapping review techniques by thematic network analysis (TNA). In doing so, we expand on keyword network analysis by using textual excerpts as our data. The method is inspired by previous work from the authors on other types of textual data (AUTHORS, 2019; AUTHORS in press). Our purpose is not only to map and describe themes, but to synthesise, analyse, and map different positions in a subfield of education.

Early childhood inquiry-based science education as an exemplar

We have chosen recent literature in the field of early childhood inquiry-based science education (ECIBSE) as our illustrative example. More precisely, we are interested in the theoretical bases of empirical studies in ECIBSE.

There are several reasons for using ECIBSE as an exemplar for our methodology. First, IBSE has a century long history where well-known positions have been proposed and discussed. Thus, we aim to compare, and contrast themes and positions synthesized from our analysis of recent work with well-known educational philosophies and arguments. Often the work of John Dewey (1859–1952) is considered foundational to inquiry with a focus on fostering curiosity and relating that to scientific practice (Johnson and Christensen, 2014).

Second, we expect that there are different theoretical positions to be identified. IBSE is conceptualised and implemented in different ways across different contexts and domains, as Rönnebeck et al. (2016) illustrate for the upper secondary level. Even within a single domain and context, IBSE may be conceptualised differently in terms of theoretical stance as is illustrated for

middle and secondary school by Martin-Hansen (2012). Thus, we would expect our new method to find patterns that can be distinguished as different positions.

Third, IBSE is an important area of research in science education. Educational policies around the world emphasise inquiry-based science (IBSE) approaches to teaching as vital ingredients in building a scientifically literate community for all age groups and educational levels (Harlen and Allende, 2006), including early childhood levels. We argue particularly for the importance of focusing on early childhood IBSE (ECIBSE) studies, because encounters with science learning likely shape children's future attitudes towards science and science learning (Eshach and Fried, 2005). Science in early childhood context has increasingly been of interest for researchers, policymakers and practitioners (Trundle, 2015). In this vein, we argue that it is worthwhile to focus on the theoretical bases of empirical studies, because the theoretical bases underpin the design and recommendations of such studies.

Research questions

The purpose of this article is to provide an illustrative example of a review which investigates and synthesises theoretical positions in recent literature on the nature of inquiry. To this end, we construct and analyse maps of theoretical expositions in recent empirical studies in early childhood inquiry-based science education (ECIBSE) literature by combining word-adjacency networks with thematic analysis.

The review addresses the following research questions:

1. Which themes and meanings arise in analysing such maps, and how can these themes and their meanings be interpreted in light of the literature they were derived from?
2. Which theoretical positions about the nature of inquiry can be synthesised from maps and meanings, and how do these relate to original historical philosophy of inquiry?

To frame our later interpretations, analyses, and synthesis, the next section provides an overview of the origins of IBSE with a focus on Dewey's perspective. We then present and provide methodological arguments for our methodology, thematic network analysis, which combines thematic analysis with network analysis to identify theoretical conceptualisations in empirical studies. The thematic network analysis leads to a network map of interconnected themes, where themes represent different aspects of theoretical conceptualisations. We analyse the map in detail and proceed to use our methodology to synthesise different theoretical positions, which can be found in recent ECIBSE literature. In our subsequent discussion, we begin by relating the synthesised theoretical positions to ECIBSE and implications. We shall then discuss the methodology in terms of how it integrates qualitative and quantitative ways of analysing and synthesising and what kind of knowledge it may produce.

A sketch of the origins of inquiry-based education

The philosophy underlying IBSE has deep roots in pragmatism, which was developed for education by John Dewey (Biesta and William, 2003). Dewey was concerned with mediating dichotomous ideas, e.g., the separation of human experiences and nature. He regarded the physical, mental and social worlds as a coherent organism.

Dewey (2005) outlines fundamental conceptual phases, such as defining a problem, formulating a hypothesis, and conducting tests, and contemporary inquiry cycles involve elaborations of these phases (Johnson and Christensen, 2014; Biesta and William, 2003). Dewey's idea of inquiry is related to both contemporary IBSE conceptualisations and scientific practice. For example, for Harlen and Allende (2006), IBSE encompasses experiences that enable children to develop understanding about scientific aspects of the world through the development and use of scientific inquiry skills in educational settings.

Dewey stressed that we must obtain new knowledge through experiences within situations where children create and recreate knowledge as part of the educative process. For Dewey, this is the underlying idea of inquiry (Dewey, 2015). Experience consists of three mutually dependent categories; situation, interaction, and continuity (Dewey, 2015). ‘Situation’ refers to the fact we interact with other individuals and with objects in a concrete world and our lives here consist of a series of situations. ‘Interaction’ refers equally to interactions between individuals and objects and interactions between individuals. Contemporary literature consistently provides evidence that hands-on experience with science phenomena is a necessary (but not sufficient) component for conceptual learning, especially when coupled with guidance from a teacher (Minner, Levy and Century, 2010). Within a series of situations, continuity needs to emerge before it can contribute to the fulfilment of an educative experience (Dewey 2015; 2005). Continuity itself can be interpreted through three aspects: emotional, practical, and intellectual (Dewey 2005, 61). For Dewey, *‘continuity of experience means that every experience both takes up something from those which have gone before and modifies in some way the quality of those which come after’* (Dewey, 2015, 35).

Dewey was concerned with mediating the progressive and traditional school, both of which he found mis-educative, because neither apply a carefully developed philosophy of experience (Dewey, 2015). Here, we focus on three of Dewey’s reflections. First, he argued that utilising science subject-matter found in the immediate life-experience of the learner is the best model for how educative experiences can contribute to growth (Dewey 2015, 82). Thus, educators can use opportunities in children’s interaction with the world to develop science education that contribute to the personal growth of children.

Second, Dewey argued that traditional schooling exerts social control and consequently children lose personal, emotional and meaningful relationships to subject-matter (Dewey, 2015).

Recent research supports this view, since children's interest towards science seems to decline with traditional teaching (Trundle, 2015). In contrast, progressive schools believed that any involvement from adults destroys and disturbs the child's natural development through his/her own experiences. For Dewey, this stance contributes to discontinuity because children often will not relate their knowledge to a wider perspective. In current literature, Hamlin and Wisneski (2012) discuss similarities and differences between free play and learning science. Furthermore, achieving a balance between children's natural playful mode and the teacher's tasks for learning science has been identified to be a main challenge to solve (Vartainen and Kumpulainen, 2020; Campbell, Speldewinde, Howitt, and MacDonald, 2018). Thus, it seems that mediating between children's natural playful mode and teachers' tasks for learning science is still a concern. In our understanding, Dewey might reply that experience, understood in terms of situation, interaction, and continuity, is needed to mediate between play and leaning (Dewey, 2015).

Third, Dewey reflects upon organisation on subject-matter (ibid). One major difference between scientific inquiry and IBSE is that teachers often know what children may learn, whereas the attained knowledge in scientific inquiry by nature is unknown. Furthermore, there is a difference between the amount of existing knowledge obtained by scientists over the course of centuries and the knowledge and experiences had by children. Dewey advocated the facilitation of creative environments in which children undergo development through educative experiential situations. Attention to children's interests should guide educators in their choice of instructional strategies and materials to use. Questions or problems arising from the child's everyday experiences are meaningful because they are driven by genuine curiosity (Dewey, 2015).

Contemporary research suggests that children are born curious and behave like natural scientists but that their interest in science decreases during education (Trundle, 2015). Furthermore, poor science instruction in an ECE context contributes to negative attitudes towards science

(Trundle, 2015). From this child-centered perspective, it is essential to inquiry-based approaches that educative experiences and learning always include values, emotions, the act of doing and cognition.

Materials and methods for literature review with thematic network analysis

One possible strategy when using thematic analysis is to conduct a search for relevant and representative literature, analysis and code literature in order to produce thematic networks (Attride-Stirling, 2001). In fact, Braun and Clarke (2006) illustrate how such networks (or maps) develop and serve as tools for understanding during analyses. We expand on this thematic analysis by integrating network analysis. As shown by AUTHORS, 2019 and AUTHORS, in press, integrating network analysis with qualitative forms of analyses highlights relational aspects of the data and may aid in finding patterns otherwise hidden. Below, we will initially describe how we performed this study's literature search, followed by how we conducted our thematic network analysis.

Literature search

We performed a literature search to identify studies with relevant ECIBSE focus inspired by Petticrew and Roberts's (2008, 27) stages for systematic reviews. We started by carefully reading previous reviews of IBSE and ECIBSE. We focused on Alake-Tuenter (2012); Furtak et al. (2012); Minner, Levy and Century (2010); Pedaste et al. (2015) and Rönnebeck, Sascha and Ropohl (2016). These reviews provided information about gaps in the field and relevant keywords, which we used to identify relevant papers. We selected 2 strings: i) Population and ii) Intervention. We omitted the search strings iii) Outcome and iv) Comparison, because our research questions do not pertain to outcomes or the relation between intervention and outcome.

IBSE approaches to teaching are varied both in formats, in terms used and in names given to approaches. We argue that there are several terms for the same overall core ideas. For example, the United States' official bodies have moved away from using the term 'inquiry' and now refer to

scientific practices instead (National Research Council, 2012). Thus, to avoid losing key information, our search included inquiry-based education as well as related terms.

Table 1. Summary of literature search criteria

Publication dates	01/01/2008-31/01/2019	Literature language	English
Database	EbscoHost (Education): Academic Search Complete, Education Research Complete, ERIC, Psychology and Behavioural Sciences Collection and SocINDEX with Full Text.		
Search string name	Keywords in string		Syntax
POPULATION	Primary school, Kindergarten, Primary education, Child*, Preschool, Early childhood, Preschool class		“OR” separated items in block
INTERVENTION	Inquiry-based teaching, Inquiry-based science education, Inquiry cycle*, Inquiry-based learning*, Inquiry phases, (IBL), (IBSE), Inquiry learning process*, Inquiry-based instruction, Inquiry model, Scientific inquiry, Scientific practices, (IBI), Inquiry-based learning framework.		“OR” separated items in block
Search syntax	POPULATION keywords “AND” INTERVENTION keywords		

Table 1 summarises our search criteria, indicating date range, language keywords and database. We chose a recent period of publication in order to find theoretical positions as they appear in recent

work. The POPULATION and INTERVENTION keywords were combined to yield the intersection between ECE and IBSE. We limited ourselves to literature in English because preliminary searches indicated very few non-English publications. In doing so, we accept the possible exclusion of regions without strong traditions for publishing internationally.

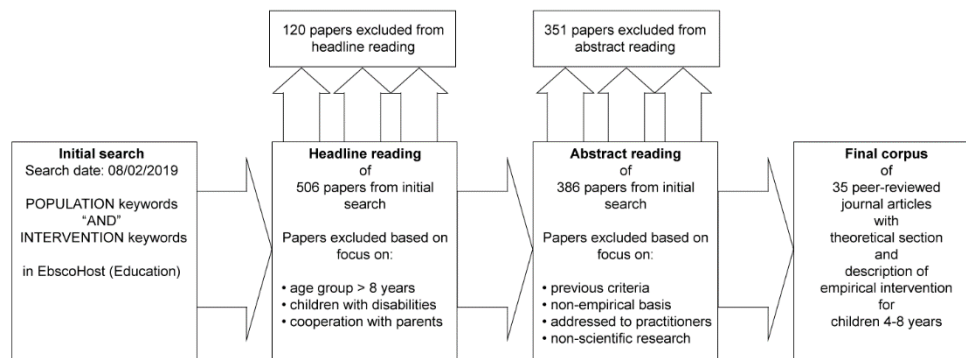


Figure 1. A visualisation of the process leading to the final corpus.

Figure 1 summarises how we arrived at the final corpus of articles used in this study. We excluded more than a fifth of the initial papers based on reading headlines (Petticrew and Roberts, 2008). We excluded papers which concerned primarily age groups of 8 years and above, children with disabilities and cooperation with parents. For the remaining 386 papers, we read abstracts and further excluded papers without an empirical basis, papers addressed solely to practitioners, and non-scientific research (e.g. papers which had not undergone any peer review). Applying these criteria resulted in a corpus of 35 peer-reviewed research articles, all of which featured theoretical sections and empirical descriptions of an intervention, where a teacher taught/facilitated learning for 4-8-year-olds.

Selection of excerpts

We made a strategic choice to focus on sections and passages which were clearly part of a theoretical positioning. For this illustrative example, the first author read through each article

multiple times and extracted theoretical excerpts and passages.

Some articles, such as Bruce and Casey (2012), featured a section which could readily be identified as a theoretical exposition on inquiry. Bruce and Casey (2012) do mention inquiry teaching in the introduction, but do not begin their theoretical exposition here. Rather, they advocate inquiry “as a lens through which classroom pedagogy can be both analyzed and effected” (191). In other cases, theoretical claims appeared other places as well, for instance in an introduction. We included passages which pertained clearly to inquiry learning and focused on the goals and possibilities of inquiry rather than limitations. For instance, Enyedy et al. (2012) writes (our highlighting):

Young children can, under the right circumstances, learn more complicated ideas than we currently ask of them in early elementary science education. *With support, early elementary students can engage in productive inquiry, collect and analyze data, produce models, and learn complex concepts.* However, one argument against ‘ambitious’ science instruction is that aspects of classical experimental design such as controlling variables and separating hypotheses from evidence have proven difficult for young children (Klahr, 2000; Schauble, 1996; Siegler and Liebert, 1975, 347).

In the quote above, we only included the highlighted sentence. The first sentence is not inquiry-specific – other theoretical frameworks could make the same claim. The third sentence states an argument against inquiry learning, which may be relevant but does not directly state anything about the nature of inquiry.

All excerpts and references can be found as supplemental material.

Thematic network analysis

We analysed the selected excerpts via a modification of thematic discourse network analysis (TDNA). TDNA is an iterative methods approach to analysing and visualising relationships in textual data (AUTHOR et al., 2019; AUTHOR et al. in press). Our modified approach mirrors

Braun and Clarke's (2006) thematic analysis in that we seek to 'minimally organise and describe [our] data set in [rich] detail' (79), and want to couple that organisation and description with our reading of the literature to create a convincing narrative about theoretical descriptions of ECIBSE.

In contrast to Braun and Clarke (2006), we rely on using computer software for creating linguistic networks and maps. Thus, the phases of our approach differ somewhat from Braun and Clarke (2006). While the description below appears ordered in a linear fashion, our movement from phase to phase was not. For example, we at times went through multiple small loops of generating networks and generating algorithmic rules for changing texts before generating new thematic maps.

Throughout our analyses, we have used the software products Gephi 0.9.2 (Bastian, Heymann and Jacomy, 2009), R (R Core Team, 2019) and RStudio (R StudioTeam, 2020). In R, we have used these packages: Igraph (Csardi and Nepusz, 2006) and tm (Feinerer and Hornik, 2019). Our detailed work can be found at GitHub [repository name released upon acceptance of present manuscript; scripts attached as supplemental files].

Familiarising with data and generating linguistic networks

In this study, this step was closely connected to the selection of excerpts. The first author used her reading of the articles to identify preliminary themes in the data as well as possible grammatical reductions (see below). As a precursor to generating the linguistic network, we then implemented the grammatical reductions decided upon. Then, we created weighted and directed linguistic networks where 'a directed link is established from *Word A* to *Word B* if *Word B* follows *Word A* in the pre-processed [text]' (AUTHORS, 2019). We created a combined linguistic network, which represented an amalgamation of excerpts from articles. Thus, the combined linguistic network contained all connections in all pre-processed theoretical excerpts from all articles.

Generate algorithmic rules for changing texts

In this critical phase, we decided on grammatical reductions (AUTHOR, 2019), such as removing words and deciding on simplified forms and synonymous words. The rationale for these

reductions came from our evolving qualitative analysis. In both early and later stages of the analytical process, we would return to the excerpts before making decisions to see how words were used in the contexts of the different articles.

Generate thematic maps

The purpose of this phase was to reduce the complexity of the network representation of the data while still preserving critical relationships. Inspired by AUTHOR (2019), we used ‘fast-and-greedy community detection’ (Clauset, Newman and Moore, 2004) to find clusters of tightly knit words. These clusters were seen as representations of candidate themes (our final set of networked clusters of words can be found in the supplemental materials). We then calculated links between clusters/candidate themes by counting the number of word links between themes. We visualised the map, showing only the most prevalent connections (Foti, Hughes and Rockmore, 2011) and, by re-applying community detection but now on the thematic map, were able to find clusters of themes (represented in colour in Figure 2).

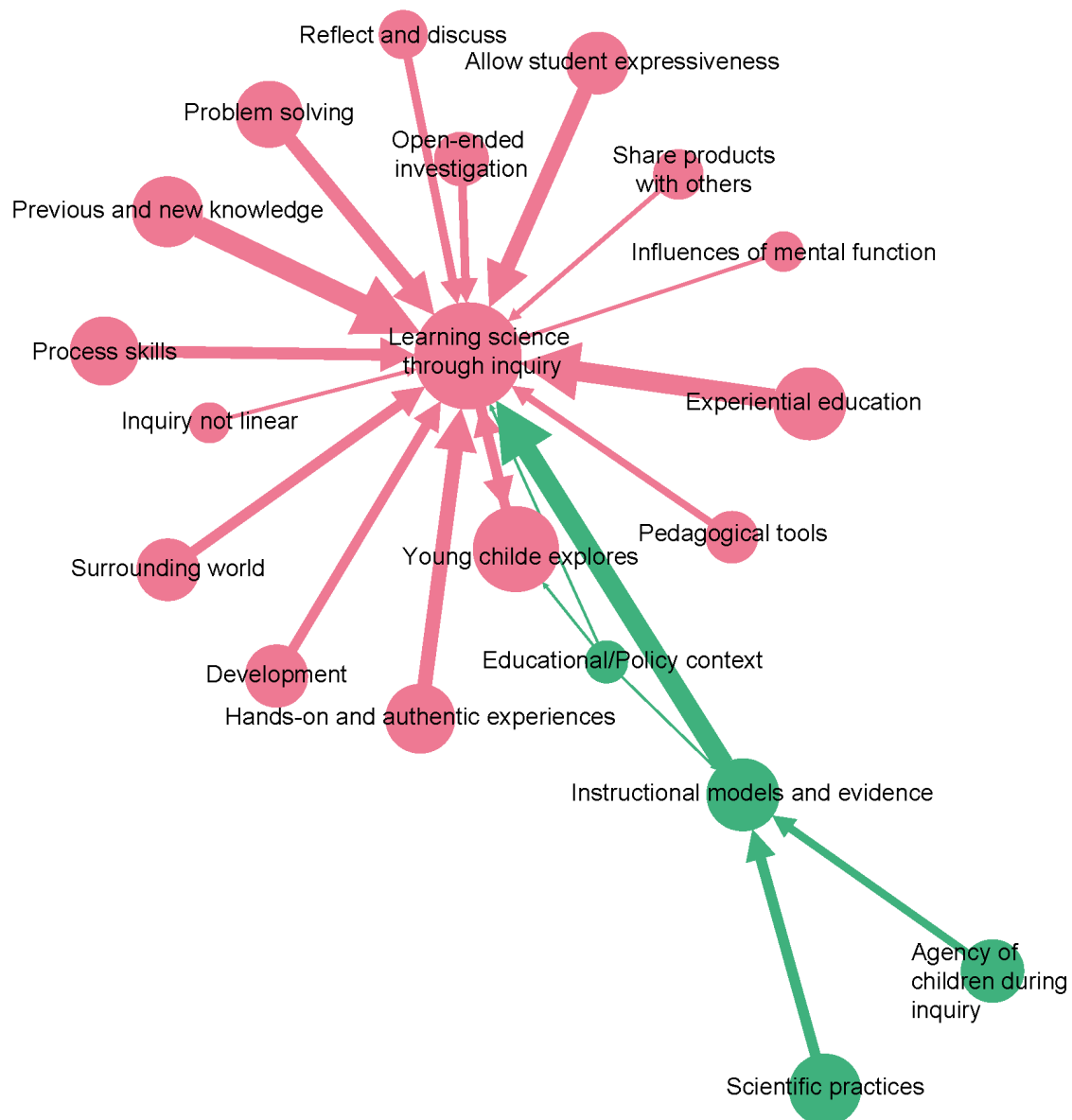


Figure 2. Thematic map for excerpts. Each circle represents a cluster of words/candidate theme, and each arrow represents word connections between clusters. The size of circles indicates the number of words contained in that cluster. Circle colours represent clusters of themes found by applying community detection on the map.

Critical review of themes and thematic maps

This phase involved close comparison between the original excerpt texts and both the thematic maps and the internal structure of themes (each theme is a sub-network of the original network). We

scrutinised connections between words and themes; questioned why particular words appeared central or prevalent in the network; and why particular words had been clustered together. This led to new algorithmic rules that were implemented, and the results were scrutinised again.

Naming and describing themes and between theme patterns

To name a theme, we looked for the most prevalent connections between words and used our evolving understanding as well as less prevalent connections to guide the naming. For example, the theme *Learn science through inquiry* on Figure 2, contained the prevalent connections *science -> learn* and *learn->inquiry*, but also less prevalent ones such as *guide->inquiry* and *understand -> science*, as well as numerous minor connections supported that interpretation. This interpretation corresponded with our reading of the original articles.

Producing report

In reporting our findings, we found that one theme was too prevalent. The theme *Learning science through inquiry* lead attention away from possible underlying hidden patterns relevant for understanding positions. Therefore, in later analyses, we removed this theme from the thematic map and worked with the most prevalent remaining connections between themes. In this paper, we report on our integrated understanding of the final thematic maps, the network structure of themes and our careful reading and re-reading of the excerpts.

Results of illustrative thematic network analysis of ECIBSE

Here, we report on our thematic network analysis (TNA) of theoretical excerpts. We present our final thematic network map and then elaborate on themes shown in the map and their connections, including our final thematic map of theoretical excerpts.

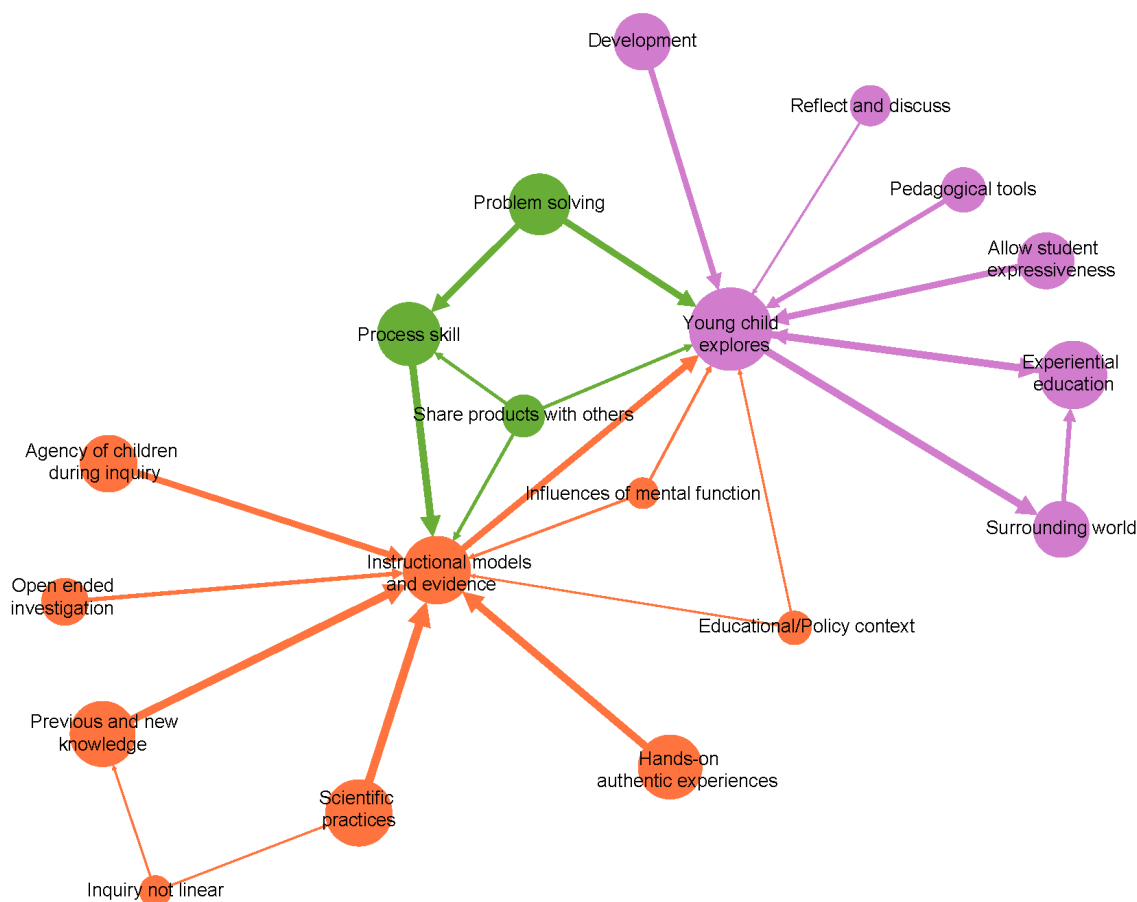


Figure 3. This study’s final network map of theoretical excerpts. Overarching themes are colour coded. The size of circles represents the number of words within each (overarching) theme, and the size of arrows represents the number of connections between each (overarching) theme.

Using community detection, we were able to group themes into three clusters of overarching themes shown in colour in Figure 3 that contains of 19 themes:

- The orange-coloured themes comprise the following themes: Instructional models and evidence, Agency of children during inquiry, Open-ended investigation, Previous and new knowledge, Inquiry not linear, Scientific practices, Hands-on authentic experiences, Educational/Policy context and Influences of mental function. As we will argue below, this overarching theme seems to capture a group of theoretical descriptions of inquiry that aims

at modelling science education practice through a phase-driven instructional model. We have named this overarching theme Modelling scientific practice.

- The second overarching theme is composed of the three green themes: *Process skill*, *Problem solving* and *Share products with others*. Together, these themes highlight a position which places emphasis on the ability to solve problems by using process skills and being able to share with others. Interestingly, these elements are very often part understandings of competencies as they appear in science education literature where competencies are related to everyday life by focusing on problem solving of personal interest combined with relevance for today's society (see e.g. Ropohl et al., 2018, 10). However, competencies in this understanding involve both knowing and doing, individually and with others. Thus, the elements of competencies which we can see only partially cover the concept of competencies in science education, so we have named the corresponding overarching theme Developing competencies.
- The purple themes constitute the third overarching theme: Young child explores, Development, Reflect and discuss, Pedagogical tools, Allow student expressiveness, Experiential education and Surrounding world. These themes emphasise a notion of inquiry, in which the experiences, development and curiosity of the child takes centre stage as a starting point for inquiry, and in which the child's playful exploration of the world is central. We named this overarching theme Child exploration/experience.

We argue that the three overarching themes represent theoretical positions with regards to ECIBSE in the literature. In order to relate the map to the literature in detail, we shall now analyse each conceptualisation in turn, linking network representations to the literature with overarching themes in italicised and underlined, while themes and words are *italicised* only.

The Modelling scientific practice position

Almost all of the themes in the overarching theme point to the central *Instructional models and evidence*. One way to interpret this structure is to view themes that point to the central theme as elaborations of important aspects of that theme. With this interpretation in mind, *Agency of children during inquiry*, *Open-ended investigations*, *Previous and new knowledge*, *Scientific practices* and *Hands-on experiences* are important aspects to consider when applying inquiry instruction models. If we interpret the size of the circles (the number of words in the underlying theme networks) as an indicator of importance, these are roughly equally important. Thus, the three smaller orange themes are not prevalent in the theoretical positioning in the literature. Overall, the patterns in *Modelling scientific practice* draw attention to aspects of inquiry processes used by real scientists. García-Carmona, Criado and Cruz-Guzmán (2017, 990) provide an example of how references to scientific practice that is consistent with this conceptualisation:

They [the children] use skills employed by scientists such as raising questions, collecting data, reasoning and reviewing evidence in the light of what is already known, drawing conclusions and discussing results. (990).

Many studies make use of phase-driven instructional models adapted to ECIBSE-contexts. For example, Desouza (2017) modifies the 5E model by Bybee et al. (2006) to be suitable for ECIBSE. Phase-driven instructional models are implemented to help model scientific practice, and they act as a pedagogical structure to underpin planning of science activities.

Agency of children during inquiry represents how the child can be seen as an agent in an inquiry lesson. For example, Margett and Witherington (2011) predicts and compares what pre-schoolers do with what adults do in inquiry situations in biology - and thereby demarcates children's agency.

Open-ended investigation covers the view of inquiry through which adults allow students to investigate a prescribed problem which has more than one correct solution, using their own methods

as described in Leonard, Boakes and Moore (2009). Open-ended investigations are often seen as a landmark in instructional models like 5E (Bybee et al., 2006).

Previous and new knowledge is part of an instructional approach to inquiry. The theme contains the word *construct* and the link *construct* → *knowledge*. However, words and connections in the theme also suggest that there are constraints on the new knowledge which fit with modelling scientific practice.

Scientific practices contain links such as *collect* → *data*, *ask* → *questions*, *make* → *observation*, and *interpret* → *observation*. We take this theme to represent the idea that children should engage in science-like practices as part of inquiry instruction.

Hands-on and authentic experiences may be seen as an elaboration of the nature of the activities which children should learn from. Other ways of wording this sentiment include ‘real life’ and ‘phenomena from everyday life.’ The theme also highlights that time is a necessary component for such activities.

The Developing competencies position

This position concerns the development of skills, literacy and affect, which children should learn through inquiry. In science education, most definitions of competence involve knowledge and skills, and the ability to use this in complex situations (Ropohl et al., 2018). In addition to this, our understanding of competence also includes affective terms (such as curiosity, emotion and values and the will to act), collaboration, and participation in relevant decision-making processes (AUTHORS, 2012; Ropohl et al., 2018). Note that this understanding of competencies may have a much broader scope than science.

The theme *Process skill* includes the words *process*, *skill*, *literacy*, *thinking skill*, *communication* and *knowledge*. *Process* may refer to ways by which to learn and experiment; in iterative cycles, in which skills are gradually learned. Process skills may also refer to the skills that need to be

developed in order to engage in science-like practices (e.g. Bell and St.Clair, 2015).

Problem solving as a theme appears as a many-faceted process that may involve constructing solutions to given tasks (Wu and Lin, 2016), ‘detecting and solving life-related problems in [the children’s] own ways’ (Wu and Lin, 2016, 846), and ‘as a means for supporting children to construct nuanced meanings of the world that surrounds them’ (Philippou et al., 2015). Solving problems is often seen as part of inquiry and scientific literacy and can be connected to aesthetic, intellectual, and emotional states (Bruce and Casey, 2012), and may involve dialogical and collaborative elements (Bruce and Casey, 2012; Siry, Ziegler and Max, 2012).

Sharing products with others is a small but central theme. In early childhood, it can be a challenge for teachers to facilitate sharing, ‘since early childhood students are [just] beginning to build early literacy skills’ (Eckhoff, 2017, 220). We believe that this theme represents an important bridge, since it is important to focus on the child’s ability to even participate in the processes of inquiry as part of *Developing competencies*. If children in a class do not have a concept of how to share work or engage productively in a communicative process, then peer discussions may not teach them to draw conclusions based on evidence.

The Child exploration/experience position

Two arrows point from the central *Young child explores* Circle. One points to *Experiential education*, another to *Surrounding world*. This could signify that *Young child explores* somehow modifies or informs these two other themes.

The theme *Young child explores* is named after thick connections *young* → *child* and *child* → *explore*. The word *child* is central and connected to encouragement, inciting, stimulating, empowering, assisting and enabling. These all seem like strategies for letting children explore by using curiosity, experience and language, and for giving weight to childrens’ decisions. Curiosity can drive action so that the child comes to own the inquiry process (Bruce and Casey, 2012;

Samarapungavan, Patrick and Mantzicopoulos, 2009; Senocak et al. 2013; Van hook and Huziak-Clark, 2008), rather than being provided with information on scientific concepts (Ilhan and Tosun, 2016). Enyedy et al. (2012) mentions participatory simulations, in which students make and evaluate rules that underlie a simulation, and Siry, Ziegler and Max (2012) argues that children's 'science-related talk' often is 'at the origin' of 'standardized canonical discourse' (314). Unsurprisingly, *engage* is another central word this theme; children's engagement is instrumental for their exploration.

Development is characterised by two main connections: *starting* → *point* and *concept* → *develop(ment)*. In line with Dewey, the starting point of exploration in this position is seen as the child's interest (e.g. Bruce and Casey, 2012) and exploration (e.g. Enyedy et al., 2012). Conceptual development is seen as a long-term endeavour (Decristian et al., 2015; Gropen et al., 2017), which may involve many aspects, such as children developing and exploring their own explanations, models and concepts. At the same time, children are seen as developing beings - a point that we believe is captured by McNerney and Hall (2017, 207):

For scientific thinking to develop through children's exploratory play and observations, children should, at some stage, be able to interpret and make sense of their experiences so that they can gain a better understanding of the world around them.

Allow student expressiveness is built on the network connection *allow* → *student* and represents the varied ways in which children as active learners are allowed hands-on experiences, participation in socio-dramatic role play, or even to initiate and lead the inquiry activity (Enyedy et al., 2012; Hollingsworth and Vandermaas-Peeler, 2017). In addition, *Allow student expressiveness* mirrors the challenges of ECEIBSE found in *Share with others*; finding alternative ways to encourage young children to express and visualise their own thinking can be an important element of ECIBSE (Eckhoff, 2017). Specific media include visual arts media, drawings, use of play doh,

and digital photography (Eckhoff 2017; Enyedy et al. 2012; Fridberg, Thulin and Redfors 2018; Leuchter, Saalbach and Hardy, 2014).

The strong connection from *Young child explores* to *Surrounding world* resembles what children should explore; the strongest link in *Surrounding world* goes from *world* to *around*. The *Surrounding world* includes the material, natural, social and individual world. Thus, we interpret the link from *Young child explores* to *Surrounding world* as a prescription of what should be explored. *Young child explores* also has a strong connection to *Experiential education* in Figure 3. The strongest connection in the theme is *early* → *childhood*, and *childhood* additionally links to *teacher* and *education*. Furthermore, links make up the chain *experiential* → *education* → *context*. Taken together with our reading of the theoretical excerpts, we see this theme as representative of the broader educational context for ECIBSE that emphasises the young child's exploration, experience-making and reflection.

Connections between the three theoretical positions

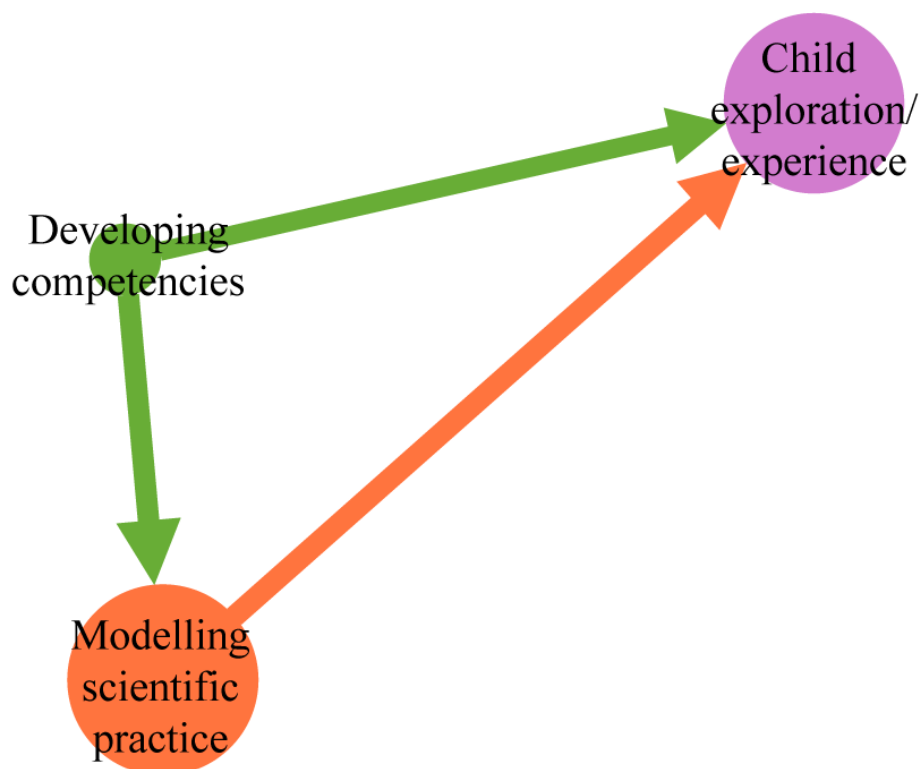


Figure 4. A map of the three theoretical positions described above. Each coloured circle represents one of the three positions we have identified; they are collections of the themes with corresponding colours in Figure 3. The arrows represent the collected connections from themes representing one position to themes representing another position.

In summary, our analysis finds three distinct but connected theoretical positions (see Figure 4), and each theoretical position is comprised of a number of interconnected themes. The connections (represented by arrows) between positions stem from the combined number of linguistic connections from words in one theme to words in another. The link from *Modelling scientific practice* to *Child exploration* is mainly due to the direct connection from *Instructional models and evidence* to *Young child explores*. This connection, in turn, is due to links in the final linguistic network ('linguistic links') that highlight how theoretical excerpts connect instructional models as a way of engaging children in exploration. The connection from *Developing Competencies* to *Child Exploration* is mainly due to the connection from *Problem solving* to *Young child explores*. This connection relies on multiple linguistic links which highlight the need to think about the emotional, physical, intellectual, technical and social environment during problem solving. The connection from *Developing competencies* to *Modelling scientific practice* is mainly due to the connection from *Process skill* to *Instructional models and evidence*. The linguistic links responsible for this connection bring together a learner's ability to justify, argue, and connect theoretical ideas and knowledge using evidence.

Discussion

Our discussion falls into two parts. First, we discuss how our illustrative results relate to ECIBSE literature. Next, we shall discuss our developed methodology.

Discussion of the ECIBSE example of thematic network analysis

Many of Dewey's original ideas of inquiry and tensions between these ideas are also present in

recent theoretical expositions of empirical articles. The idea of phases is prevalent and can be traced to Dewey (2013), and we find intricate relations which can be related to a philosophy of experience. For instance, Dewey's categories of situation and interaction are present in multiple themes, both as hands-on experiences when modelling scientific practices and in children's exploration of the surrounding world. However, we find that the tension is not as simple as the tension between traditional and progressive education (Dewey, 2015). However, we do recognise a tension between science practice and child exploration; in the theoretical excerpts from empirical literature, children's emotions, genuine curiosity and affect are not tightly linked to scientific practices.

The current tension between ECIBSE as scientific practice and child-centred experiential education has been addressed recently by others (e.g., Dobber et al. 2017; McGuigan and Russel, 2018; Larimore, 2020). Each of these works identifies this tension, but from different perspectives and with different solutions. Dobber et al. (2017) articulate a tension between student directed and teacher directed inquiry and identify different regulatory approaches, metacognitive, cognitive, and social for the teacher that could be used to mediate between the directions. Larimore (2020) argues for a holistic approach where 'frequent play-based experiences with phenomena [from the children's] everyday lives' help 'figuring out' science (709). We believe that our findings highlight a way of thinking about this tension, which is related to but different from both of these approaches.

In this way of thinking, modelling scientific practice and child exploration and experience can be moderated by the need for developing competencies. In this particular context, competency includes curiosity, emotions, skills and knowledge, as well as the will and ability to use them when relevant (Ropohl et al., 2018, 10). In this view, children's development of competencies becomes a main goal – one that cannot be achieved without either of the two others. This does not preclude tight connections between children's innate propensity to be curious and figure out the world by learning science (Larimore, 2020).

The theoretical positions and tensions we found in excerpts are also highlighted by McGuigan and Russel (2018). Their analysis suggests, in line with our analysis here, that early years' practices should be linked to science approaches 'by tracing developmental learning progressions between general behaviours and the emergence of more science-specific behaviours' (34). They advocate for a 'whole child framework' that integrates these positions and suggest collaborations with practitioners to implement such a framework.

In addition, the positions warrant a discussion of what should be learned in ECE and what should be learned later in school. For example, with respect to the cognitive and executive level of development (Hollingworth and Vandermaas-Peeler, 2017), allowing the children to experience how to cooperate before asking them to discuss may be beneficial. For the same reasons, allowing children to learn to observe, classify and ask their own questions might be a part of a science-related competency to be developed before learning to draw conclusions based on evidence.

On the other hand, both McGuigan and Russel (2018) and Larimore (2020) suggest that children are capable of using both technical terms and of providing explanations of what they experience. Furthermore, Larimore may be aligned with Dewey's idea of continuity, when suggesting 'frequent meaningful integration of science' for children. The quest may then be to find age-appropriate content, drawing on a world near to the child, and work frequently to foster children's ability to unify elements of an indeterminate situation. Combined with metacognitive, conceptual and social regulation (Dobber et al., 2017), continuous negotiation between developing competencies, child exploration and modelling scientific practices might constitute such a holistic or whole-child approach.

We believe important questions remain: In what way is *Modelling scientific practice* valuable from the child's perspective? How can a *child's exploration/experience* open for qualified

science experiences in early childhood? Which competencies should be developed during early childhood?

Thematic network analysis as a review method

As stated earlier, the method presented here shares many elements with recently published methods (AUTHORS, 2019; AUTHORS *in press*), and thus shares methodological issues with methods. The issues include: whether the products of our thematic network analysis represent the text appropriately; whether and how the method is and can be scientifically rigorous; strengths and limitations; and how the method might be further strengthened. Instead of repeating those discussions here, we shall focus on issues we believe are central to this particular method.

The design and implementation of algorithmic rules are at the heart of the researcher's decision process. These rules shape thematic networks, thereby framing the whole interpretative process. Therefore, keeping track of rules and how changing them changes network representations are essential to interpretations and the final narrative (AUTHORS, 2019). The final narrative should be consistent with themes, positions and connections in thematic maps. This begs the question: Do the final maps and narrative correspond to theoretical positions as seen by researchers in the field? In our illustrative example, we compared the positions with both early inquiry frameworks and contemporary ideas about teacher practice in inquiry and found correspondences. Another method for establishing such correspondence would be to present researchers with our findings and ask if they could recognise the theoretical positions and to judge to which position(s) their writings would correspond. This method is inspired by Von der Fehr (2016), who used it to validate respondent positions in social networks.

Our proposed method can be seen as an integration of qualitative (thematic analysis) and quantitative (network analysis) methods. We see the two as being on equal footing in the method (Johnson, Onwuegbuzie and Turner, 2007), because they iteratively inform each other throughout

the process. This means that one the method can be judged against both quantitative and qualitative standards for scientific rigor. Here we focus on the quantitative concept of *reliability* and the qualitative counterpart, dependability (Golafshani, 2003). The networks and maps created with the method are reliable and reproducible, given the textual excerpts and our final procedure. However, the textual excerpts and procedure might change if different researchers had extracted and produced them. In order to increase *dependability* (Galofshani, 2003), we have iteratively and critically gone through words that we either changed or removed, and – as discussed above – compared with other sources. A further increase of *reliability* might be to have researchers work independently on different aspects of the method: selection of excerpts, selection of words to change or exclude, naming of themes; then and on several occasions meet and compare notes and then independently prepare new versions of the analyses. If researchers' analyses converge over time, then one could say that the results were reliable.

Our example was comprised by excerpts from a limited set of papers. As such, it was a manageable data set. Depending on the aims and scope of research, both target excerpts and number of papers could vary. Had we chosen inquiry more broadly, we would have got a lot more papers, and had we focused on the abstract rather than theoretical expositions, we might have achieved a relational map of elements of studies rather than theoretical positions. With a larger set of papers or a broader scope, it might not have been feasible to read each paper and weigh every 'algorithmic rule' as closely as was the case here. Instead, one could draw on more of the quantitative tools available with network theory to provide overviews of data. However, following Willig (2013, 126), we argue that no reading – and indeed any interpretation – can be said to be 'true' or 'right', since language is constructive and functional. In our view then, as quantitative network tools become more ubiquitous in the analyses, the qualitative parts of the analyses should intensify as well.

Concluding remarks

In this paper, we have shown a method for reviewing literature, which is aimed at revealing standpoints embedded in each article and which used theoretical excerpts from early childhood inquiry-based science education literature from 2008-2019 as an illustrative example. We arrived at a map and accompanying interpretations of theoretical writings in the field, which showed interwoven themes and positions relating to how young children should engage with inquiry. We used our discussion relate the map to both recent literature and Dewey's original thoughts, arguing that thematic network analysis can mediate theoretical standpoints. We further argued that the methodology can be expanded and refined in different directions, including other textual excerpts, selection of texts and scientific rigor.

References

AUTHORS, 2012

AUTHORS, 2019

AUTHORS, in press

Alake-Tuenter, E., Biemans, H. J., Tobi, H., Wals, A. E., Oosterheert, I., and Mulder, M. 2012.

Inquiry-based science education competencies of primary school teachers: A literature study and critical review of the American National Science Education Standards. *International Journal of Science Education*, 34 (17), 2609-2640.

Attride-Stirling, J. 2001. Thematic networks: an analytic tool for qualitative research. *Qualitative Research*. Volume: 1, issue: 3, 385-405.

Bastian, M., Heymann, S., and Jacomy, M. 2009. Gephi: an open source software for exploring and manipulating networks. In *Third international AAAI conference on weblogs and social media*.

Bell, R. L., and Clair, T. L. S. 2015. Too little, too late: Addressing nature of science in early childhood education. In *Research in early childhood science education* (125-141). Springer, Dordrecht.

Biesta, G. J., and William, N. C. B. E. 2003. Pragmatism and Educational Research. *Philosophy, Theory, and Educational Research Series*. USA: Rowman & Littlefield publishers Inc.

- Braun, V., and Clarke, V. 2006. Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101. doi:10.1191/1478088706qp063oa.
- Braun, V., and Clarke, V. (n.d.). Thematic analysis | a reflexive approach. *University of Auckland – School of Psychology*. Retrieved November 24, 2020, from <https://www.psych.auckland.ac.nz/en/about/thematic-analysis.html#>
- Bruce, B. C., and Casey, L. 2012. The Practice of Inquiry: A Pedagogical "Sweet Spot" for Digital Literacy? *Computers in the Schools*, 29(1-2), 191-206.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., and Landes, N. 2006. The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. *Colorado Springs*, Co: BSCS, 5, 88-98.
- Campbell, C., Speldewinde, C., Howitt, C., and MacDonald, A. 2018. STEM practice in the early years. *Creative Education*, 9(01), 11.
- Clauset, A., Newman, M. E., and Moore, C. 2004. Finding community structure in very large networks. *Physical review*, 70(6), 066111.
- Cremin, T., Glauert, E., Craft, A., Compton, A., and Stylianidou, F. 2015. Creative Little Scientists: exploring pedagogical synergies between inquiry-based and creative approaches in Early Years science. *Education 3-13*, 43(4), 404-419.
- Csardi, G., and Nepusz, T. 2006. The igraph software package for complex network research. *InterJournal, complex systems*, 1695(5), 1-9.
- Darbyshire, D., and Baker, P. 2012. A systematic review and thematic analysis of cinema in medical education. *Medical Humanities*, 38(1), 28-33.
- Decristan, J., Hondrich, A. L., Büttner, G., Hertel, S., Klieme, E., Kunter, M., and Naumann, A. 2015. Impact of additional guidance in science education on primary students' conceptual understanding. *The Journal of Educational Research*, 108(5), 358-370.
- Dobber, M., Zwart, R., Tanis, M., and van Oers, B. 2017. Literature review: The role of the teacher in inquiry-based education. *Educational Research Review*, 22, 194-214.
- Desouza, J. M. S. 2017. Conceptual Play and Science Inquiry: Using the 5E Instructional Model. *Pedagogies: An International Journal*, 12(4), 340-353.
- Dewey, J. 2015. Experience and education. *New York: Simon & Schuster*
- Dewey, J. 2005. Art as experience. *New York Penguin Putnam Inc.*
- Dewey, J. 2011. Democracy and Education. In (Simon & Brown Edition ed.): Milton Keynes: Lightning Source UK Ltd.

- Dewey, J. 2013. Logic, the theory of inquiry, 1938. *Southern University Press*.
- Dobber, M., Zwart, R., Tanis, M., and van Oers, B. 2017. Literature review: The role of the teacher in inquiry-based education. *Educational Research Review*, 22, 194-214.
- Eckhoff, A. 2017. Partners in inquiry: A collaborative life science investigation with preservice teachers and kindergarten students. *Early Childhood Education Journal*, 45(2), 219-227.
- Enyedy, N., Danish, J. A., Delacruz, G., and Kumar, M. 2012. Learning Physics through Play in an Augmented Reality Environment. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 7(3), 347-378.
- Eshach, H., and Fried, M. N. 2005. Should science be taught in early childhood? *Journal of science education and technology*, 14(3), 315-336.
- Feinerer, I. and Hornik, K. 2019. tm: Text Mining Package. *R package version 0.7-7*. Retrieved from: <https://CRAN.R-project.org/package=tm>
- Foti, N. J., Hughes, J. M., and Rockmore, D. N. 2011. Nonparametric sparsification of complex multiscale networks. *PloS one*, 6(2), e16431.
- Fridberg, M., Thulin, S., and Redfors, A. 2018. Preschool Children's Collaborative Science Learning Scaffolded by Tablets. *Research in Science Education*, 48(5), 1007-1026.
- Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., and Briggs, D. C. 2012. Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 82(3), 300-329.
- García-Carmona, A., Criado, A. M., and Cruz-Guzmán, M. (2017). Primary Pre-Service Teachers' Skills in Planning a Guided Scientific Inquiry. *Research in Science Education*, 47(5), 989-1010.
- Grant, M. J., and Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information & Libraries Journal*, 26(2), 91-108.
- Gropen, J., Kook, J. F., Hoisington, C., and Clark-Chiarelli, N. 2017. Foundations of Science Literacy: Efficacy of a Preschool Professional Development Program in Science on Classroom Instruction, Teachers' Pedagogical Content Knowledge, and Children's Observations and Predictions. *Early Education and Development*, 28(5), 607-631.
- Golafshani, N. 2003. Understanding reliability and validity in qualitative research. *The qualitative report*, 8(4), 597-607.
- Hamlin, M., and Wisneski, D. B. 2012. Supporting the scientific thinking and inquiry of toddlers and preschoolers through play. *YC Young Children*, 67(3), 82.

- Hattie, J., and Timperley, H. 2007. The power of feedback. *Review of educational research*, 77(1), 81-112.
- Harlen, W., and Allende, J. 2006. IAP Report of the Working Group on the International Collaboration in the Evaluation of IBSE programs. *Fundacion para Biomedicis Avanzados do la Facultad de Medicina, University of Santiago, Chile*.
- Heradio, R., De La Torre, L., Galan, D., Cabrerizo, F. J., Herrera-Viedma, E., and Dormido, 2016. Virtual and remote labs in education: A bibliometric analysis. *Computers & Education*, 98, 14-38.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., and Chinn, C. A. 2007. Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: a response to Kirschner, Sweller, and. *Educational psychologist*, 42(2), 99-107.
- Hollingsworth, H. L., and Vandermaas-Peeler, M. 2017. "Almost Everything We Do Includes Inquiry": Fostering Inquiry-Based Teaching and Learning with Preschool Teachers. *Early Child Development and Care*, 187(1), 152-167.
- Horntvedt, M. E. T., Nordsteien, A., Fermann, T., and Severinsson, E. (2018). Strategies for teaching evidence-based practice in nursing education: a thematic literature review. *BMC medical education*, 18(1), 172.
- Ilhan, N., and Tosun, C. 2016. Kindergarten Students' Levels of Understanding Some Science Concepts and Scientific Inquiry Processes According to Demographic Variables (The Sampling of Kilis Province in Turkey). *Cogent Education*, 3(1).
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J., and Turner, L. A. 2007. Toward a definition of mixed methods research. *Journal of mixed methods research*, 1(2), 112-133.
- Johnson, B., and Christensen, L. 2014. Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches (5th edition). *Los Angeles: Sage*.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., and Clark, R. E. 2006. Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational psychologist*, 41(2), 75-86.
- Larimore, R. A. 2020. Preschool Science Education: A Vision for the Future. *Early Childhood Education Journal*, 1-12.
- Leonard, J., Boakes, N., and Moore, C. M. 2009. Conducting Science Inquiry in Primary Classrooms: Case Studies of Two Preservice Teachers' Inquiry-Based Practices. *Journal of Elementary Science Education*, 21(1), 27-50.

- Leuchter, M., Saalbach, H., and Hardy, I. 2014. Designing Science Learning in the First Years of Schooling. An Intervention Study with Sequenced Learning Material on the Topic of "Floating and Sinking". *International Journal of Science Education*, 36(10), 1751-1771.
- Margett, T. E., and Witherington, D. C. (2011). The nature of preschoolers' concept of living and artificial objects. *Child Development*, 82(6), 2067-2082.
- Martin-Hansen, L. 2012. Defining inquiry – Exploring the many types of inquiry in the science classroom. *The Science Teacher*. Washington. Vol. 69, Iss. 2, pp. 34-37.
- McGuigan, L., and Russell, T. 2018. Reflections on guidance to orientate untrained practitioners towards authentic science for children in the early years. *Editorial Contributions*, 28.
- McNerney, K., and Hall, N. (2017). Developing a Framework of Scientific Enquiry in Early Childhood: An Action Research Project to Support Staff Development and Improve Science Teaching. *Early Child Development and Care*, 187(2), 206-220.
- Minner, D. D., Levy, A. J., and Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496.
- National Research Council. 2012. A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. *Washington, DC: The National Academies Press*.
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., De Jong, T., Van Riesen, S. A., Kamp, E. T., Tsourlidaki, E. 2015. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47-61.
- Petticrew, M., and Roberts, H. 2008. Systematic reviews in the social sciences: A practical guide. *John Wiley & Sons*.
- Philippou, S., Papademetri-Kachrimani, C., and Louca, L. 2015. "The Exchange of Ideas Was Mutual, I Have to Say": Negotiating Researcher and Teacher "Roles" in an Early Years Educators' Professional Development Programme on Inquiry-Based Mathematics and Science Learning. *Professional Development in Education*, 41(2), 382-400.
- Plass, J. L., Moreno, R., and Brünken, R. (Eds.). 2010. Cognitive load theory. *Cambridge university press*.
- R Core Team 2019. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria. Retrieved from: <https://www.R-project.org/>.
- Ropohl, M., Nielsen, JA., Olley, C., Rönnebeck, S. and Stables, K. 2018. The concept of competence and its relevance for science, technology, and mathematics education. In J.

Dolin & R. Evans (red), Transforming Assessment: Through an Interplay Between Practice, Research and Policy. *Springer, Contributions from Science Education Research, Vol. 4, pp. 3-2*

RStudio Team, 2020. RStudio: Integrated Development for R. *RStudio, PBC, Boston, MA*.

Retrieved from: <http://www.rstudio.com/>.

Rönnebeck, S. B., Sascha, Ropohl, M. 2016. Searching for a common ground—A literature review of empirical research on scientific inquiry activities. *Studies in Science Education, 52(2)*, 161-197.

Samarapungavan, A., Mantzicopoulos, P., Patrick, H., and French, B. 2009. The development and validation of the Science Learning Assessment (SLA): A measure of kindergarten science learning. *Journal of Advanced Academics, 20(3)*, 502-535.

Senocak, E., Samarapungavan, A., Aksoy, P., and Tosun, C. 2013. A Study on Development of an Instrument to Determine Turkish Kindergarten Students' Understandings of Scientific Concepts and Scientific Inquiry Processes. *Educational Sciences: Theory and Practice, 13(4)*, 2217-2228.

Siry, C., Ziegler, G., and Max, C. 2012. "Doing Science" through Discourse-in-Interaction: Young Children's Science Investigations at the Early Childhood Level. *Science Education, 96(2)*, 311-336.

Trundle, K. C. 2015. The inclusion of science in early childhood classrooms. In *Research in early childhood science education (1-6)*. Springer, Dordrecht.

Valverde-Berrocso, J., Garrido-Arroyo, M. D. C., Burgos-Videla, C., and Morales-Cevallos, M. B. 2020. Trends in Educational Research about e-Learning: A Systematic Literature Review (2009–2018). *Sustainability, 12(12)*, 5153.

Van Hook, S. J., and Huziak-Clark, T. L. 2008. Lift, Squeeze, Stretch, and Twist: Research-Based Inquiry Physics Experiences (RIPE) of Energy for Kindergartners. *Journal of Elementary Science Education, 20(3)*, 1-16.

Vartiainen, J., and Kumpulainen, K. 2020. Playing with science: manifestation of scientific play in early science inquiry. *European Early Childhood Education Research Journal, 28(4)*, 490-503.

Von der Fehr, A. 2016. Exploring social networks of science education actors in Danish Science Municipalities. *København: Institut for Naturfagenes Didaktik*.

Willig, C. 2013. Introducing qualitative research in psychology. *McGraw-hill education (UK)*.

Wu, S.-C., and Lin, F.-L. 2016. Inquiry-Based Mathematics Curriculum Design for Young Children-Teaching Experiment and Reflection. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(4), 843-860.

BILAG 1A TEKSTUDDRAG ANVENDT I ARTIKEL I

REFERENCE	TEXT
1 Bertram C. Bruce & Leo Casey, 2012 The Practice of Inquiry: A Pedagogical ‘Sweet Spot’ for Digital Literacy? Computers in the Schools	As we think of pedagogies for a digital age, we have an opportunity to reconsider the basic models of teaching and learning. One starting point is the interests of the learner, as categorized by John Dewey: “the interest in conversation, communication; in inquiry, or finding out things; in making things, or construction; and in artistic expression.” He called these “the natural resources, the uninvested capital, upon which depends the active growth of the child” (Dewey, 1956, pp. 47–48). Dewey stated similar ideas in a process form in his stages of reflective action (Dewey, 1910) and in his definition of inquiry. The latter uses the idea of situation to provide a descriptive account of how we survive in the world: “Inquiry is the controlled or directed transformation of an indeterminate situation into one that is so determinate in its constituent distinctions and relations as to convert the elements of the original situation into a unified whole” (Dewey, 1991, p. 108). Inspired by these sources and the fundamental idea that learning begins with the curiosity of the learner, a spiral path of inquiry was envisioned: asking questions, investigating solutions, creating, discussing the discoveries and experiences, and reflecting on new-found knowledge, followed by asking new questions (Bruce & Bishop, 2002). Each step in this process naturally leads to the next: inspiring new questions, investigations, and opportunities for authentic “teachable” moments. Each question leads to an exploration, which in turn leads to more questions to investigate (Bruce & Davidson, 1996). Thus, reflection on solving a problem may lead to reformulating the problem or posing a new question. Similarly, action in the world is closely tied to dialogue with others. The inquiry cycle presents aspects of inquiry that need support in a successful learning environment. As such, it serves as a boundary object

(Star & Griesmer, 1989), allowing us to relate theory with ordinary practices or to look across modes and contexts of learning. The cycle can thus be used to inform and guide educational experiences for learners. It is important to note that it is merely suggestive, neither the sole, complete, nor rigid characterization of inquiry-based learning. In actuality, inquiry rarely proceeds in a simple, linear fashion. The five dimensions in the process—ask, investigate, create, discuss, reflect—overlap, and not every category or step is present in any given inquiry. Each step can be embedded in any of the others, and so on. In fact, the very nature of inquiry is that these steps are mutually reinforcing and interrelated. Despite these complexities, the cycle highlights aspects of an otherwise opaque process. The “ask” dimension reminds us that inquiry develops from a question or problem arising out of experience. Meaningful questions are inspired by genuine curiosity about real-world experiences and challenges. The indeterminate situation Dewey refers to is part of that experience, including an individual’s participation in a community. It is not something that can be delivered from “outside” this participation. An example of this comes from an early study of learning with computers. Researchers found that students became most engaged when there was a bug in the computer learning software. They had a genuine interest in exploring the behavior of the bug, which led to deep inquiry about programming. The researchers noted the “enormous pedagogical difference between answering someone else’s question and formulating your own” (Olds, Schwartz, & Willie, 1980, p. 40). But it is important to caution that inquiry does not always start with a well-articulated question. In fact, questions themselves arise from reflection and action in the world, including dialogue with others. Elspeth Huxley (1959) stated this well: The best way to find things out. . . is not to ask questions at all. If you fire off a question, it is like firing of a gun—bang it goes, and everything takes flight and runs for shelter. But if you sit quite still and pretend not to be looking, all the little facts will come and peck round your feet, situations will venture forth from thickets, and intentions will creep out and sun themselves on a stone; and if you are very patient you will see and understand a great deal more than a man with a gun does. (p. 272) The “investigate” dimension relates to the varieties of experience possible and the many ways in which we become part of an indeterminate situation. It suggests that opportunities for learning

require diverse, authentic, and challenging materials and problems. Because experience includes interactions with others, there is also a moral dimension to inquiry. Similarly, physical, emotional, aesthetic, and practical dimensions are inherent in inquiry, and are not merely enhancements or add-ons. Through investigation, we turn curiosity into action. Learners gather information, study, craft an experiment, observe, or interview. The learner may recast the question, refine a line of query, or plunge down a new path that the original question did not, or could not, anticipate. The information-gathering stage becomes a self-motivated process that is owned by the engaged learner. The “create” dimension picks up the “controlled or directed transformation” part of Dewey’s definition of inquiry. This term reminds us that inquiry means active, engaged, hands-on learning. Inquiry thus implies active creation of meaning, which includes new forms of collaborating and new roles for collaborators. As information begins to coalesce, the learner makes connections. The ability at this stage to synthesize meaning is the creative spark that forms new knowledge. The learner now undertakes the creative task of shaping significant new thoughts, ideas, and theories, extending his/her prior experience. The “discuss” dimension highlights an implicit part of Dewey’s definition. Although inquiry has a personal aspect, it is also part of our participation in social arrangements and community. The discuss aspect in the Inquiry Cycle involves listening to others and articulating our own understandings. Through discussion (or dialogue), construction of knowledge becomes a social enterprise. Learners share their ideas and ask others about their own experiences. Shared knowledge is a community-building process, and the meaning of their investigation begins to take on greater relevance in the context of the learners’ society. Learners compare notes, share experiences, and discuss conclusions, through multiple media, including now online social networks. The “reflect” dimension tells us that only the inquirer can recognize the indeterminate situation and further, say whether it has been transformed into a unified whole. Reflection (later articulated in the work of Schön, 1987, and others) means expressing experience, and thereby being able to move from new concepts into action. Reflection may also mean recognizing further indeterminacies, leading to continuing inquiry. Reflection is taking the time to look back at initial questions, the research path, and the conclusions made. The

learner steps back, takes inventory, makes observations and new decisions. Has a solution been found? Do new questions come into light? What might those questions be? And so it begins again—thus the circle of inquiry. (p. 194-195).

2 Buck, Gayle A. 2014

Exploring the Potential of
Using Explicit Reflective
Instruction through
Contextualized and
Decontextualized Approaches
to Teach First-Grade African
American Girls the Practices of
Science

Electronic Journal of Science
Education

In the elementary schools in our university/school partnerships, we sought to begin this path to understanding the scientific practices by formally introducing the practices of observation, inference and evidence. Empirical evidence refers to qualitative and quantitative data used to develop and confirm scientific ideas. These empirical data are derived from observation using the five senses and scientific inferences which are logical interpretations based on these observations and prior knowledge. Science education research has shown that young children can attain informed formal understandings of these specific practices, and has provided teachers with specific pedagogical strategies that enhance that attainment (e.g., Akerson & Volrich, 2006; Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002; Metz, 2004). (p. 2).

The term ‘practices’ is used throughout the documents to refer to the activities of scientists that are done repeatedly with increasing levels of proficiency (e.g., Bybee, 2011; Michaels, Shouse, & Schweingruber, 2008). By repeatedly engaging in the practices of science, students “form an understanding of the crosscutting concepts and disciplinary ideas of science and engineering; moreover, it makes students’ knowledge more meaningful and embeds it more deeply into their worldview” (National Research Council, 2012, pg. 42).(p. 2)

3 Decristan, Jasmin, 2015

Impact of Additional Guidance
in Science Education on
Primary Students' Conceptual
Understanding

Journal of Educational Research

Good science teaching and learning has been framed as (scientific) inquiry (e.g., Anderson, 2002); this framework refers to instructional environments that allow students to construct knowledge through a process of active scientific investigation und evaluation of empirical evidence. (p. 358)___

Furtak, Seidel, Iverson, and Briggs (2012) suggested defining inquiry in terms of two dimensions: a cognitive and a guidance dimension. Regarding the cognitive dimension of inquiry, Minner et al. (2009) concluded, “having students actively think about and

participate in the investigation process increases their science conceptual learning” (p. 20). Consistently, Duschl (2008) identified conceptual, epistemic, and social aspects of inquiry. The conceptual domain includes knowledge on science concepts and principles, the epistemic domain consists of knowledge on how scientific understanding is generated, and the social domain comprises collaborative and communicative processes for the construction of science knowledge. To realize these aspects of inquiry, science curricula should, for instance, include cognitively challenging and authentic tasks and materials, evidence, scientifically orientated questions, and student discussion and argumentation (see also Furtak et al., 2012). Regarding the guidance dimension, IBSE has been commonly classified according to the degrees of freedom with which the students operate, that is, the degree of guidance for inquiry (e.g., Bell, Smetana, & Binns, 2005), accompanied by a debate on the effectiveness of open or minimally guided versus guided inquiry (e.g., Hmelo-Silver, Duncan, & Chinn, 2007; Kirschner, Sweller, & Clark, 2006). Typically, the degree of guidance has been defined by the role of the teacher during learning activities (i.e., ranging from student-directed to teachersupported inquiry). However, guidance can also be provided to students by curriculum or by peers (see Furtak et al., 2012). High levels of guidance are particularly important for fostering student learning when the subject matter is complex and challenging and prior knowledge is limited (e.g., Hardy, Jonen, Mcoller, & Stern, 2006; Hmelo-Silver et al., 2007). Despite the large body of research in science education, educational practice is far from what scientists have proposed (e.g., Treagust & Duit, 2008), and teachers and students are often challenged to reach the curricular learning goals. In general, conceptual development is considered to be a slow and gradual process rather than a dramatic gestalt-type shift between paradigms (Caravita & Hallden, 1994). Children spontaneously construct their own explanations of scientific phenomena through their daily life experiences (Carey, 2000). From a scientific point of view, however, students’ preinstructional conceptions are often partially or entirely inadequate. Furthermore, conceptual understanding places high demands on students’ language proficiency because inquiry involves analyzing, summarizing, and presenting science information in oral or written formats (Lee & Fradd, 1998). Sufficient language proficiency is needed for understanding

written tasks, explaining and discussing science concepts, and participating in collaborative and communicative processes for the construction of conceptual understanding (e.g., Akerson, Flick, & Lederman, 2000; Osborne, Erduran, & Simon, 2004; van Boxtel, van der Linden, & Kanselaar, 2000). Accordingly, oral and written language skills are closely connected to both the cognitive and the guidance dimensions of inquiry. However, because high levels of guidance makes complex learning more tractable and difficult tasks more manageable (Hmelo-Silver et al., 2007), additional guidance may provide particular support to students with poor language proficiency, and hence be especially beneficial for students at risk of not achieving the curricular learning goals in science.(p. 360)

4 Delclaux, Monique, 2013

An Evaluation of Local Teacher Support Strategies for the Implementation of Inquiry-Based Science Education in French Primary Schools

Education 3-13 International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education

La main à ` la pa `te's programme advocates an inquiry-based pedagogy which incites children to explore the world around them through observation and experimentation, to acquire scientific content knowledge, to reason and to master the use of language and argumentation. (p. 138)

Inquiry-based science education comprises experiences that enable students to develop understanding about the scientific aspects of the world around through the development and use of inquiry skills' (Harlen and Allende 2009, 10). (p. 139)

The French programme shares this broad definition of inquiry. The main goal is to contribute to the development of children's curiosity, their creativity, their critical thinking and reasoning skills, and their mastery of language and argumentation, through science in school (see La main à ` la pa `te 2000; Saltiel 2006; Sarmant, Saltiel, and Le' na 2011). La main à ` la pa `te promotes an open form of inquiry: under the teacher's guidance, children are expected not only to carry out experiments, but also to raise research questions and to suggest possible ways of finding answers to those questions.(p. 139)

5 Desouza, Josephine M. Shireen, 2017

Inquiry is vital to science teaching. One of the most influential instructional models in science education is the 5E instructional model (Bybee et al., 2006). Developed by the Biological Sciences

Conceptual Play and Science
Inquiry: Using the 5E
Instructional Mode

Pedagogies: An International
Journal

Curriculum Study, the 5E model gets its phases and sequence of instruction from the Learning Cycle model (Atkins & Karplus, 1962) which originally constituted of the exploration, explanation (concept formation) and extension (expansion) phases. This 3E learning cycle is based on Piaget's mental functioning model (Marek, 2008). The 5E instructional model is established on the constructivist approach to learning which operates under the assumption that learners bring with them ideas of the world around them and they construct knowledge by testing new ideas against the existing ideas that they know to be real. When new ideas are familiar, they are easily assimilated and learners use the process of accommodation to fit unfamiliar ideas of how the world operates (Colburn, 2003). The research-based 5E model also incorporates the notion that learning takes place in a social setting and that cooperation, collaboration and co-construction of ideas are essential for learning. While the stages in the 5E instructional model are itemized in a linear manner, they are most effective when used in a cyclical manner. In a guest editorial, Bybee (2014) reflects upon the design of the 5E model and responds to questions, makes recommendations and enumerates the implications for its usage and its applications in the era of the Next Generation Science Standards (NGSS, 2013). He recommends that it would be preferable to have a timeframe longer than a class period as it gives students more time to experience each stage. While he suggests that the model would be effective for a unit of study spanning 2–3 weeks, it would lose its effectiveness if it were used for a longer period of time. According to Bybee, research shows that omitting a phase (Bybee et al., 2006; NRC, 1999) or rearranging the sequence of phases (Renner, Abraham, & Bernie, 1988) would result in losing the sequence and integrity of the learning cycle model. This aspect might seem that the model is inflexible and thus not suitable for early childhood curriculum; the repetition of phases, however, gives children the chance for extended exploration and reflection. Teachers are allowed the flexibility to add prerequisite information before and after the explanation stage, or where they deem necessary. The 5E instructional model has been used in the primary grades (Yoon & Onchwari, 2006); however, its use in preschool settings is still in the fledgling stage (Miller et al., 2013). Over the last century, early childhood pedagogies have been greatly influenced by Piaget's notion of children's investigative competencies, and that learning experiences were

designed to be compatible with children's play-based stages of development (Hatch, 2010). (p. 342)

Integrating conceptual play in the 5E instructional model The NSTA (2014) position statement on early childhood science education declares that it is important for teachers and educators to recognize and nurture children's curiosity, and to focus on content and practices of science that lead to the understanding of how these experiences connect to the science content as defined by the Next Generation Science Standards (NGSS Lead States, 2013). Given that an academic need has arisen, a modified version of the 5E model was used in a science methods course at a Midwestern university in the United States. In a qualitative research study, 20 young children (4-year olds) from a Child Development Centre, in the Midwest, were taught by the preservice teachers enrolled in the course, Teaching Science in the Elementary School designed for early childhood and elementary education majors. The participation in a field study is a requirement for this course, the lesson plans, observations of children's interaction with peers and adults in the learning process, and reflections are assigned activities for the field experience. However, participation in the research study was voluntary. During the first few weeks of classes, the preservice teachers learned how to design inquiry-based learning activities using the modified 5E version of the instructional model specifically, for an outdoor setting. The Child Development Centre has acreage that is designed for exploratory activities to take place in a natural setting. During their outdoor time, the preschoolers are frequently observed climbing logs of wood that are aesthetically placed on the grounds, or building a dam across a ditch with pieces of wood. At other times, they are chasing a frog across the open space or exploring every crevice looking for spiders. The children are so excited to experience the freedom of space as well as the independence to learn by discovery. During each session of the field experience, the preschoolers were assigned to a group of preservice teachers who engaged them in an outdoor inquiry-based lesson that was planned to incorporate topics such as plant and animal characteristics, habitats and other concepts related to the landscape. Bybee et al. (2006) attribute the success of the 5E model of instruction to its robust construction.

This model consists of five stages, namely, engage, explore, explain, elaborate and evaluate. A description and purpose of the phases in the 5E instructional model are presented within the text of a lesson. A discussion of how each stage is interpreted as conceptual play and is important to the development of a science concept as perceived from a cultural–historical viewpoint is presented in the next section. (p. 344)

6 Eckhoff, Angela, 2017

Partners in Inquiry: A Collaborative Life Science Investigation with Preservice Teachers and Kindergarten Students

Early Childhood Education Journal

In particular, this research is framed by understandings of guided inquiry-based instruction (Trundle et al. 2010) and the related importance of science pedagogical practices building upon contemporary understandings of young children’s intuitive scientific thinking and exploration (Gopnik 2012). The work between PTs and kindergartners during this project is based upon a fundamental understanding of the role of the early childhood teacher as guide, facilitator, and provocateur (Wien 2014) with robust science content and pedagogical knowledge. Inquiry-based learning incorporates central tenets of reform-based teaching such as active learning and the integration of new knowledge with existing, prior knowledge (Bransford et al. 2000). Inquiry experiences are most often centered on a specific science topic broken down into smaller investigations for focused exploration (Krajcik et al. 2003). In a 2014 position statement the National Science Teachers Association (NSTA) stressed the need for reflective, inquiry-based science experiences at the early childhood level in order to support and strengthen student learning. The National Research Council recommends the inclusion of inquiry science experiences at the early childhood levels (NRC 2007, 2012). Recommended early science learning experiences that drive a guided, inquiry based include: identifying and asking questions that can be answered through investigation, designing and conducting investigations, using appropriate tools and equipment, learning to develop logical conclusions, and communicate understandings to peers and others (NSTA 2004). A crucial component of guided inquiry in science is the ability of young children to share and express ideas. Unlike older children who have the ability to express and share ideas through the processes of reading and writing, early childhood students are beginning to build early literacy skills. Thus, preschool and early grades teachers are faced with the challenge of finding alternative ways to encourage their students to explore the ideas of others and to express their own thinking.

Representation of student thinking is an important element of inquiry-based experiences as different forms of representation work to encourage young children to make their thinking visible to themselves and others. In early childhood science, student representation can be expressed through various forms of visual arts media including student drawings and digital photography (p. 220)

Drawing during science experiences can serve to support engagement, representation of student understandings, and as a strategy for learning (Ainsworth et al. 2011). Students' science-related drawings allow teachers to embed meaningful, formative assessment into the science learning experience. Likewise, digital images captured during science explorations can serve as a form of representation. Digital images taken by the students can be used to: document and communicate their experiences, collaborate with other students, promote observation, recall or activate schema, increase self-expression efficacy, and prompt discussion (Blagojevic and Thomes 2008; Neumann-Hinds 2007).(p. 220)

7 Enyedy, Noel, 2012

With support, early elementary students can engage in productive inquiry, collect and analyze data, produce models, and learn complex concepts. (P.347)

Learning Physics through Play
in an Augmented Reality
Environment

International Journal of
Computer-Supported
Collaborative Learning

One of the most promising for young children is scientific modeling. Studies have shown that asking students to produce and evaluate models of the real world to help them generate predictions can make it possible for them to effectively participate in the process of scientific knowledge production and learn the content being studied (Lehrer and Schauble 2006).(p. 348)

Our overarching intent for our activities was for them to be the sparks and anchors for modeling conversations. That is, we want students to make observations in an environment that is structured by both the teacher and our designed tools. The tools are intentionally made to be adaptable so that students can

represent their own emerging understandings, no matter how accurate or inaccurate they may be. The models students create are then shared, critiqued and refined within the classroom community with the goal of producing a shared collective model that can be used to understand and make predictions in new situations and contexts. Our overarching intent for our activities was for them to be the sparks and anchors for modeling conversations. That is, we want students to make observations in an environment that is structured by both the teacher and our designed tools. The tools are intentionally made to be adaptable so that students can represent their own emerging understandings, no matter how accurate or inaccurate they may be. The models students create are then shared, critiqued and refined within the classroom community with the goal of producing a shared collective model that can be used to understand and make predictions in new situations and contexts. (p. 348)

There were two key components to the LPP system: 1) an augmented reality system that uses computer vision to record and display the students' physical actions and locations, and 2) software that translates this motion into a physics engine and generates a response based on the sensing data. The LPP system uses commercially available, open source forms of motion tracking and pattern recognition technologies (Kato, 2006) to create an inexpensive alternative to virtual reality within the physical classroom (a 12' x 12' carpet at the front of the classroom). Motion tracked by the system is instantly imported into the new LPP computer microworld that allows students to model their understanding of force and motion and compare their predictions to simulated results. (p. 349)_

The defining feature of pretend play is not that it is fun (although it often is). Rather, its defining feature is the combination of an imaginary situation with a set of rules (Vygotsky 1978). Play can be seen as a continuum with pretend play on one end, where the imaginary situation is rich and explicit but rules tend to be understated and implicit, and games on the other end, where rules are explicit and the imaginary situation is thinner or more symbolic (Vygotsky 1978). However, in all forms of play,

students are able to engage with quite complicated rule sets. For example, when “playing house,” children typically control their behavior based on a set of rules about what fathers do, what mothers do, and what babies do. It is this focus on a set of rules that makes play relevant to science, as scientific phenomena are often described as a set of rules or laws—for example, Newton’s three laws of force and motion. The rules in pretend play are also what make play a valuable part of the learning. In play, children often attempt to govern their behavior by following a set of rules that they do not yet fully understand. Thus, in play children externalize their intuitions making them visible for reflection and/or comment by others. For young children play presents an alternative to the traditional ways of eliciting intuitions through verbal or written explanations and/or predictions (diSessa 1993). Additionally, an oddity of children’s socio-dramatic play is that children often spend more time articulating and negotiating the rules of a play situation than they spend actually in character “playing” their parts (Cooper, 2009). Because of this constant negotiation and reflection on their play activity, in terms of what they did, why they did it, and what happened as a result, the rules that govern a situation become visible and explicit for children. In this way, children use play to come to a deeper understanding of the rules governing the real world through a type of informal inquiry and simulation (Youngquist and Pataray-Ching 2004).(p. 353)

Young children and the concepts of force and motion The reason we chose to create an augmented-reality modeling environment to teach Newtonian force and motion was because we saw a fit between children’s development, learning theory, and the affordances of the new technologies. Physics is often cited as a privileged domain, where young children have a rich set of experiences to draw upon long before they enter school (Bransford, et al. 2000). In infancy, children develop an intuitive notion of objects, including their permanence and their properties. By preschool these intuitions have developed into a sophisticated sense of mechanical causality and understanding of the links between unseen causes and observable results (Bullock, et al. 1982; Yoachim and Meltzoff 2003, October). Additionally, pre-school children can distinguish between distance, speed, and

time when observing objects in motion (Acredolo, et al. 1984; Matsuda2001). Even so, some concepts of force and motion are difficult for young students to grasp and these conceptual difficulties often persist well into college (e.g., White 1993a, b). Given the rich set of intuitions that young children have about force and motion, the prominence and import of force and motion in the K-12 curriculum and beyond, and the existing research into students' conceptual intuitions and the interventions that have successfully helped students develop normative understandings, we chose force and motion as an ideal test bed to develop and study a new computer-supported, collaborative modeling approach to early elementary science instruction (p. 350).

8 Fridberg, Marie, 2018

Preschool Children's
Collaborative Science Learning
Scaffolded by Tablets

Research in Science Education

Studies of small children show that learning presupposes an object as well as an act (Pramling 1990, 1994; Marton and Booth,1997), and in preschool, the object of learning is the least focused of the two. Developmental pedagogy, as depicted by Pramling Samuelsson and Asplund Carlsson (2008), takes into consideration the importance of a teacher who supports and encourages the child's willingness to make sense of the world and a teacher capable of tuning into the child's world to share the same learning object for communication and thinking. In order to help a child develop its perception and understanding of the world, the teacher's approach should be one of variation (MartonandBooth 1997).Forexample,fora child to understand the concept of flowers, the child must discover what critical aspects separate a flower from grass or a tree. The child needs the experience of a variety of flowers in order to distinguish the essential features constituting a flower and gradually, he or she will become able to understand what defines a rose, as compared to other flowers (Pramling Samuelsson and Asplund Carlsson 2008). Developmental pedagogy defines learning as the variety of ways in which one child produces variation and the variety of ways a group of children think about one and the same phenomenon or concept. Accordingly, the teacher uses variation as a strategy to make a particular phenomenon visible to a child. As several children think in various ways about a concept or phenomenon, comparing and discussing these thoughts may make different meanings and features appear to the child/children (Pramling Samuelsson and Asplund Carlsson, 2008). According to Eshach (2006), science could be thought of as comprising two types of knowledge: domain-specific knowledge and domain-

general knowledge/strategies. The former refers to the knowledge of a variety of phenomena (e.g. atoms, forces, magnetism, chemical reactions) or in other words the knowledge of theoretical models of real world objects and events. The latter refers to skills needed for reasoning about science in terms of, for instance; experimental design or evidence evaluation; skills such as observation; formulation of hypotheses; data collection, and representation of data with graphs or diagrams (Keys 1994; Schauble et al. 1995; Zimmerman 2000). Domain-specific knowledge and domain-general knowledge together contain conceptual and procedural aspects of science. However, as mentioned above, underlying this paper is the need to synthesise the knowledge of content (concepts, theories, theoretical models) and investigation (hypotheses, problematizing, questions, experiments) for young children's effective science learning. Also Vygotsky (1987) argued that research tends to focus on the end product of the process, rather than on how the concept formation begins and develops. As Fleer (2009) concludes, studying the dynamic process as opposed to the child's definitions of a particular concept, or end product, offers a new direction for science education research, especially for researchers who, like ourselves, are interested in how young children pay attention to and extend their understanding of scientific concepts (p. 1010)

The activities were multi-faceted and always aimed to take a starting point from the children's experiences. Researcher, teacher and a dialogue with the children led to the choice of phases and phase changes of water as the science content. (p.1011)

The working process designed and performed in this study aimed at starting in the world of the children and synthesising the specific and general domain-knowledge described by Eshach (2006). That is, content (concepts, theories, theoretical models) and investigations (hypotheses, problematizing, questions, experiments) for young children's effective science learning. From the results, it was evident that the physically active contexts of experimentation with and without timelapse photography and production of Slowmations promoted the children's more advanced reflections about both the natural phenomenon, i.e.

water phases, and creative representations and problem solving (p. 1022)

- 9 García-Carmona, Antonio, 2017 IBSE is pedagogically complex, and the concept does not have a single meaning (Garritz 2012; Newman et al.2004). In general, however, it is characterized by being an educational approach which: ... means students progressively developing key scientific ideas through learning how to investigate, and building their knowledge and understanding of the world around them. They use skills employed by scientists such as raising questions, collecting data, reasoning and reviewing evidence in the light of what is already known, drawing conclusions and discussing results (Inter-Academy Partnership [IAP] 2010, p. 19). Among other things, this perspective on science learning requires the pupils to carry out ExA (Caamaño 2012; Criado and García-Carmona 2011; Harlen2014). Pupils will observe, investigate, and develop an understanding of natural phenomena through direct experience with those phenomena (Science Community Representing Education [SCORE] 2013). They will therefore be able to make use of basic scientific skills in order to learn science by doing science (Hodson 2014). The promotion of ExA is thus a recommended starting point for the initial levels of education (Harlen 2014). (p. 990)
- Primary Pre-Service Teachers' Skills in Planning a Guided Scientific Inquiry
- Research in Science Education

there seems to be some agreement that scientific inquiry has the following characteristics (Lederman et al. 2014): (i) all scientific inquiries begin with a question or problem that does not necessarily have to be oriented to testing a hypothesis; (ii) there is no single set of steps to be followed in every inquiry, i.e., there is no single scientific method; (iii) scientific inquiry processes are guided by the question that has been posed; (iv) different researchers following the same process may get different results; (v) the inquiry processes followed may influence the results; (vi) the conclusions of the research must be consistent with the data acquired; (vii) the scientific data (numbers, descriptions, images, etc.) are not the same as scientific evidence (product of data analysis and interpretation); and (viii) the explanations (inferences) are developed from a combination of the data that has been acquired and what is already known in science about the phenomenon. As mentioned above, hypothesis formulation is not necessary nor even appropriate in all scientific inquiries, although

in most of them it is. Hypotheses are statements of tentative solutions to the problems so as to guide the development of the inquiry. Depending on the nature of the inquiry, three types of hypothesis can be distinguished (Guisasola et al. 2006): & Descriptive hypotheses, stating something that has not yet been confirmed. Such a hypothesis is related to factual knowledge (events, phenomena, facts). & Explanatory hypotheses, speculating about the reasons why things are as they are. These hypotheses relate to knowledge of the Bwhy^ (explanations, models, theories...). Predictions are made from this type of hypothesis through deductive reasoning. The predicted result would be that reached if the hypothesis were true. & Procedural hypotheses, referring to knowledge of the Bhow^ to carry out experiments, make measurements, and other procedural practices. Such a hypothesis is related to doing, modifying, and refining test and measurement methods.(p. 991)

Confirmation inquiry. The teacher presents the pupils with a question and indicates the procedure to follow to obtain results known beforehand, in order either to confirm or strengthen a scientific idea, or to practice specific skills of data acquisition and organization. & Structured inquiry. The question and the procedure are still set out by the teacher, but now the pupils have to construct a scientific explanation using the data they recorded and the evidence these data provide. & Guided inquiry. The pupils now design and follow their own procedures to collect data and draw conclusions in response to a question posed by the teacher. & Open inquiry. The pupils formulate their own questions for inquiry, and design and carry out their own procedures, collect the data, and report their findings and conclusions.(p- 992)

10 Gropen, Jess, 2017

Foundations of Science
Literacy: Efficacy of a
Preschool Professional
Development Program in
Science on Classroom
Instruction, Teachers'
Pedagogical Content

FSL's ultimate goal is to build preschool children's ability to engage in inquiry and use inquiry skills such as exploring, asking questions, making predictions, investigating, observing, collecting and recording data, and generating and reflecting on their science ideas. (P. 610)

The pedagogical tools introduced in FSL include the inquiry learning cycle, the open/focused exploration framework, the engage-explore-reflect (E-E-R) cycle, and a set of Talk Tips. The inquiry learning cycle, as depicted in Figure 1, illustrates the nature of inquiry as both an iterative process and a set of skills. It reminds teachers that science inquiry for children is not a linear,

Knowledge, and Children's
Observations and Predictions

Early Education and
Developmen

step-by-step process but a spiraling, dynamic one. The open/focused exploration framework integrates two key ideas: (a) Opportunities for unstructured play with objects and materials are a prerequisite to jumpstarting the inquiry process; and (b) more focused, structured investigations build on early experiences and provide a context for more specific questions. This framework reminds teachers that they can promote conceptual development during a long-term study by providing children with initial open and then progressively more focused explorations that are responsive to children's prior experience, interests, and questions. The E-E-R cycle is the central pedagogical tool of FSL and can be regarded as a simplified version of the inquiry learning cycle shown in Figure 1. It is an adaptable model that teachers can use to support iterative cycles of inquiry throughout the study of a topic during both open and focused explorations. E-E-R contextualizes inquiry and supports teachers' efforts to draw out children's prior knowledge and invite predictions (engage); encourage children's direct investigation, observation, and data collection (explore); and help children reflect on their observations and share their evidence-based ideas (reflect). This cycle is explicated further in an upcoming section (p. 611).

11 Hollingsworth, Heidi L., 2017

"Almost Everything We Do
Includes Inquiry": Fostering
Inquiry-Based Teaching and
Learning with Preschool
Teachers

Early Child Development and
Care

The term inquiry is used to describe the processes and strategies of learning in any domain, but it can also include skills specific to a particular curricular area (Menmuir & Adams, 1997). Processes and skills related to inquiry-based learning have often been studied in conjunction with mathematics and science in early childhood educational contexts (e.g. Epstein, 2007; French, 2004; Gerde, Schachter, & Wasik, 2013; Menmuir & Adams, 1997). Early inquiry-based learning opportunities afford preschoolers the chance to build on their inherent fascination with the functioning of the natural world through social collaborations in 'experience-rich and language-rich environments' (French, 2004, p. 147) (p. 152).

Thus, children do not just learn scientific facts from static, prescribed curriculum units, but instead learn to think like scientists by exploring big ideas and learning the language and practices of science (Gelman & Brenneman, 2012; Wasserman, 2015). In constructive, inquiry-based early childhood educational approaches to teaching science, children develop conceptual

understanding and also practice using related skills and tools (French, 2004; Gelman et al., 2010; Greenfield et al., 2009; Inan et al., 2010). In addition, inquiry-based learning is cyclic. As children continue to develop knowledge, they seek new opportunities through which to apply their emergent scientific thinking and reasoning skills (Gelman & Brenneman, 2004). The process of inquiry also enables children to integrate language, literacy, math, and science educational experiences (Epstein, 2007; Gerde et al., 2013; Greenfield et al., 2009). Evidence and theory support the assumption that preschool children learn best when linking extant and new knowledge through hands-on experiences (Bjorklund, 2011; Gelman & Brenneman, 2012; Greenfield et al., 2009). (p. 153)

12 Christine Howitt, 2011

It's a mystery!' A case study of implementing forensic science in preschool as scientific inquiry

Australasian Journal of Early Childhood

Inquiry-based learning Contemporary learning theory states that learning is most effective when students are active participants within the learning process, when the learning proceeds from experiences to explanations, when students' existing knowledge is used as the platform to develop new explanations, and when teachers are prepared to support students in the learning process (Anderson, 2002; Hackling, 2007). An inquiry-based approach to learning, where students are actively involved in finding answers to their own questions, incorporates all of these conditions. Learning science through an inquiry approach involves students in asking questions, exploring and investigating phenomena through the manipulation of materials, gaining experiences and making observations, and then developing explanations for those experiences (Hackling, 2007). At the heart of inquiry-based learning is the student trying to make sense of the phenomena under study (Crawford, 2009). As such, this approach actively engages students in learning, encourages curiosity and excitement of discovery, develops knowledge and understanding of scientific ideas, supports students in using data as evidence, and allows students to experience working like a real scientist (Anderson, 2002; Crawford, 2007). Within early childhood education, inquiry learning appears to commonly follow that of guided inquiry. A guided inquiry approach provides structured experiences of the phenomenon and leads to the collection of observations that can be used to develop explanations for the phenomenon (Hackling, 2005). Guided inquiry therefore involves guided and collaborative participation (Hedges, 2000) between the teacher and children through steps that may involve

manipulating materials; making observations or measurements; or recording, discussing or interpreting observations (Hackling, 2005). Guided participation acknowledges the role of children as ‘active agents and communicators in their own learning’ (Hedges, 2000, p. 18). One of the key issues in guided inquiry is to select an appropriate context and learning experiences that allow young children to create meaningful new knowledge, based on the cognitive resources they bring to the task (Samarapungavan et al., 2008). These authors further commented on the need to provide appropriate instructional support, as young children are ‘universal novices’ (p. 903), lacking experiences with science as a discipline as well as having limited cognitive tools for literacy and numeracy. Such support included modelling aspects of inquiry, guiding science discourse, and assisting young children to better understand the scientific inquiry process (Samarapungavan et al., 2008). There appears to be limited research on the outcomes of inquiry learning on young children. However, a few relevant studies were located. Samarapungavan et al. (2008) examined United States kindergarten (no age given) children’s science learning, using a guided inquiry approach into the life cycle of the monarch butterfly. Their results indicated that kindergarten children were able to successfully engage in the practices of scientific inquiry and to conduct empirical investigations to extend and revise their biological knowledge. As measured through an analysis of portfolios, they found the children were highly proficient in generating questions, making predictions, observing and recording data, and communicating their findings, while proficient in using empirical evidence to extend, elaborate or revise their knowledge. Also in the United States, Peterson and French (2008) examined preschool (three- and four-yearold) children’s explanatory language through science inquiry in a five-week unit on colour mixing. Through analysis of discourse the children were found to engage as conversational partners, scientific investigators and dynamic co-constructors of explanations. These results demonstrate that young children can successfully engage in scientific explanation and inquiry. (p: 46-47)

13 İlhan, Nail, 2016

The aim of preschool science education is to provide children with the basic knowledge on the occurrence of phenomena and events in nature and help them understand themselves and their environment (Sahin, 1997). The science education to be given to

Kindergarten Students' Levels of Understanding Some Science Concepts and Scientific Inquiry Processes According to Demographic Variables (The Sampling of Kilis Province in Turkey)

Cogent Education

children in this period should be directed toward satisfying the curiosity of children, rather than providing information on scientific concepts (Kefi, Çeliköz, & Erişen, 2013). Science education where the science concepts are merely recited to students or which is based on memorization does not contribute much to the mental development of children. Consequently, the learned information accumulates irregularly and gets forgotten in a short time. In science education, where activities are performed and students are active, on the other hand, children who are introduced to science activities will refrain from scientific works in the following years unless they get sufficient support from their teachers and if they have negative experiences (Simpson & Oliver, 1990). According to Kamay and Kaşker (2006), children start to learn and use the basic concepts of mathematics and science education in the preschool period. According to Kefi and Çeliköz (2014), this period is full of experiences in which children acquire basic concepts and scientific process skills. It is important to include activities in which children can use or develop scientific process skills along with the basic knowledge, understanding, attitude, and values regarding science (Boyuk, Tanik, & Saracoglu, 2011). Children should be introduced to such skills in the preschool period so that they can use the scientific process skills effectively in future years (Kefi et al., 2013). Scientific process skills are essential skills that every individual should have in order to become a science literate. The best time to introduce children to science is the preschool period when they start to get curious about the world surrounding them. When children have the ability to use their scientific process skills, it is easier for them to reach new knowledge through concrete experiences and gain such knowledge (Harlen & Qualter, 2004). (p.2) _

Scientific process skills are essential skills that every individual should have in order to become a science literate. The best time to introduce children to science is the preschool period when they start to get curious about the world surrounding them. When children have the ability to use their scientific process skills, it is easier for them to reach new knowledge through concrete experiences and gain such knowledge (Harlen & Qualter, 2004). (p. 2)

According to Cepni et al. (2006), those skills are divided into three groups: basic skills, causal skills, and experimental skills. Among those skills, basic scientific process skills are gained since birth. The most frequently repeated basic scientific process skills are observation, estimation, classification, using numbers, communication, measurement, data recording, problem-solving, and reasoning skills (Howe & Jones, 1998). Hypothesizing, defining hypothesis, and data checking skills are more advanced level scientific process skills that develop after preschool periods (Lind, 2000). According to Kefi et al. (2013), it is not possible to gain the scientific process skills, which are expected to be gained in further ages, effectively without developing the basic scientific process skills. (p. 3)

SIP which are presented as follow: (i) “Understand science as a process of inquiry is based on asking questions and making predictions about the natural world;” (ii) “Understand the empirical basis of science: Scientific ideas are evaluated by their correspondence or fit to empirical evidence;” and (iii) “Understand simple tools used to gather, record, analyze, and share data.(P.5)

14 Kallery, Maria, 2009

Typical Didactical Activities in the Greek Early-Years Science Classroom: Do They Promote Science Learning?

International Journal of Science Education

It can be argued that understanding science implies also some understanding of the practices involved in scientific inquiry, aspects of which are essential for the teaching of scientific subjects. Hacking (1992, 1995), by mapping the actual laboratory science activities practiced by scientists and subjecting them to a systematic bottom-up analysis, suggested that theoretical ideas, evidence and material world are entities internal to scientific inquiry and that making connections between them is characteristic of scientific practice. Based on Hacking’s framework, Psillos, Tselfes and Kariotoglou (2004) suggested that, in educational contexts, establishing connections between theoretical ideas, evidence and material world is essential in assisting children’s understanding in science and their scientific thinking._(p. 1188)

The teaching of science through inquiry methods aims at enabling young children to obtain experiences that are authentic

to scientific experience (Peters, 2006), and is thought to make their learning more meaningful and to improve their scientific understanding (Hogan 2000; Hogan & Maglienti, 2001). Inquiry is considered by many (e.g. de Boo, 2000; Lind, 1999; Novak, 1977) as a major area of interest in young children's education in science. Research findings overwhelmingly support the teaching of science through inquiry (see Lind, 1999); and National Science Education Standards (NSES, American National Research Council, 1996) advocates, in line with the guidelines from the Association for the Education of Young Children (Bredekamp & Copple, 1997), that children at all grade levels and in every domain of science be given the opportunity to use scientific inquiry and to develop the ability to think and act in ways associated with scientific inquiry, including skills such as conducting investigations, using appropriate tools and techniques to gather data, thinking critically and logically about relationships between evidence and explanations, and communicating scientific arguments. Co-ordination of evidence and theory involves inquiry skills, which is why inquiry is considered inherent to science. It involves scientific thinking that relies on both concepts and procedures, the latter being those we 'tend to have in mind when we speak about scientific thinking as analytical and critical thinking or, especially, the thinking which connects evidence and theory' (emphasis added) (Eshach & Fried 2005, p. 327). Yet learning with understanding involves the development of ideas through the learner's own thinking and action, and in science this means developing the skills to deal with new situations (Harlen, 1996). Lind argues that pre-primary-level science is an active enterprise '...seen as a way of thinking and trying to understand...'. Educators should, therefore, aim at introducing young children to the investigative nature of science, fostering their understanding and use of the modes of reasoning of scientific inquiry and relating new science knowledge both to previously learned knowledge and to new experiences of phenomena (Lind, 1999; NSES 1996). (p.1189) ____

These situations must be planned in advance. Educators, whose role is to lead children in their conceptual thinking (Fleer, 1993), should provide them with appropriate materials and activities, progressively increasing in conceptual depth and complexity, in

order to develop their scientific reasoning (Bredekamp & Cople 1997; Eshach & Fried, 2005; Lind, 1999). (p. 1190).

As was discussed earlier, theoretical ideas, evidence and the material world are, according to Hacking (1992), entities internal to scientific inquiry and, in educational contexts, connections between them are essential in assisting children's understanding in science and their scientific thinking (Psillos et al., 2004) (p. 1190)

15 Lanphear, Jacquelyn, 2017

Inquiry and Intersubjectivity in
a Reggio Emilia-Inspired
Preschool

Journal of Research in
Childhood Education

Guided participation occurs as adults help children structure activity participation based on their development and bridge current and new understandings and skills (Rogoff, 1990; Vygotsky, 1978)_P.597)

Inquiry-based guidance is one approach to guided participation that has been studied in early childhood educational settings as a way of encouraging children to explore the world around them (Ermeling, 2010; French, 2004; Gerde, Schachter, & Wasik, 2013; Inan et al., 2010). When adults employ inquiry guidance, they use open-ended questions to encourage children's inquisitiveness, exploration, and problem solving (Edwards, Gandini, & Forman, 2011) (p.597)

Inan et al. (2010) examined the impact of inquiry-based guidance on science education in a preschool classroom and found that this approach led to children deeply engaging in activities and learning science process skills, such as hypothesizing and questioning (Inan et al., 2010). These findings were similarly observed in the classrooms studied by Ermeling (2010). In his study, teachers were taught to let children question and seek knowledge, rather than giving children all of the answers, which was shown to help the children better understand the material. Inquiry processes can include the seven steps of the scientific method: observation, asking questions, making hypotheses, experimenting, analysis and conclusion, communication, and asking new questions (Gerde et al., 2013). . A modified scientific method to study inquiry was used by French (2004), who grouped the inquiry processes into the four units of (1) reflect and

ask, (2) plan and predict, (3) act and observe, and (4) report and reflect. This method, in conjunction with multiday projects, was shown to support children's engagement in higher order cognitive skills, such as predicting and reflecting. Gerde et al. (2013) stated that inquiry as a lens of learning carries beyond science experiences and leads children to explore and question in other activities, such as group play and outdoor time (p. 597-58)

16 Leonard, Jacqueline, 2009

Conducting Science Inquiry in Primary Classrooms: Case Studies of Two Preservice Teachers' Inquiry-Based Practices

Journal of Elementary Science Education

describe inquiry as "authentic questions generated from students' experiences" (p. 21). The NSES further assert that When engaging in inquiry, students describe objects and events, ask questions, construct explanations, test those explanations against current scientific knowledge, and communicate their ideas to others. They identify their assumptions, use critical and logical thinking, and consider alternative explanations. In this way, students' activity develops their understanding of science by combining science knowledge with reasoning and thinking skills. (p. 27)

Drawn from the tenets of constructivist learning theory (Eick & Reed, 2002), inquiry has been characterized as both an orientation (i.e., nature of science) and a process (i.e., method of science) (Bianchini & Colburn, 2000). Lambert (2007) describes the processes "as knowing, inferring, analyzing, judging, hypothesizing, generalizing, predicting, and decision-making" (p. 389). The scientific method allows students to identify the problem, formulate a hypothesis, design an investigation, make and record observations, interpret data, and explain the results (Crawford, 2007; NRC, 1996). Bodzin and Beerer (2003) used the processes of science to develop the Science Teacher Inquiry Rubric (STIR). The STIR can be used to rate inquiry-based practices across six categories (those categories are explained later). We used these categories to obtain process data on the inquiry-based practices of prospective teachers in their first year of the study. In practice, Windschitl (2003) describes four types of science inquiry: (1) confirmation experiences or "cookbook labs" that are used to verify a known fact, (2) structured inquiry through which students are given the question and procedure to discover an unknown answer, (3) guided inquiry through which teachers allow students to investigate a prescribed problem using their own methods, and (4) open inquiry through which students

form their own questions and conduct independent investigations (p. 114). (P.128)

17 Leuchter, Miriam, 2014

Designing Science Learning in the First Years of Schooling. An Intervention Study with Sequenced Learning Material on the Topic of "Floating and Sinking"

International Journal of Science Education

inquiry-based instruction (understood as hands-on activities within small groups and with sense-making discussions) is expected to enhance both scientific content knowledge and scientific inquiry (National Research Council, 1996). On the other hand, current science education theories promote the importance of structuring and scaffolding as a standard of science instruction (Kirschner, Sweller, & Clark, 2006). Matching the two, inquirybased instruction along with scaffolding, seems to be most suitable for young children (Furtak, Seidel, Iverson, & Briggs, 2012; Hardy et al., 2006; Trundle & Sackes, 2012). While there is some research with regard to instructional conditions and accompanying early childhood teaching (Appleton, 2008), the age at which an early science learning progression may be successfully implemented is often not specified. (p.1751)

Inquiry based instruction has to take into account that on the one hand, open inquiry environments may be unproductive, especially for young learners with low self-regulation capacities and persistent misconceptions but on the other hand, traditional forms of instruction often fail in achieving students' long-term conceptual restructuring with regard to basic science concepts (Duit & Treagust, 2003; Holliday, 2006) (p.1755)

In the following, we propose two main foci for designing a curriculum for early science learning, intended to support conceptual restructuring by means of scaffolding student learning in an inquiry-based setting: (a) using structured task features to support reasoning with the targeted concepts and (b) embedding scientific reasoning in a three-step process of inquiry that allows the students to increasingly take responsibility for their own learning. Scaffolds in terms of task features. Instructionally sensitive tasks and materials need to incorporate aspects of a conceptual progression in order to ensure children's effective engagement with the learning content. How could this be done? Young children's explanations of objects' floating or sinking usually involve misconceptions such as a focus on salient features (e.g. shape, weight, or size). Accordingly, tasks targeting conceptual restructuring need to both challenge children's intuitive theories and have them take into account new properties,

in this case material kind, for their predictions of objects' floating or sinking. This can be supported by establishing structural similarities across same-material objects both verbally and non-verbally. Structural similarities function as an 'invitation for comparison' which has been shown to be an important process with regard to conceptual development (Namy & Gentner, 2002). Thus, presenting structural similarities may stimulate children to compare objects with each other, to ask investigative questions about objects' behavior in water, to form educated expectations. With further scaffolding, children may also be led, to conduct simple investigations and to observe results, to justify an argument, and to discuss alternative ideas (Bybee, 2006; Mo"ller et al., 2012). As Wiser and Smith (2008) pointed out: 'Using "plastic" as an adjective guides generalization across different kinds of plastic objects and thus encourages linking 'plastic' to shininess, lightness, and flexibility' (p. 209). Also grammatical construction such as 'This is made of plastic' or 'This is plastic' as opposed to 'This is a cup' draws children's attention to the material dimension. Furthermore, hands-on experiences help children to detect similarities in appearance and behavior across objects of the same material. Thus, for example, in a task concerning floating and sinking, children could consider solid objects which differ in shape, weight, or size but which consist of the same material when predicting their floating or sinking in water. Scaffolds in terms of a problem-based context. Putting the scientific tasks in a problembased context of scientific inquiry may be a further scaffold for conceptual development (Dewey, 1910; Hmelo-Silver, 2006). Authentic and complex problem settings in personally meaningful contexts (Pintrich, Marx, & Boyle, 1993) allow for multi-perspectives' approaches and multiple solution paths or solutions (Mayer & Wittrock, 2006), thus giving opportunities for scientific inquiry and conceptual restructuring (Linn & Eylon, 2006). A meaningful, contextualized, and complex problem for young children might be to find out which objects will float and whether, and if so, how floating objects can be made to sink. According to Holliday (2006), teachers should avoid what often can be observed: neither is it productive to guide a child step-by-step through tasks which learners are initially unable to place into a broader context nor is it fruitful to leave the children unsupported in their inquiry process (Appleton, 2008). Organizing the learning process as a three-step structure (Atkin & Karplus, 1962; Schiefele & Pekrun,

1996) should ensure that the intended problem-solving processes and patterns are indeed stimulated and can be carried out even by young children as self-reliant learners (Hiemstra, 2000). The three-step structure summarizes the Biological Sciences Curriculum Study (BSCS) 5E instructional model (Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, and Evaluation, Bybee et al., 2006) and considers the learning conditions of young children. In the preparation phase, teachers arouse children's engagement and motivation by introducing material that is appropriate in a domain and for a specific age group. Concerning young children, tasks and task introduction should always take into account their domain-specific knowledge (see above) as well as their domain general learning capabilities such as their natural curiosity concerning science (Conezio & French, 2002) and their limited executive functions (Garon, Bryson, & Smith, 2008). In the operation phase, teachers encourage the children to explore by generating questions and hypotheses and trying out different solution paths and explanations. During children's work, teachers adaptively support the learning processes by explaining and elaborating through modeling solution strategies and providing fading aids for carrying out solution plans (Lepper, Drake, & O'Donnell-Johnson, 1997). In the reflection phase, teachers support the children to explain and to examine each others' solution paths and detecting alternative ways of thinking (Kuhn, 2009). Teachers also evaluate learning outcomes and frame mistakes as opportunities for learning as well as plan next learning opportunities (Kloos & Van Orden, 2005). (p. 1755)

18 MacDonald, Kate, 2018

Back to the "Garten": Ontario
Kindergarteners Learn and
Grow through Schoolyard
Pedagogy

Journal of Outdoor and
Environmental Education

Experiential education is often oversimplified as learning by doing[^] (Breunig 2008; Roberts 2011). John Dewey is often regarded as one of the founders of experiential education. Dewey believed that subject matter should not be learned in isolation and emphasized the important role of the local community and out-of-classroom(p.134)

Experiential education embraces transdisciplinary learning experiences to create and recreate knowledge as part of the educative process. Transdisciplinary experiential education extends beyond the commonplace reference to hands on[^] learning activities (i.e. field trips or internships) to include problem-based learning, project-based learning, inquiry-based learning, community-academic partnerships, and student-directed

learning, among other transdisciplinary pedagogies (Breunig 2017). (p. 134)

One transdisciplinary, classroom-based platform for student-centred experiential education that acknowledges the relationship between individuals and their social and natural environments is inquiry-based learning (Gordon 2009; Savery2006). Inquiry-based learning specifically involves the open-ended investigation into students' intuitive queries with teachers serving as provocateurs in moving students forward in their own inquiries (Ontario Ministry of Education 2013). In viewing children as knowledge-possessing and capable of critical engagement in their own lives, inquiry-based learning places a focus on children's own questions, observations and interpretations of the world around them as a primary method of instruction (Fielding 2012; Savery 2006).(p. 136)

typical of experiential, inquiry-based learning, which is student-centered and involves questioning, gathering information, and discussing and reflecting on ideas to generate new knowledge (Breunig 2013; Savery 2006). (p.142)

19 Margett, Tessa E., 2011

The Nature of Preschoolers' Concept of Living and Artificial Objects

Child Development

Preschoolers and adults (supplying a baseline for comparison) who participated in this study were asked to complete a total of three phases. Each phase involved both groups viewing dynamic images of objects—both plants and animals, mobile artifacts, and immobile artifacts—and being given the opportunity to both ask questions (Phase 1) and answer questions (Phases 2 and 3) about the objects they viewed. (p.2069)

In Phase 1, we predicted, by examining preschoolers' questions and statements made about objects, confirmation of previous results (Greif et al., 2006) such that preschoolers, like adults, should hold different expectations about the type of information important for categorizing novel animals and inanimate artifacts. We also predicted that these information-seeking differences in preschoolers would appropriately extend, as with adults, to plants and mobile artifacts, given that this method arguably targets a more implicit awareness of the Living–nonliving kinds distinction by not relying on preschoolers' explicit verbalization of this distinction. That is, preschoolers would want to know what an unfamiliar mobile artifact is used for yet would want to know about category membership, food choices, and typical

locations for plants. Similarly, in Phase 2, we predicted, by examining what properties preschoolers attributed to the different objects, that we would confirm previous results (Backscheider et al., 1993; Inagaki & Hatano, 2002; Keil, 1992; Opfer & Gelman, 2001; Opfer & Siegler, 2004) such that preschoolers, like adults, would correctly distinguish living and nonliving kinds by selectively applying biological properties to animals and plants but not to mobile and immobile artifacts. In Phase 3, we targeted preschoolers' and adults' application of the concept "alive" to our four classes of stimuli and expected to confirm previous results that preschoolers, like adults, would overwhelmingly classify animals as living and immobile objects as nonliving (Opfer & Siegler, 2004). However, we predicted that preschoolers, in contrast to adults, would encounter more difficulty correctly assigning the word alive to plants but not to mobile artifacts (Carey, 1985; Hatano et al., 1993; Meunier & Cordier, 2004; Opfer & Siegler, 2004; Richards & Siegler, 1984; Waxman, 2005). (P. 2070)

20 McNerney, Karen, 2017.

to conceptualise science teaching in our setting: exploration, observation, interpretation (making sense) and mediation (guiding)._(207)

Developing a Framework of Scientific Enquiry in Early Childhood: An Action Research Project to Support Staff Development and Improve Science Teaching

Early Child Development and Care

Exploration With no prescribed content for science, and with an emphasis on learning through play, early years teachers in England can allow children both the opportunity and time to explore their environment, which is a natural component of children's play (Farmery, 2002; Howe & Davies, 2005).

Exploration requires children to be actively engaged in their environment, taking risks to explore the unknown, asking questions and being interested in, and learning from, new experiences. This kind of exploration enables children to question why things happen and to start to make inferences as a result (Schulz, 2012). Through exploration of objects, children can explore how they work: what does it do? and how they might exert influence: what can I do with it? (Bjorklund & Gardiner, 2011, p. 154). Exploration of the world is, therefore, at the heart of scientific enquiry for young children. Through their exploratory play, children can develop scientific concepts, knowledge and skills (Johnston, 2005). For example, through water play, children can explore concepts such as buoyancy, finding out, through classification, which items will float or sink.

Observation To be effective explorers, it is logical to expect children to have keen observation skills. Observation has been recognised as a vital skill for early childhood science learning (deBóo, 2006; Harlen, 2000). Children are natural observers and learn much from watching and copying others as well as when actively exploring on their own or collaboratively. These everyday observations help them to understand the world around them (Rogoff, 2003). However, for the purpose of science learning, Johnston (2005) pointed out that observation should go beyond just seeing: it should involve all senses and be used to identify similarities, differences, patterns and sequences in the environment. In other words, everyday observation involves noticing and describing the world, but scientific observation involves interpretation. For example, in exploring sounds made by different containers, children should be encouraged to look, touch and listen, and, in the process, be supported to interpret their observations: Do similar objects make the same sound? Which objects make the quietest or loudest sound? Interpretation and mediation Interpretation, that is, sense-making, is also highlighted in the statement about science from EYFS. For scientific thinking to develop through children's exploratory play and observations, children should, at some stage, be able to interpret and make sense of their experiences so that they can gain a better understanding of the world around them. This, in our view, is a key component of science in the early years in our setting: developing enquiring minds and scientific thinking to enable children to interact with and understand their environment. Whilst we explained previously that early childhood teachers tend to view science as a body of knowledge, children can learn scientific concepts and gain new knowledge through exploring their world (Kallery, 2004), with the caveat being that exploration is the starting point. As Bruner conceptualised, the aim of education is to promote enquiry and skill in the process of knowledge production, rather than memorise a body of knowledge: 'Knowing is a process, not a product' (Bruner, 1966, p. 72). An important point to make is that the theory that children will spontaneously 'discover' scientific concepts whilst exploring and observing for themselves is questionable (Harlen, 2000), and the role of the teacher is vital in facilitating young children's development in science (Blake & Howitt, 2012; Harlen, 1999; Johnston, 2009). As Howe and Davies (2005) explain, young children's learning in science

builds on prior knowledge through social interaction. Black and Hughes (2003) and Lemke (2001) concur and stress the vital role that language plays in co-constructing ideas about science and understanding the world. This suggests that science learning for young children is contextualised, bound by their prior knowledge and the socially constructed knowledge that develops through their interactions with the people around them. In assisting children to make sense and interpret the world around them as a result of their explorations and observations, teachers are required to mediate children through this process. This active role for teachers resonates with Vygotskian sociocultural theory in which adults or more able peers mediate children's learning to enable them to reach levels of understanding that they could not reach alone (Vygotsky, 1978, 1986). To this aim, Howe and Davies (2005) claim that all exploration within early childhood settings should be carefully planned by the practitioner and suggest that even apparently 'free' exploration by children should be part of an intentional sequence of activities designed by teachers to develop children's scientific thinking. However, they caution that the role of the adult within children's exploration is not always direct and should vary from observation of and/or playing alongside child-initiated exploration; intervening at key times to question and suggest ways forward and initiating activities for the deliberate development of specific scientific thinking (p. 159). The balance of knowing not just when, but how to interact and intervene in children's exploration is a significant and nuanced skill on behalf of the teacher. Knowing when to intervene is a pedagogic skill that covers all aspects of children's learning and is the focus of most preservice training. Addressing how to interact with children's exploration in science, as discussed previously, is not an area of strength for early childhood teachers. How to interact in science teaching is the central premise of this paper in order to provide a framework that all staff can use to assist in the development of scientific enquiry with young children. (p.207)

21 Merritt, Eileen G., 2018

Teachers' Integration of
Scientific and Engineering

In this paper, we focus primarily on scientific and engineering practices, which build from NSES science as inquiry standards. They incorporate engineering problems and focus more on the importance of developing and using models than prior standards. They include asking questions and defining problems, developing and using models, planning and carrying out investigations,

Practices in Primary
Classrooms

analyzing and interpreting data, using mathematics and computational thinking, constructing explanations and designing solutions, engaging in argument from evidence and obtaining, and evaluating and communicating information (p.1323).

Research in Science Education

Other practices, such as supporting claims with evidence and analyzing data, are less frequently observed in primary classrooms (Fulp, 2002; Trygstad et al., 2013)(p. 1323)____

22 Metz, Kathleen E., 2008

Narrowing the Gulf between the
Practices of Science and the
Elementary School Science
Classroom

Science educators and policy makers are increasingly calling for students not simply to learn science content, but also to do science (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1993; National Research Council [NRC], 1996, 2000). In this vein, the new National Academy of Science report on K–8 science, *Taking Science to School*, emphasizes the fundamental importance of engaging children in the knowledge-building practices of science (Duschl, Schweingruber, & Shouse, 2007). (p. 138)

Elementary School Journal

Features of the Practice of Science I conceptualize the nature of the scientific knowledge-building practices that are strategic and feasible to more adequately reflect in the elementary school science classroom in terms of seven interrelated features of the practice. Three of the features concern the interface of content and process: (a) immersion within strategically selected scientific domains; (b) centrality of big ideas in the practices; and (c) entwining of content and process. The next three features concern issues of motivation and goal structure: (a) centrality of curiosity as a drive for the enterprise of science; (b) discovery and explanation as top-level goals, processes such as observation and categorization function only as subgoals; and (c) the challenge and delight of structuring the ill-structured. The last is a single feature, albeit connected with all of those before: (a) the social nature of scientific knowledge building practices. Discovery and Explanation as Top Level Goals, Processes Such as Observation and Categorization as Subgoals____(p.140).

The purpose of this initial scientific inquiry thought is epistemic, intended to introduce children to the enterprise of scientific inquiry while also serving as an early embedded assessment. I designed the thought experiment to fit Mayr's (1997) description of the most fundamental elements of inquiry: "an unexplained irregularity or anomaly" that arises from simple observation; a "puzzle" that emerges from this discovery; conjectures or hypotheses to explain the puzzle, and the testing thereof (145)

inquiry consists simply of "making observations about the world, either looking carefully at things or trying to see what happens" (Driver et al., p. 141). ____

23 Metz, Kathleen E., 2011

Disentangling Robust
Developmental Constraints
from the Instructionally
Mutable: Young Children's
Epistemic Reasoning about a
Study of Their Own Design

Journal of the Learning
Sciences

phenomenon-based reasoning" (p. 141). This initial level reflects a strong naïve realism: Inquiry consists simply of "making observations about the world, either looking carefully at things or trying to see what happens" (p. 141). Most of their secondary school students manifested the subsequent relation-based reasoning level, in which, in a significant step away from the phenomenology itself, inquiry is conceptualized in terms of relations between variables. However, Driver et al.'s finer grained specification of relation-based reasoning reflects multiple vestiges of a naïve realism; in particular, relations are framed in terms of observable features that are "taken-for-granted as existing in the material world" (p. 115) and students assume a one-to-one correspondence between material world and causal factor (p. 115). Only a small minority of their 16-year-olds exhibited model-based reasoning, conceptualizing inquiry in terms of models of "provisional status" that do not "arise directly from the data" but consist of "coherent stories" based on "posited theoretical entities" involving "imagination and conjecture." Consider the construct of "model." As elaborated in the theoretical and instructional design work of Lehrer and Schauble (2000), it has many forms: from physical models, representational models, or syntactic (or analogical) models to hypothetical-deductive models (p.53)

These children had a strong motivation to be engaged in their investigations and subsequently the interview questions as they

focused on the adequacy of their study as an instrument for addressing their question. (p.106)

Making scientific inquiry accessible to young children constitutes a key challenge, particularly if one aims to avoid reducing the epistemic practice into the application of discrete science process skills. This instructional model sought to make inquiry accessible by manipulating the social unit responsible for the inquiry as well as the degree to which the inquiry was "well structured" versus "ill structured." The social context of the practice of science is fundamental to the power of scientists, supporting such functions as their generation of new ideas, critical examination of competing scientific interpretations or arguments, and taking on of investigations that would be beyond the reach of the scientist working alone (e.g., Dunbar, 1999; Latour, 1999; Okada & Simon, 1997). I aimed to capitalize on the supportive potential of working together in engineering children's practices in science. The instructional model manipulates the social unit responsible for the inquiry in order to adjust the cognitive load on the individual student, with the whole class working together with the teacher as the most supported unit and the pairs working largely independently as the most demanding. Much of the "inquiry" that students experience in school takes the form of all following the same recipe, a set of procedures implemented to reach a known result (Chinn & Malhotra, 2002). I view the challenge and delight in structuring the ill-structured as a key feature of scientific inquiry as practiced by scientists. Indeed, the enterprise of scientific inquiry epitomizes an "ill-structured problem" (Newell & Simon, 1972; Simon, 1986) in that how to think about the problem or go about solving it is not defined within the problem itself, nor is it transparent when the problem is "solved.(p. 61)

24

Monteira, Sabela F. 2015

In policy there has been a move toward situating scientific practices at the center of teaching and learning. This trend is consistent with a model that views science as consisting of a set of scientific practices (p.1233) Recent understandings of science view it as a set of scientific practices (Osborne, 2014). Osborne argues that science education needs to include explaining why we know what we know, for doing so will contribute to a commitment to evidence as the epistemic basis of beliefs. Policy

The Practice of Using Evidence
in Kindergarten: The Role of
Purposeful Observation

Journal of Research in Science
Teaching

reforms in the United States are aligned with this approach, adopting a focus on scientific practices alongside crosscutting concepts and core ideas as exemplified by the New Generation Science Standards (NGSS) (Achieve, 2013; NRC, 2012). The examination of the use of evidence is framed in this notion of scientific practices, as a part of practice 7 Engaging in argument from evidence (1235)_

Most of the work about the use of evidence in primary and secondary classrooms is framed in the construction of explanations. Duschl's (2008) Evidence-Explanation (E-E) continuum involves three critical transformations for students' judgments: (1) selecting or generating data to become evidence; (2) using evidence to ascertain patterns of evidence and models; and (3) employing the models and patterns to propose explanations. As Duschl points out, each of these transitions involves making epistemic judgments about "what counts" as data, evidence or explanations. However, our work with kindergarteners focuses on the first stages: articulating claims, selecting or generating data to become evidence, identifying patterns, and using evidence to support claims. (p. 1235)

we are focusing first on this "what counts" as evidence dimension, in other words, data are considered evidence if their discursive role in children's talk is to evaluate a claim; and second, on the appropriateness of data to support the claim. (P. 1236)

(1) selecting data appropriate for being transformed into evidence related to a claim; and (2) identifying potential (appropriate) evidence that could confirm or disconfirm a claim. Both processes would be scaffolded, as is the case in our study. (p.1254)

25 Peterson, Shira May, 2008

These skills are supported by the daily use of a science cycle, which is comprised of four steps: Step 1, Reflect and Ask, typically takes place during a Circle Time activity in which the teacher introduces the science topic for the day through a demonstration, discussion, and related fiction or non-fiction book reading. Step 2, Plan and Predict, occurs as the teacher introduces

Supporting Young Children's
Explanations through Inquiry
Science in Preschool

Early Childhood Research
Quarterly

children to the science activity of the day and asks them to plan how they will conduct the activity and to predict the outcome. In Step 3, Act and Observe, children take part in small group science activities where they engage in hands-on exploration and manipulation. Teachers are encouraged to “wrap language around activities” to facilitate children’s ability to map their mental representations of the science concepts onto language. Step 4, Report and Reflect, typically takes place at the end of the day, when children communicate their findings in the form of an experience chart, drawing, or verbal report. This structured science cycle allows the teacher to model and support children’s use of the language and thinking processes associated with scientific inquiry. (p.397)

26 Philippou, Stavroula, 2015

"The Exchange of Ideas Was
Mutual, I Have to Say":
Negotiating Researcher and
Teacher "Roles" in an Early
Years Educators' Professional
Development Programme on
Inquiry-Based Mathematics and
Science Learning

Learning was therefore seen as a socio-cognitive process, resembling that used by scientists in scientific communities, to pose questions and problems, formulate hypotheses, design, collect and analyse data, experiences and observations, formulate conclusions and construct or reconstruct theories. Within inquiry-based learning, emphasis may be placed on processes of investigation (for example, Gott and Duggan 1995, Etkina and Van Heuvelen 2007), problem-solving (for example, Blum and Niss 1991, Erickson 1999, Lubienski 1999) and modelling (for example, Constantinou 1999, English 2003, Lesh and Lehrer 2003, Louca and Zacharia 2012) as a means for supporting children to construct nuanced meanings of the world that surrounds them. ____ (p.385)

As children were now expected to engage with mathematics and science inquiry in epistemologically similar ways to those used by scientists, so were teachers engaged in this process, by inquiring and researching their own practice. This seemed to be strongly associated with a change in how they viewed children and teaching. (p. 392)

27 Roehrig, Gillian H., 2011

We Look More, Listen More,
Notice More: Impact of

We specifically introduced The Young Scientist: Discovering Nature with Young Children Curriculum as it is designed to help young children develop important skills in science-inquiry, literacy and math and to introduce children to critical thinking skills such as questioning, investigating, discussing, and formulating ideas and theories. This constructivist curriculum

Sustained Professional Development on Head Start Teachers' Inquiry-Based and Culturally-Relevant Science Teaching Practices

Journal of Science Education and Technology

guides teachers through the stages of open and focused explorations, emphasizing the value of students' ideas and prior experiences. The curriculum gives specific examples and discusses specific activities, so it would fit teachers who like to rely on structured manual, but it is also open enough so it would be a great resource for teachers who like to develop their own lesson plans and to integrate culturally specific science activities.(p.571)

encourage hypothesizing, predicting, and higher-order thinking skills (Early et al. 2005; La Paro et al. 2004).____

Zech et al. (2000) also emphasized collaborative inquiry where content knowledge could be developed through the investigation of problems that originated in the classroom. (p.569)

The sessions focused on skills like engaging children in open-ended questioning, allowing enough time for children to think and answer, asking for more than one correct answer and recording their observations (p.575)

Such as questioning, investigating, discussing, and formulating ideas and theories. This constructivist curriculum guides teachers through the stages of open and focused explorations, emphasizing the value of students' ideas and prior experiences. (p. 571)

28 Ala Samarapungavan, (2009)

The Development and Validation of the Science Learning Assessment (SLA): A Measure of Kindergarten Science Learning

Journal of Advanced Academics

Understand science as a process of inquiry is based on asking questions and making predictions about the natural world • Understand the empirical basis of science: Scientific ideas are evaluated by their correspondence or fit to empirical evidence • Understand simple tools used to gather, record, analyze, and share data (p. 508)

What Kindergarten Students
Learn in Inquiry-Based Science
Classrooms

Cognition and Instruction

The SLP program of science instruction is grounded in design principles for inquiry-based pedagogy, as recommended by a national panel of experts and summarized by Duschl and Grandy(2008).These design principles include the integration of the cognitive (science concepts and scientific inference processes), epistemic (knowledge validation and evaluation), and social (understanding the sociocultural norms and practices of science) dimensions in extended inquiry units __ (P.418)

there is a general agreement that science comprises sets of sociocultural practices that enable members of the scientific community toco-construct, evaluate, and revise shared knowledge. These scholars also agree that developing shared norms for representing and evaluating empirical data plays a key role in the epistemic regulation of science. (p.418)

we regard science as the collective processes of articulating, testing, evaluating, and refining or revising models of the world.We posit that inquiry is shaped by the unique content of the specific models constructed in different disciplines including theoretical models,as well as data and investigation models(Chinn & Samarapungavan, 2008; Suppes, 1960, 1962; Woodward, 1989). SLP places no emphasis on students acquiring certain traditional vocabulary terms with regard to scientific inquiry such as “theories,” “laws,” or “hypotheses” in light of the ongoing debates about the meaning and utility of these terms in the history and philosophy of science (Cartwright, 1983, 1999; Giere, 1988; T. Kuhn, 1962; Laudan, 1990). As elaborated in prior publications, the SLP starts with the premise that science can be viewed as a community of practice that shares key cognitive resources such as problem spaces, representational conventions, and knowledge of important domain models, techniques for collecting and analyzing data, and epistemic norms and criteria for evaluating knowledge (Samarapungavan et al., 2008, 2009). __ (p. 428)

A key feature of pre-inquiry activities is that they are designed to provide children with entry points into the processes of science learning by drawing on their everyday experiences and ideas. (p. 437)___

Post-inquiry activities typically consisted of whole class presentations and discussions in which children reviewed and shared what they had learned with each other (p.447)

30 Senocak, Erdal

A Study on Development of an Instrument to Determine Turkish Kindergarten Students' Understandings of Scientific Concepts and Scientific Inquiry Processes

Educational Sciences: Theory and Practice

There are some studies on the limitations of empowering children's understandings of scientific inquiry processes (Metz, 2004; Samarapungavan et al., 2008; Zhang, Parker, Eberhardt, & Passalacqua, 2011). Many indicators reveal that children show interest in inquiry-based programs, and that they acquire the basic skills of the scientific process. Metz (2004) reported that parents whose children participated in an inquiry-based instruction stated that their children were interested in becoming a scientist. Eshach (2011, p. 442) said, "Children have sufficient cognitive capabilities to engage in scientific inquiry." Samarapungavan et al. (2008) administered a science learning program that was grounded in scientific inquiry and literacy activities. They collected data from both invention and comparison group kindergarten children by using different data collecting tools. Results showed that intervention group children had better scores than comparison group children with respect to acquiring the key aspects of scientific inquiry processes and science concepts taught in this program. Inquiry is a process that involves wondering, asking questions, collecting data, and answering questions in order to learn what is taking place around us. Inquiry is provoked by a sense of curiosity and is the powerful sense driving human beings to discover something of the world around them. Curiosity is the desire to learn or know about something (Harlan & Rivkin, 2008, p. 4). Barell (2008) stated that children are born with a sense of curiosity, and students at an early age can ask interesting and challenging questions to solve problems. He also suggested some effective activities to foster and keep children's curiosity such as keeping wonder journals, developing problematic scenarios, and garnering parental support. Furthermore, Rankin (2011) expressed that students' curiosity can be sustained with an effective pedagogical structure which can provide inquiry experiences. Inquiry requires some skills such as observation, questioning, measurement, classification,

and prediction. These are known as the basic science processes (Bentley, Ebert, & Ebert, 2007; Martin, Sexton, Franklin, Gerlovich, & McElroy, 2009), and these are appropriate for kindergarten (Martin et al., 2009). In fact, we use these processes in our daily lives when trying to solve problems, even if we generally are not aware of using them. Nowadays, educators endeavor to develop new ways to keep children's scientific curiosity alive or take them much further. "A Nation at Risk Report" is one of the most obvious examples of these endeavors. In 1981, a commission was constituted to present a report on the quality of education in the United States. Almost two years later, the commission released a report named, "A Nation at Risk: The Imperative for Educational Reform". They examined the quality of teaching and learning in schools. In this report, there were some emphasizes on science education. For example, it was proposed to revise the science courses and recommended using the methods of scientific inquiry and reasoning to raise citizens who are literate in science and technology (A Nation at Risk, 1983). In the early 2000s, a strong effort was started in Turkey to revise and develop new curriculum to parallel the new trends in education. With this effort, the main idea in the curriculum has changed from the content-centered to the student-centered (Bulut, 2007), and it aimed to raise scientifically literate citizens (Bahar, 2006). Therefore, we included a second dimension in the instrument to reveal some clues to understanding the extent to which Turkish preschool students are aware of scientific inquiry processes. (p. 2219)

31 Siry, Christina, 2012

Doing Science" through
Discourse-in-Interaction:
Young Children's Science
Investigations at the Early
Childhood Level

Science Education

We emphasize the dialectical relationship between processes at individual and collective levels as central to interacting, learning, and co-constructing science, and we detail these perspectives further throughout the analytic discussion of data in later sections. ____ (p. 313)

For us, science is a human activity, one which comes into existence as it is done within interaction, whereby interactants are continually shaping, and are being shaped by, the activity and the constructed context through multiple situated interactions. Thus, science emerges from the "doing," which includes physical processes and experiences as well as dialogic interactions (Ash, 2004). We share an understanding that as science is done it is talked into being (Gallas, 1995; Lemke, 1990). The dialectical

approach allows us to move beyond traditional static and linear models to work toward a depiction of the complexity of human interaction and experience that depicts social phenomena as “multiple systematically interacting elements” (Engeström & Miettinen, 1999, p. 9). Through these frameworks, science learning, thinking, and knowing are addressed within our study at an early moment of becoming a participant in “doing science.” (p. 313)

When science becomes relevant within an interaction, participants will organize their general talk with regard to the more specific science object at hand. As such, they refer to and expand discourse practices, which pertain to the science-specific perspective emergent from the interaction (e.g., “just go on pouring, one might not be enough here and the second one has the same volume”). The organization of this science-related discourse-in-interaction draws from, feeds into, and constitutes over time the larger Discourse as Science. More specifically, the science-related discourse-in-interaction systematically emerges from a science goal-orientated interaction. We argue that it is important to recognize that young children’s science-related talk is not just a low-quality version of standardized or established ways of science. Quite on the contrary, these discourse formats often precede (and are at the origin of) the standardized canonical discourse formats (Schlieben-Lange, 1987), which function as norm orientation in the general landscape of science as practice and theory. (p. 314)

We conceptualize science as an emergent process: one that is generated by participants in the doing. We understand “doing science” within institutional settings “as learning to deal with locally organized and sequentially structured discourse activities, and hence rooted in the learner’s participation in organizing talk in interaction, such as configuring participation structures or sequencing activities” (Pekarek-Doehler & Ziegler, 2007, p. 85). As discourse emerges from what the participants are doing, science is (continuously) emergent through interaction and discursive formats. Consequently, and over time, practices more strongly refer to established practices and are more easily acknowledged as being “science.” This, however, does not imply that lesser normative practices “do science” to a more limited

degree. Rather, informal science dialogue can become the basis for broader scientific literacy (Ash, 2004). ____ (314)

1. “Doing science” emerges from a goal-oriented activity that frames the children’s actions. This mutual interaction creates a discourse of science. 2. Children make relevant their everyday ways of participating within their science related interaction practices. They use and modify other discourse formats from other goal-oriented activities that are familiar to them. 3. Children display an awareness of “doing science,” as they collaboratively orient to a specific format for completing the activity. They enact discursive structures that reveal science within unfolding dialogue (320).

32 Van Hook, Stephen J., (2008).

Lift, Squeeze, Stretch, and Twist: Research-Based Inquiry Physics Experiences (RIPE) of Energy for Kindergartners

Journal of Elementary Science Education

In developing this study, we followed recommendations in the literature, starting from personal experiences and having students begin young with simple real-life experiences with energy (Lijnse, 1990; Trumper, 1990). In previous studies (Van Hook, Huziak, & Nowak, 2005; Van Hook & Huziak-Clark, 2007b), kindergarten students were able to develop a basic conception of physics concepts (e.g., air and magnetism) when taught with inquirybased lessons that combine hands-on activities with class discussion, a simple conceptual model, succinct phrases (cognitive hooks) that capture key concepts, and reinforcement through multisensory activities. These elements of RIPE aid student learning when dealing with abstract concepts and new scientific vocabulary. This study of the early childhood RIPE model examines the effect of a set of lessons that provided kindergarten students with a range of experiences to help them begin to develop an understanding of energy.(p.3)_

the RIPE early childhood instructional model (developed by the authors) can be effective in teaching physics concepts to early childhood students. The RIPE model includes inquiry-based activities; learning cycle approach to instruction; multisensory activities such as kinesthetic movements, songs, and key concepts; and cognitive hooks to help students remember and apply knowledge. Key to this model is identifying a small set of core concepts and focusing intensely on them rather than trying to address many concepts in a unit. In addition, the concept is phrased in a manner that is as simple and concrete as possible and that is continually reinforced through brief phrases expressing interactions (not simply vocabulary words) that help students

articulate scientific notions about a wide variety of experiences. These cognitive hooks, such as “lift,” “squeeze,” “stretch,” and “twist,” capture key scientific principles and yet are meaningful to students. The 5E model provides a powerful overall structure to the lessons, engaging students, allowing them to explore the concept, explaining the scientific concept, extending and reinforcing the concept, and evaluating the students’ understanding throughout. In the RIPE model, it is critical that the explanation of the scientific concept develops from a class discussion of the students’ ideas and observations, and does not devolve into a lecture about the concept by the teacher.(p.12)

33 Wastin, E. and H. S. Han
(2014).

Children can then use these investigative techniques that incorporate different subject areas and apply these skills to anything that interests them later on in life – something that drilling topics separately can

Action Research and Project
Approach: Journey of an Early
Childhood Pre-Service Teacher
and a Teacher Educator

never achieve. Their problem solving and critical thinking skills flourish with this approach. ____ (p.3)

Networks: An Online Journal
for Teacher Research

Phase 1. The purpose of Phase 1 is to identify the topic by having young investigators figure out what they want to know (Helm & Katz, 2011). Ideally, it is the children that initiate the project idea; however, due to the nature and time constraints of the mini project, I introduced the topic of rain based on the unit on weather. For Phase 1, we created a class web where I extracted their prior knowledge about rain and where it comes from. Afterwards, we explored three different books about rain and weather to expand our knowledge and gather more information. We then returned to the web and added to what we knew about rain ____ (p.4)

The purpose of Phase 2 is to investigate the topic with in-depth study of the questions posed in Phase 1 through hands-on experiences (Helm & Katz, 2011). In this phase, the children learned to gather data over a two-week span for our rain measure experiment, exploring mathematic skills. They also performed a rain simulation experiment and referenced secondary resources for more information working on scientific inquiry. The children continued to showcase their knowledge through reflective writings and discussions. ____ (p.5)

The purpose of Phase 3 is to wrap up the project in a culminating activity and to share with others what they have learned (Helm & Katz, 2011).(p.7)

34 Watts, M., et al. (2017).

But Is It Science?

Early Child Development and Care

Through inquiry methods, the teaching of science aims to enable young children to obtain experiences that are authentic to scientific experience(Peters,2006) and this is thought to make their learning more meaningful and to improve their scientific understanding (Hogan,2000; Hogan &Maglienti, 2001). But, and it is a big ‘but’, Rop’s(2002) work suggests that questioning – inquiry – is necessary but not sufficient: there need also be ‘receptive contexts’ for questions. When faced with an outpouring of questions, teachers and parents are actually ambivalent at best. They commonly listen to a child’s open curiosity with contradictory feelings: the need to ‘honour’ the child’s question, give her or him time and patient support in the struggle to understand content – all of which is then weighed against the seemingly incompatible need to maximize ‘teaching time’, ‘cover the expectations of the school’ and ‘get on with things’. Even less compassionate is when teachers perceive a child’s questions as annoying, ‘going against the grain’, an impediment, overbearing and a test of patience, particularly when these arrive too frequently, or seem set to challenge received ‘common wisdom’. There are only so many times an adult can answer ‘why’ questions one after the other in rapid succession without losing patience or exhorting a greater power (‘Because I say so!!’). These different teacher attitudes impact upon the ways questioning is encouraged or discouraged during school or nursery time. In reality, teachers are very concerned with such ‘micro-politics’ of (‘real’) classroom life. Recent work (e.g. Pedrosa de Jesus, Moreira, da Silva Lopes, & Watts, 2012) illustrates just how context-sensitive is the asking of questions. In this sense, a ‘receptive context’ is the set of entities that influence action in a particular setting, situation or on a specific occasion (Brezillon, 2003, 2005), in particular the ‘physical, emotional, and intellectual environment that surrounds an experience and gives it meaning’ (Caudron, 2000, p. 55). A ‘positive, receptive, context for questioning’ moves beyond usual practices in teaching; it is the prime criterion for building an environmentwhere children’s classroom questions are the norm. Not all classroom contexts arepositive, and there are numerous

instances where children's questions are dismissed, not welcomed, let alone acted on. ____ (p. 276)

Moreover, there are many types of questions, some that are answerable and many that are not (Watts & Pedrosa de Jesus, 2006). Of interest here is a mode of questioning that focuses on empirical work, those questions that can lead to investigation, experiment and some resolution. 'Investigable' questions (Chin & Kayalvizhi, 2002; Graesser & McMahan, 1993) require a particular form of construction ____.(p.276)

'But is it science?' through just three ingredients central to education in the early years: first, 'empirical question-asking'; second, 'transgressive play'; and third, 'good thinking' ____ (p. 275)

So, our tack is that inquiry-based learning, manifest within the three ingredients above, is vastly important not solely because it allows entry into science, but because it works powerfully well across different disciplines. Second, there are many more processes entailed within science that also need to be encouraged before it can appropriately be called science. ____ (p.276)

According to Chin and Kayalvizhi (2002) and Arnold (2009), a good investigative question requires learners to generate and collect data for a selected pathway; represent, analyse and interpret their findings using the data collected; draw a conclusion using their results and justify their findings to the question based on the data they have collected. Chin and Kayalvizhi (2002) further suggest that in order to fully engage children and sustain their interest, these questions should be conceptually challenging, meaningful and relevant to their personal experiences, while remaining broad enough to enable critical and creative thinking. Such challenging questions can spring from odd events, passing thoughts or conversations, a technological problem, some difficult results, a curious occurrence, a chance observation, a fascination with some particular area of life, a claim on a TV advert, a pet's habits, a family discussion, a sporting occasion, family obsessions or hobbies. That is, the processes of 'disequilibrium detection', of problem finding (Watts & Pedrosa de Jesus, 2010), come from children's interactions with life – and often from the clash between experience of 'life issues' and the overlay of knowledge

derived from school and other informative sources throughout the early years (Watts & Alsop, 1995). In some ways, this is a precursor to the Cognitive Acceleration in Science Education notion (for older children) of cognitive dissonance (McCormack, Finlayson, & McCloughlin, 2014). That said, Walsh and Sattes (2005) make the point that formulating investigative questions is a skill that needs to be explicitly taught in early years and beyond. Thornton and Bruton (2015) point to this kind of early-years inquiry as the 'Reggio Emilia approach', where children are encouraged to develop their own theories about the world and to explore these collaboratively in great depth. Strong value is placed on different experiences, ideas and opinions so that when a child stands at the centre of a paved playground after a heavy spate of rain and asks, 'Where does all the water go?' the child's ideas are respected and taken seriously, and are used as the start point of investigations. Thornton and Bruton say it is important to create an environment in which 'children are unafraid of making mistakes or of reconstructing their ideas' (2015, p. 17). The adult intervenes as little as possible but observes, listens, interprets and facilitates the child's inquiry by providing interesting experiences and resources. In this respect, there is no predetermined curriculum to determine what children must learn; the educational experience is generated on an ongoing basis from the questions, ideas and theories put forward by the children supported by the 'skills, expertise and experience of the educators working alongside them' (86) (p. 277)

35 Wu, Su-Chiao, 2016.

Inquiry-Based Mathematics
Curriculum Design for Young
Children-Teaching Experiment
and Reflection;

EURASIA Journal of
Mathematics, Science &
Technology Education

In addition, engaging children in the learning processes and providing inquiry-based learning opportunities were useful in enhancing their reasoning and problem-solving capabilities, which further furnished them with better understanding of mathematical concepts (Kennedy, 2009; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). (p. 844) ____ The early learning experience could positively stimulate and enhance young children's potential for exploring the world in the future. • The function of inquiry teaching is to organize activities based on the purpose of discovering problems or creating cognitive conflict scenarios. • Meaningful learning of mathematics was to provide enriched mathematical learning experiences where children could be meaningfully guided to discover the structural relationships between concepts connected with numbers and their applications to problems arising from the real world (p. 844)

____ Additionally, an inquiry-based approach is seen as vital for children to obtain scientific content knowledge through the problem-solving processes (National Research Council [NRC], 2000), which includes identification of assumptions and use of critical and logical thinking, as well as consideration of alternative explanations (NRC, 1996). Based on a philosophy of mathematics education, Richards (1991) described inquiry as learning to speak and act mathematically by engaging in mathematical discussions, proposing conjectures, and solving new or unfamiliar problems. Further, Yackel et al. (1990) claimed that children's mathematical knowledge could not be delivered simply from one teacher's instruction but must develop from participation in inquiry-based learning activities instead. Within this participative learning process, children were expected to comprehend what they saw and/or heard and bring up their own explanations. In short, inquiry-based mathematical instruction emphasizes a child-centered approach of "autonomy and manipulation", where children can discover and solve the problems firsthand. This instructional approach also offers teachers abundant opportunities to observe their kids' mathematical opinions and further bridge them toward a path of higher-level mathematical development.(p. 844)____

The focus of inquiry teaching is to organize learning activities on the basis of discovering problems or creating cognitive conflict scenarios, which then provide young children with various opportunities for discovering scientific problems and developing the capability of using critical thinking while working on tasks and constructing problem-solving solutions (NRC, 2012). Thus, every child's role is that of an enthusiastic thinker, actively engaging in the process of questioning, observing, categorizing, explaining, applying, developing, and expressing their own opinions while accepting those of others, with the ultimate goal of being capable of solving problems and understanding their rationale (NRC, 1996; 2012). In this study, we employed the 5E Instructional Model (Bybee et al., 2006) in designing the inquirybased learning activities of the targeted curriculum, including five phases (an inquirybased learning cycle): engagement, exploration, explanation, elaboration, and evaluation. Based on constructivism, this model provides a basis for teachers to use diverse teaching strategies to advance their children's active learning (Bybee, 1997). By building up an

inquiry learning environment, children can both explore and explain what they have learned (Orgill, & Thomas, 2007), as well as detect and solve life-related problems in their own ways (Chang & Wu, 2015).___ (p.846)

With this approach, children's learning processes were not "try and error" attempts but the systematic learning of problemsolving in a meaningful context. Moreover, according to the tenets of Constructivism, the learner constructs his/her own understanding through experience; "problematic experience can initiate the learning process and subsequent experiences lead to changes in understanding and action" (Osterman, 1998, p. 4). As a result of interactions between new and past experiences, authentic learning of a new concept is constructed. Therefore, learning is an active process requiring children's engagement. In the teaching of mathematics, teachers need to create an enriched learning environment full of life experiences and meaningful contexts; this precept was fully applied in our design.(p. 846)___

In relation to the constructivity principle, it was suggested that teachers design hands-on activities with the use of realistic and concrete objects (manipulatives) whereby kids can be stimulated both physically and mentally to sense the structural relationships firsthand.___(p.846).

In summary, in this project, Dienes's (1973) theory of learning mathematics was applied in designing the targeted curriculum for children, ages 3-6, in which an inquiry-based instructional approach was employed. The model was based on his six stages of learning mathematics. "Free experiments" and "comparison" were merged as a "problem solving" procedure. "Representation" and "symbolization" were integrated for stimulating children's expression and communication. The result was that we developed a "four-stage developmental model" for structuring sequential learning procedures in every lesson: (1) free play: exploring problems; (2) exercising your brain: problem solving; (3) s/he, you, and I: expression and communication; and (4) just doing it: integrated inquiry___(p. 847)

Mathematical teaching procedures 5E inquiry-based learning cycle Constructing learning contexts and free play Engagement Choosing and initiating inquiry-based activity Engagement, exploration Posing and deciding exploratory question(s)

Exploration Planning and executing problem-solving method(s)
Exploration Observing cognitive behaviors Explanation
Designing an activity which causes cognitive conflict(s)
Explanation Concluding experiences of inquiry-based activity
Elaboration, evaluation Providing resembling and/or extending
activities Evaluation (p. 848)

BILAG 2: ARTIKEL II

The Mystery of Continuity in Early Childhood Inquiry-Based Science Experiences

Stine Mariegaard

Department of Mathematics and Computer Science – Laboratory of Coherent Teaching and Learning, University of Southern Denmark, Odense, Denmark

<https://orcid.org/0000-0003-1559-1264>

Corresponding author

Stine Mariegaard

Phone: 0045 28144864

E-mail: mariegaard@imada.sdu.dk

The Mystery of Continuity in Early Childhood Inquiry-Based Science Experiences

Drawing on pragmatic experience, this study investigates how we can understand and conceive continuity in children's inquiry-based science education (IBSE) experiences. The data consists of video recordings of IBSE situations and group interviews with children who were followed over a period of six months in the transition from preschool class to year 1 (aged 5-6 years). The data was analysed using an abductive breakdown strategy. The analysis illustrates how experiences have an open-ended nature, which makes it impossible to mirror a situation or have complete control of continuity, even if boundary objects are used. It is exemplified how the three aspects of continuity – intellectual, emotional and practical – mutually affect one another. This stresses the importance of being receptive to emotional and practical aspects as a valuable integrated part of intellectual learning rather than a mere addition. Lastly, a continuity experience thinking technology is proposed.

Keywords: continuity, experience, emotional, practical, preschool.

Introduction

Transitions are recognised as challenging for children because of changes in institutional contexts and environments (Ackesjö 2014; Broström 2019; Dockett and Einarsdóttir 2017). There is a growing awareness of the importance of early experiences, including transitions and their influence on positive outcomes in later years (Little, Cohen-Vogel, Curran 2016; Dockett and Perry 2007; Dockett 2014; Ballam, Perry and Garpelin 2017). Many years of transitions research have presented ideas to ease transition to school, one of which is continuity (Einarsdóttir 2007; Ballam et al. 2017; Author et al. 2020). In literature, it is even suggested to reframe transition to continuity practices, knowing that there is a lack of consensus on the characteristics of continuity (Boyle, Petriwskyj, and Grieshaber 2018). In the comprehensive overview of literature concerning continuity (Dockett, Perry, Garpelin, Einarsdóttir, Peters and Dunlop 2017), it is addressed that despite a long-term attention to the importance of continuity, less attention has been given to investigate what is understood by continuity. It is furthermore stressed that it is time to study it closely and seek a contextualised understanding. Ballam et al. (2017) argues it is highly relevant to continually question, challenge and reshape the term *continuity* into further notions about children's institutional transitions.

There is an intention towards implementing continuity in general and shifting the lenses from transitions to continuity. However, there is a gap concerning how to understand and conceive continuity.

In resonance with needs addressed by international literature concerning continuity, this paper keeps a contextualised focus on IBSE situations. Looking back in history, Dewey argues that the subject matter in science classes (henceforth referred to as ‘science’) is the best illustration of how the basic principles of experience can be achieved, because the subject matter in science is in accord with the growth of experience itself. In addition, this perspective attempts to balance freedom and direction from adults (Dewey 2015, 81-82). The way to intellectually reflect and overcome problems within our experiences is by using inquiry: *‘We inquire when we question; and we inquire when we seek for whatever will provide an answer to a question asked’* (Dewey 2013, 167).

Nowadays, an inquiry-based science education (IBSE) approach is widespread in curricula around the world at all educational levels (Pedaste et al. Tsourlidaki 2015). IBSE covers an approach which allows children to *‘develop concepts that enable them to understand the scientific aspects of the world around them through their own thinking using critical and logical reasoning about evidence that they have gathered’* (Harlen and Allende 2004, 6). Also, in the field of EC science education, an IBSE approach has been introduced (Trundle and Saçkes 2015).

In contemporary EC science education research, children are recognised as inherently curious and explorative and thus regarded as natural scientists (Eshach and Fried 2005; Engel 2011). However, we have only just begun to developing approaches and methods to teach science in EC (Eshach 2006), and the issue is highly relevant, because research shows that receiving poor instruction causes children to dislike science, which contributes to negative attitudes towards science in the future (Trundle 2015). The overall research-based picture sadly shows that what often

happens in school with children's natural science-related dispositions is that we institutionalise the wonder out of the children due to too intense and too formal approaches to teaching science in an EC context (Trundle 2019; Katz and Chard 2000). This is problematic, because positive experiences with science at an early stage are crucial in the formation of children's attitudes towards science (European Commission 2007; MacDonald 2020).

In terms of establishing pedagogical continuity in mathematics across two settings, Garðarsdóttir, Pálsdóttir, and Einarsdóttir (2017) find that professional adults are concerned about balancing play and teaching mathematic concepts in an intervention aimed to create pedagogical continuity. Pedagogical continuity can be regarded as a 'boundary object' (Hognes 2015; Broström 2019). An aspect kept constant in all the changes connected to transitions, boundary objects are, for example, physical objects, such as books, pictures, science objects or pedagogical alignments, e.g. an IBSE approach (Hognes 2015). Boundary objects are recognised as an 'object' which can bridge the gap between two settings. A benefit of using a science context as an illustration is that science inherently includes objects that can act as potential boundary objects. Recent literature identifies scientific objects as pivotal in scientific playing, which activated the children's positive emotions throughout the inquiry (Vartiainen and Kumpulainen 2020). In addition, Klaar and Öhman (2012) emphasise the importance of being aware of a transaction between phenomena and children's experiences, as young children often express their experiences and knowledge non-verbally.

Adding to the challenge of conceiving continuity also within the field of EC, IBSE itself emerges a challenge related to continuity, concerning how to move from the children's informal playful approach to activities related to science without losing their personal interest and engagement (Trundle 2015; Eshach 2006).

This paper focuses on understanding and recognising continuity, and I therefore propose the question:

How can continuity in children's science experiences be understood and conceived?

Challenges and gaps identified are questions for the future. But precisely because of the task of understanding continuity, we should not forget the past. Therefore, this paper will revisit Dewey's understanding of continuity and attempt to search for Dewey's perspectives on the two main challenges unfolded above. These perspectives define central concepts that are used in the analysis of continuity.

Continuity from Dewey's perspective

Dewey's pragmatic stance was concerned with mediating dichotomous ideas, e.g. nature and human experience. In his last work, he unfolded the term *transaction* (Dewey and Bentley 1960). This article relies on this transactional perspective. '*An experience is always what it is because of a transaction taking place between an individual and what, at the time, constitutes his environment*' (Dewey 2015, 43).

As such, 'external' and 'internal' interactions, for example, are mediated and replaced by transaction.

The first gap identified in this paper concerns how we can understand and conceive continuity. Dewey (2015) argued that the basis for educational activities was continuity with prior and later experiences. Dewey's understanding of continuity is defined as follows: '*The principle of continuity of experience means that every experience both takes up something from those which have gone before and modifies in some way the quality of those which come after*' (Dewey 2015, 35). Thus, continuity impacts children's future attitude towards, for instance, science education in school and science as a whole.

Dewey's understanding of experience is designed to capture how the continuing flow of a situation is reflected in the children by addressing the unity of parts; emotionally, practically and intellectually (Roth and Jornet 2013). '*In discourse about continuity we must use these adjectives of interpretation*' (Dewey 1987, 44). Dewey states that '*The "emotional" phase binds parts together*

into a single whole; “intellectual” simply names the fact that the experience has meaning; “practical” indicates that the organism is interacting with events and objects which surround it (Dewey, 1987, 61). The three aspects of this unit are tightly intertwined. Dewey’s aspects of continuity form the basis of the analysis conducted in my current analysis.

The second defined challenge is how to move from the children’s informal explorative playful approach to activities related to science without losing their personal interest and engagement.

This question is underlying in Dewey’s classic and well-known reflections on mediating the traditional and progressive school, including the apparent tension between the nature of freedom and progressive organisation of the subject matter (Dewey 2015). Dewey’s suggestion to overcome this challenge was to understand experience.

‘Experience is one of the most used terms in (science) education’ (Roth and Jornet 2013, 106) and is recognised as related to learning. However, most learning theories have focused on the intentional and rational perspective from experience (Lave, 1988 in Roth and Jornet 2013; Trundle & Saçkes 2015). Experience has a broader perspective than the cognitive intellectual level (Dewey 2015).

Present Study

In the project ‘science at eye level in early childhood’, a group consisting of 18 6-7-year-olds were followed over a period of six months in their journey from preschool class to year 1 (In [country], preschool class is a transitional year between kindergarten and the academic year). This allowed us to follow the same group of children during transition.

The class participated in an IBSE marble run activity. The marble run lessons are scaffolded with inspiration from the 3E model (Gropen et al. 2017). E-E-R contextualises inquiry and invites predictions (engage); encourage children’s direct investigation, observation and data collection (explore); and helps children reflect on their observations and share their evidence-based ideas

(reflect) (Grophen et al. 2017). The children were asked to design and experiment with their own marble runs. The problem to be investigated was developed groupwise in dialogue with the teacher. The activity was conducted for the first time in preschool class and was repeated five months later in their first year of primary school, year 1. Thus, both pedagogical continuities using an IBSE approach and materials (tubes, marbles, tape and pictures) were implemented with an eye to serving as possibly recognisable boundary objects. The children were divided into subgroups of 3 or 4 children.

Data Collection

In order to capture intellectual, emotional and practical aspects of continuity, the science situations were taped. A fixed camcorder filmed the whole classroom and captured the children's gestures. In addition, to capture far more detailed information than the fixed camcorder allowed, a handheld camcorder was used in situations that allowed me to use it without disturbing the workflow. Video made it possible to capture not only verbalised statements but also body language, which is recognised as central to young children's experiences (Gallacher and Gallagher 2008). As such, video data contributes to a holistic picture of children's communication, and gaining access to this is the aim of the current study.

After each lesson, semi-structured recall group interviews (Calderhead 1981) with the children were conducted by the author and colleagues. The sizes of the groups varied from 2 to 6 children. The interviews were video recorded, and an interview suitcase was developed, containing, among other things, a tube, marbles and tape, referring to the project in its entirety. All of the science artefacts were used during the activities and supported the recalling of memories in the interview situations. To achieve focused and beneficial interviews with children, these stimuli objects engaged them and enabled them to be curious and personally involved (Naylor et al. 2007).

Abductive Reasoning

Due to the pragmatic stance in this paper, I consider empirical data acquired in the practical setting to be of equal value as theory (Brinkmann 2012). I regard my data as the active participants in my analysis. My data and I have a dialogic interaction, which enables me to question, challenge and reshape the term ‘continuity’ as suggested by Ballam et al. (2017). As such, I disregard the tendency towards treating data as passive objects waiting to be coded (Koro-Ljungberg and MacLure 2013). In this vein, the methodology is guided by an abductive approach.

Abduction is understood as a form of reasoning concerning the relationship between a *situation* and *inquiry*. Neither data-driven nor theory-driven, it is driven by *breakdown*, which is achieved by wonder, astonishment, mystery and questioning what we take for granted and make the obvious dubious (Noblit and Hare 1988; Brinkmann 2014). As such, I am questioning the meaning of continuity and disturb the taken-for-granted assumption that continuity mostly relies on intellectual progression (Roth and Jornet 2013).

My analysis is composed in a dialectic way in which the empirical and theoretical pieces are broken away from the coherent whole and used in a combined process, thereby contributing to understanding how science experiences continue. Thus, theory and practice inform each other without reducing the value of either practical or theoretical contributions. However, theoretical conceptualisation of continuity takes the individual-in-situation as an irreducible whole and is guiding the analysis to focus on emotional, practical and intellectual aspects.

Aligned with abductive methodology theory by Brinkmann (2014), I have chosen an individual case of detailed level because to understand continuity in general, we need to consider it on a per-child basis (Dunlop 2003; Brinkmann 2014).

Among the 15 children in the class, I selected Harry because he initially seemed to be happy and engaged in science. This was not in itself surprising; the surprise occurred when I met Harry in a new context in a different group in which I expected him to continue in the same positive way. He

didn't; he was affected by negative emotions. This made me wonder why – and how it could possibly make sense.

Each instance of Harry's case is taken as an occurrence that evidences the operation of continuity within the given situation (Denzin 2001). As such, Harry was chosen to exemplify how continuity is expressed in *an* IBSE experience. Harry's case serves to revisit the basic qualities of Dewey's understanding of continuity described above and practical ground for further reflections on how to consider and conceive continuity.

Analysis

The first step of my analysis was conducted while observing in the classroom because I was wondering about Harry.

The second step was watching videos and selecting relevant excerpts. This selection was guided by theory and aimed at focusing on continuity. Several intellectual and emotionally (inter)related situations were selected due to the intellectual conflict concerning the marbles' ability to run uphill, the practical impacts as well as the emotional collisions and joyful moments related to the situations.

Third, the data was broken down into a grid (Table 1). The grid allows us to understand the individual-in-situation as an irreducible whole by reading the table horizontally. The vertical line shows the three aspects of continuity, focusing on one aspect at a time.

- Revisiting continuity theory and searching for recognisable elements in empirical excerpts.
- Revisiting Harry's science experiences and searching

Fourth, a coherent narrative is written on the basis of selected excerpts.

(The coherent narrative is to be retrieved from the author.) Table 1 provides an example of analysis while small citations from the coherent narrative are used to illustrate the findings.

Due to space limitations, only the essence of Harry's case is presented here.

Harry's IBSE Experience

Harry's science experience, Part 1: Preschool class

Harry's group consists of Harry, Emma and Jack (pseudonyms are used throughout this paper), and the lesson was taught by Christian. At the time, he had one year of teaching experience.

Harry: *'This is our marble run!'* [pride]

Christian: *'So, do you want to make the marble run uphill first?'*

All children answered with a resounding 'yes' [confident].

Next, inside the classroom, Casper (a participant from another group) can be heard in the background, shouting in an angry voice: *'No! It cannot run uphill!'* Harry paused and appeared to be contemplating.

Christian: *'The marble's taken off from the ground?'*

Silence [thoughtful faces]

Emma and Harry glanced at each other, which can be understood as a non-verbal negotiation.

Harry: *'Noooo, let's turn the marble run upside down ... I guess...'* [in a low tone, possibly because he was doubting his own answer]

Later on in the lesson, Emma suggested catching the marble in a canister to prevent it from rolling away. The group followed the new task.

Interview

Harry enjoys building marble runs and looks forward to constructing a new one in year 1.

Harry's Science Experience, Part 2: Year 1

Harry's new group consisted of Harry, Casper, Phil and Peter. Carrie taught the class. She had 16 years of experience.

Carrie showed pictures of the marble runs from their preschool class. The boys smiled, recognising themselves and the marble runs.

The focus quickly turned towards who was in their previous groups.

The boys teased each other while sketching their marble run design.

Casper: *'Guys, we need to be aware of the sticky tape. It'll catch the marble if the tubes aren't tightly connected.'*

Harry: *'But how can it run uphill'?*

Phil and Peter discussed the marbles' ability to run uphill, in a high tone of eagerness tinged with frustration. [upset atmosphere]

Casper: *'The marble cannot run uphill,' 'It can NOT run uphill. [frustrated].*

Carrie: *'Have you tried it out?*

Harry: *'We could add a tube here,'* he suggested.

Casper: *No! We're three against one, Harry. You're outnumbered.'*

Peter shouted, *'I don't want to participate in this shitty group. [pause] What are you DOING, Casper?'*

Despite the emotional rollercoaster ride, they managed to build a marble run.

Using their fingers to flick the marble, they succeeded in making it run slightly uphill. Harry,

Casper and Phil smiled and flicked the marble multiple times.

Interview

Harry: *'It makes sense to build marble runs twice because you can apply what you learned in the first place the next time you repeat the process.'* He continued, *'In preschool class, it was fun, but in year 1, it wasn't a nice experience. It was so difficult because we disagreed a lot in my group in year 1. I hope we're not supposed to build marble runs again. [Pause] It wasn't the same group. The marble run in preschool class was nice. It was a hard job to build marble runs, because we needed to think so much about how to build them. But at least we found out that the marble rolled better downhill than uphill.'*

Findings

The following paragraphs present the findings. Three selected empirical experts illustrate how the findings are empirically founded. First, two headings refer to consequences of the transactional perspective of experience as a whole, while the last part is specifically related to continuity.

An experience is open-ended by nature

A transactional perspective has an essential impact on how we understand continuity within *an* experience. This is because transaction continuity extends in space and time across individuals and settings during temporally unfolding societal relations, which themselves are perfused with affect.

Excerpt 1 of Harry's science experience journey; preschool class:

'In preschool class, Harry and his peers decided to explore the marbles' ability to run uphill and encountered a practical problem: When the marble escaped the marble run, it got lost. Emma maintained that this problem should be solved first. In class, Harry's group said they had managed to solve a significant problem. They added a canister at the end of the marble run. The canister catches the marble, preventing it from getting lost'.

Excerpt 2 of Harry's science experience journey; year 1:

The teacher kicked off the class by showing pictures of marble runs made by the preschool class five months ago. The boys smiled as they recognised themselves and the marble runs. The focus rapidly turned towards who was in their previous groups. The group discussed how to construct the new marble run. Harry asked, '*but how can it run uphill*'? Casper: *We must be aware of how we use the sticky tape.*

Excerpt 1 and 2 illustrate how continuity is transactionally influenced by showing in Excerpt 1 how the intentions of Harry and his group do not play out as initially expected. The practical environment causes the children's change of plans because they are mutually transacted. Nobody could possibly have foreseen that solving how to catch the marbles would be the key issue. Furthermore, in Excerpt 2, Harry states the question: *how can it run uphill*? that he left unresolved in preschool class. Neither peers, teachers nor pictures verbalise the question in the new classroom. But against the new context, the question emerges in Harry's memory, triggered by the on-hands materials, and Harry reformulates it. Simultaneously, Casper points out that they must be aware of

how to use the sticky tape. The boys have different preferences, depending on which continuing memories they focus on. From theory, it is recognised that *an* experience is intertwined with the transactional principle because the subject and environment mutually constitute each other (Dewey 1987).

As such, either Carrie, Harry or Casper do have absolute control of which elements are emphasised and continuing. Due to the transaction, the experience is open-ended.

A situation is always new, and within the new, prior experiences will always be present

In the investigated project, boundary objects (science artefacts, pedagogical continuity and pictures) were applied to create continuity. In Excerpt 1 and 2, we can see how the question in year 1 serves as the ‘hook’, harking back to the prior experience in preschool class. However, the two situations turned out to be very different. Unsurprisingly, the use of boundary objects did not prevent the situation from being considered new. This is aligned with theory which regards every situation as new and simultaneous the situation will always contain prior experiences that somehow form an integrated part of one’s personal development (Dewey 1987; Roth, 2013). This principle is always applicable with or without the use of boundary objects. Continuity must therefore be understood as an aspect linking back and forth, but it need not be the same or mirror what has happened prior to this or what will happen in the future.

The emotional aspect of continuity transcends the experience and affects future attitude

Table 1 lists an example of how the three aspects of continuity empirically are continually present and illustrates how the experience is coloured by the three aspects of continuity. How Harry’s experience was coloured changed continuously. But even as a background aspect, it still influences the whole experience (Dewey 2015). In turn, the following paragraph shows intellectual, practical and emotional colouring.

Situation	Intellectual	Emotional	Practical
Preschool class Harry shouted with a voice that can be interpreted as proud: ‘<i>This is our marble run!</i>’ Christian (preschool teacher) approached the group, and Harry explained that the marble was supposed to run like ‘<i>wuuuh</i>’. He showed the marble’s way through the marble run and added sounds to his movements. Emma and Jack were silent but were nodding and smiling, indicating that they agreed with Harry. Christian then asked: ‘<i>So, do you want to make the marble run uphill first?</i>’ All three children answered with a resounding ‘yes’. Next, inside the classroom, Casper (a participant from another group) can be heard in the background shouting angrily: ‘<i>No! It cannot run uphill!</i>’ Harry stopped for a while and seemed to be contemplating. Later, Christian returned to the group and asked them: ‘<i>What have you planned?</i>’ Harry explained in a high tone of voice, which could be understood as signalling eagerness: ‘<i>It turns here and here and then it ends up here.</i>’ ‘<i>Aha!</i>’ Christian replied in an intonation intended to signal curiosity about their project, ‘<i>So, do you want to make the marble run uphill first?</i>’ Silence.	<i>The intellectual doubt concerning the marble’s ability to run uphill is constituted</i>	<i>Pride</i> <i>Confident</i> <i>Doubt</i>	<i>Material</i> <i>Relation</i> <i>Relation</i> <i>Material</i> <i>Relation</i>
Situation	Intellectual	Emotional	Practical
Year 1 As Carrie visited the group, Casper exclaimed, ‘The marble cannot run uphill,’ ‘It can NOT run uphill.’ He was visibly frustrated. ‘Have you tried it out?’ Carrie asked, attempting to support the group, who disagreed. ‘We could add a tube here,’ Harry suggested. ‘No! We’re three against one, Harry. You’re outnumbered’, Casper stated. Peter shouted, ‘I don’t want to participate in this shitty group! [pause] What are you DOING, Casper?’ The atmosphere amongst the boys became very intense.	<i>Harry still has doubts</i>	<i>Frustration</i> <i>Justice</i> <i>Anger</i>	<i>Material</i> <i>Relation</i> <i>Relation</i>

Table 1: An excerpt of breaking down an analysis of the science situation

Reading the grid vertically, three expressions appear.

Intellectual aspect of continuity: Excerpt 3 of Harry’s science experience journey

Excerpt 2 of Harry’s science experience journey; preschool class:

Harry and his peers find they're having doubts about a marble's ability to run uphill, and they decide to investigate this question. A new problem arises: The marbles roll away and are lost. They come up with a solution by adding a canister at the end of the marble run.

In year 1

Harry asks the unresolved question in his new group, and they experiment with different solutions. They finally manage to apply sufficient force to the marble by flicking it, sending it uphill. They have created a new meaningful understanding – confirmed verbally in a later interview.

As such, Harry's science experience has the intellectual colour of the problem the group wants to solve. Harry and his peers articulate the question themselves: Can a marble roll uphill? Guided by the inquiry process, they manage to find an answer. As such, the IBSE approach is related to the intellectual aspect of continuity.

Practical aspect of continuity of Harry's science experience journey

Harry's empirical example shows how he and his peers eagerly explore and act, and they are in a transactional relationship with peers and materials.

Through materials, they find a solution to their question, but the answer is never verbalised in class. Later, in an interview, Harry explicit says '*But at least we found out that the marble rolled better downhill than uphill.*'

This illustrates how knowledge achieved through practical hands-on approaches is not necessarily verbalised in an ECE context. Thus, by using the practical transactional perspective I can observe how Harry and his peers continuously re-adjust their actions according to the marble's purpose and functionality and the practical marble run 'replies'. Through this process, their understanding grows.

Emotional aspect of continuity of Harry's science experience journey

The emotional aspect varies in its expression. In preschool class, the emotions are mainly positive, whereas year 1 is affected by negative emotions. Altogether, emotions are richly illustrated in Harry's process, and the emotional aspect is the aspect of continuity, which finally colours the

IBSE experience because in an interview Harry states: *'It was so difficult because we disagreed a lot in my group in year 1. I hope we're not supposed to build marble runs again'*.

Individuals are being transactionally subjected. This leads to a lack of control, which in turn leads to the emotional colouring of the situation. The emotional aspects colour the experience completely and thus influence Harry's desire to gain science experiences in the future.

Summarised by questioning the meaning of continuity and conducting an abductive breakdown analysis, three findings appear:

- a) An experience is open-ended by nature.
- b) A situation is always new and within what's new there will always be prior experiences.
- c) The emotional aspect of continuity transcends the experience and affects future attitudes.

A continuity experience thinking technology

The understanding of continuity is profound in the current paper, and it requires a holistic perspective to conceive continuity within science experiences. In endeavouring to achieve such a perspective, the following paragraph will provide a thinking technology which uses concepts to disrupts other concepts and thereby provide a new perspective for understanding and conceiving continuity (Lykke, Markussen and Olesen 2000; Haraway 2006)). Based on the findings in this paper, I propose four different concepts to replace other concepts towards a 'continuity experience thinking technology', aiming to consider continuity aspects as equal factors, never as factors standing above or below one another. They are all intertwined, yet of individual value.

First, I suggest replacing the concepts *play and learn* with *experience*.

The experience perspective has an important contribution according to the challenge concerning how to balance children's naturally playful mode and the teacher's tasks for teaching science, which have been identified as a main challenge to solve (Vartainen and Kumpulainen 2020; Campbell et al. 2018).

Experience provides a holistic perspective, which seems to have suffered deprivation – in spite of the fact that Dewey’s philosophy has gained general acceptance (Biesta and William 2003; Roth and Jornet 2013; Brinkmann 2006). Even when researchers read Dewey, they tend to heed the intellectual aspect (Roth and Jornet 2014; Veraksa, Gavrilova, and Pons 2020).

In line with McGuigan and Russel (2018), I argue that early-years practices should be linked to science approaches by tracing developmental learning progressions between general behaviours and the emergence of more science-specific behaviours.

I propose the use and deeper understanding of experience, understood in terms of situation, interaction and continuity, to mediate the dichotomous tension between play and learning.

Second, I suggest replacing the concept *transition pedagogy* with *participatory continuity practice*.

My analysis shows that due to transaction *an* experience is open-ended by nature. The control of individual actions is inherent in the situation; it is not the desire or will of any person that establishes order, but the moving force of the whole group (Dewey 2015). It leads to a lack of absolute control of what is continuing in the experience. Consequently, the individual must fully participate in practice and experience the meaning and value of the situation. In doing so, that person has experienced (Dewey 2015). Adults can attempt to develop a continuity practice and try to facilitate children’s attention towards a certain direction, but they cannot tell exactly in advance what the children gain from prior experiences.

Due to the principle of continuity, the organised subject-matter by adults cannot be the starting point, as a starting point from adult risks becoming fragmented from the child’s prior experiences. To obtain and support continuity, we must listen genuinely to the children. This is reflected in De Sousa, Loizou and Fochi (2019), who argue that we need to listen to the children’s

experiences and investigate what is valuable for them. In line with Boyle et al. (2018), I suggest replacing the concept *transition pedagogy* with *participatory continuity practice*.

Third, I suggest replacing the concept *boundary object* with *co-constructors of continuity*. Empirical findings aligned with theory show that a situation is always new, and within what's new, prior experiences will always manifest themselves somehow (Dewey 1987) and are an integrated part of personal development. Like Hognes (2015), I regard boundary objects as co-constructors of continuity. Consequently, the concept *boundary object* is misleading, because from the individual perspective, there will be no gap between the experiences, and thus no borders to cross or bridges to build above. Therefore, *boundary object* should be replaced with the concept *co-constructors of continuity*.

Fourth, there should be equal emphasis on continuity aspects. The term *continuity* reflects the holistic need addressed from the theory of experience, which continuity is a part of. Continuity in the Deweyan understanding of continuity represents a concept which draws links back and forth. Emotions are of high relevance because situations can change children, as an '*emotionally experienced collision brings radical changes to individual mind and, therefore, it is a sort of act of development of mental functions*' (Veresov 2010, 274). Nevertheless, almost nothing is known about the impact of classroom quality on children's emotional understanding (Veraksa et al. 2020). Moreover, awareness of the long-lasting consequences leads to the '*formation of enduring attitudes, of likes and dislikes for these attitudes are what fundamentally count in the future. The most important attitude is desire to go on learning*' (Dewey 1938, 48).

Thus, attention towards the emotional aspect is a core element to implement science without losing the children's personal interest and engagement.

Regarding the practical aspect, contemporary literature consistently claims that hands-on experience with science phenomena is a necessary component for learning (Minner, Levy and Century 2010).

To support continuity, attention towards children's non-verbal and verbal experiences must have the same awareness, because young children's experiences and knowledge often are expressed non-verbally.

All said, this doesn't mean we should reduce the importance of the intellectual aspect, because it is highly relevant when aiming to create meaning and value at a conscious cognitive level.

Conclusion

The aim of the present study and the 'continuity experience thinking technology' is to contribute to the international discussion concerning how we can understand and conceive continuity and provide new perspectives by revisiting old theories, hoping to find a way to conceive continuity and support future attitudes towards science. To conclude, the most essential aspect of early childhood science education is to create environments that give the children positive experiences and contribute to sustainable enthusiasm. This could be achieved by using the thinking technology emphasising a holistic perspective.

Future studies with a holistic perspective and attention towards continuity in the IBSE in ECE context would be beneficial, due to the importance of making science accessible and personally valuable and meaningful to the children – as well as contributing to a coherent educational system.

Disclosure statement

The project was supported by a research grant from Lundbeckfonden.

REFERENCES

Ackesjö, H. 2014. *Barns övergångar till och från förskoleklass: gränser, identiteter och (dis-)kontinuiteter* (Doctoral dissertation, Linnaeus University Press).

Author et al., 2020

Ballam, N., Perry, B., and Garpelin, A. 2017. International perspectives on the pedagogies of educational transitions. Chap. 1 in *Pedagogies of Educational Transitions: European and Antipodean Research* edited by Ballam, N., Perry, B., and Garpelin, A., 1-12. doi:10.1007/978-3-319-43118-5

- Biesta, G. J., and William, N. C. B. E. 2003. Pragmatism and educational research. *Philosophy, Theory, and Educational Research Series*. USA: Rowman & Littlefield Publishers Inc.
- Boyle, T., Petriwskyj, A., and Grieshaber, S. 2018. Reframing transitions to school as continuity practices: the role of practice architectures. *The Australian Educational Researcher*, 45, 419–434. doi:10.1007/s13384-018-0272-0
- Brinkmann, S. 2006. *John Dewey: En introduktion*. Hans Reitzels Forlag. DOI: 10.1177/1077800414530254
- Brinkmann, S. 2012. *Qualitative inquiry in everyday life: Working with everyday life materials*. Sage.
- Brinkmann, S. 2014. Doing without data. *Qualitative Inquiry*, 20(6), 720–725.
- Broström, S. 2019. *Overgange og sammenhænge i børns liv*. København: Akademisk Forlag.
- Calderhead, J. 1981. Stimulated recall: A method for research on teaching. *British Journal of Educational Psychology*, 51, 211–217. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1981.tb02474.x>
- Campbell, C., Speldewinde, C., Howitt, C., & MacDonald, A. 2018. STEM practice in the early years. *Creative Education*, 9(01), 11.
- Decristan, J., Hondrich, A. L., Büttner, G., Hertel, S., Klieme, E., Kunter, M., & Naumann, A. 2015. Impact of additional guidance in science education on primary students' conceptual understanding. *The Journal of Educational Research*, 108, 358–370. <https://doi.org/10.1080/00220671.2014.899957>
- Denzin, N. K. 2001. *Interpretive interactionism* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE.
- De Sousa, J., Loizou, E., & Fochi, P. 2019. Participatory pedagogies: Instituting children's rights in day to day pedagogic development.
- Dewey, John. 1987. *John Dewey The later works, Vol. 10, 1925–1953:1934: Art as experience*. Southern Illinois University Press.
- Dewey, John. 2013. *Logic, the theory of inquiry*. Southern University Press.
- Dewey, John. 2015. *Experience and education*. New York: Simon & Schuster.
- Dewey, J., & Bentley, A. F. 1960. *Knowing and the known* (Vol. 111). Boston: Beacon press.
- Dockett, S. 2014. Transition to School: Normative or Relative? In B. Perry, S. Dockett, & A. Petriwskyj (Eds.), *Transitions to School - International Research, Policy and Practice* (pp. 187-200). Dordrecht: Springer Netherlands
- Dockett, S., and Einarsdóttir, J. 2017. Continuity and change as children start school. In *Pedagogies of Educational Transitions*, 133-150. Springer, Cham.

- Dockett, S., and Perry, B. 2007. *Transitions to school: Perceptions, expectations, experiences*. UNSW press.
- Dockett, S., Perry, B., Garpelin, A., Einarsdóttir, J., Peters, S., & Dunlop, A. W. 2017. Pedagogies of educational transition: Current emphases and future directions. Chap. 17 in *Pedagogies of Educational Transitions*, 275-292. Springer, Cham.
- Dunlop, A.-W. 2003. Bridging early educational transitions in learning through children's agency. *European Early Childhood Education Research Journal*, 11, 67–86. doi: 10.1080/1350293X.2003.12016706
- Einarsdóttir, J. 2007. Children's voices on the transition from preschool to primary school. In A.W. Dunlop & H. Fabian. *Informing transitions in the early years*, 74-91. Maidenhead: Open university.
- Engel, S. 2011. Children's need to know: Curiosity in schools. *Harvard Educational Review*, 81(4), 625–645. <https://doi.org/10.17763/haer.81.4.h054131316473115>
- Eshach, H. 2006. *Science literacy in primary schools and pre-schools* (Vol. 1). Springer Science & Business Media.
- Eshach, H., & Fried, M. N. 2005. Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14, 315–336. doi: 10.1007/s10956-005-7198-9
- European Commission 2007. Science education now: A reviewed pedagogy for the future of Europe. Retrieved from https://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf
- Gallacher, L. A., and Gallagher, M. 2008. Methodological immaturity in childhood research? Thinking through participatory methods. *Childhood*, 15(4), 499-516.
- Garðarsdóttir, B., Pálsdóttir, G., & Einarsdóttir, J. 2017. Mathematics Learning Through Play: Educators' Journeys. In *Pedagogies of Educational Transitions* (pp. 203-220). Springer, Cham.
- Gropen, J., Kook, J. F., Hoisington, C., & Clark-Chiarelli, N. 2017. Foundations of Science Literacy: Efficacy of a Preschool Professional Development Program in Science on Classroom Instruction, Teachers' Pedagogical Content Knowledge, and Children's Observations and Predictions. *Early Education and Development*, 28(5), 607-631.
- Haraway D. 2006 A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late 20th Century. In: Weiss J., Nolan J., Hunsinger J., Trifonas P. (eds) *The International Handbook of Virtual Learning Environments*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-3803-7_4
- Harlen, W. 2004. Evaluating inquiry-based science developments. In *A paper commissioned by the National Research Council in preparation for a meeting on the status of evaluation of Inquiry-Based Science Education* (Vol. 11).
- Hognes, H. D. 2015. Children's experiences of continuity in the transition from kindergarten to school: The potential of reliance on picture books as boundary objects. *International journal of transitions in childhood*, 3–13.

- Little, M. H., Cohen-Vogel, L., & Curran, F. C. 2016. Facilitating the transition to kindergarten: What ECLS-K data tell us about school practices then and now. *AERA Open*, 2(3), 2332858416655766.
- Lykke, N., Markussen, R., & Olesen, F. 2000. There are always more things going on than you thought! *Kvinder, Køn Og Forskning*, 9(4), 52–61.
- Katz, L. G., Chard, S. C. 2000. *Engaging children's minds: The project approach*. Greenwood Publishing Group..
- Klaar, S., & Öhman, J. 2012. Action with friction: a transactional approach to toddlers' physical meaning making of natural phenomena and processes in preschool. *European Early Childhood Education Research Journal*, 20(3), 439-454.
- Koro-Ljungberg, M., & MacLure, M. 2013. Provocations, re-un-visions, death, and other possibilities of “data”. *Cultural Studies? Critical Methodologies*, 13(4), 219-222.
- Macdonald, A. 2020 Joint position on early childhood STEM education. Retrieved from <https://littlescientists.org.au/about/position-statement/> 08.12.2020
- McGuigan, L., and Russell, T. 2018. Reflections on guidance to orientate untrained practitioners towards authentic science for children in the early years. *Editorial Contributions*, 28.
- Minner, D. D., Levy, A. J., and Century, J. 2010. Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496.
- Naylor, S., Keogh, B., Downing, B., Maloney, J., & Simon, S. 2007. The PUPPETS Project: using puppets to promote engagement and talk in science. In *Contributions from Science Education Research* (pp. 289–296). Springer.
- Noblit, G. W., & Hare, R. D. 1988. *Meta-ethnography: Synthesizing qualitative studies* (Vol. 11). sage.
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., De Jong, T., Van Riesen, S. A., Kamp, E. T. & Tsourlidaki, E. 2015. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational research review*, 14, 47-61.
- Peterson, S. M., & French, L. 2008. Supporting young children's explanations through inquiry science in preschool. *Early childhood research quarterly*, 23(3), 395-408.
- Roth, W.-M., & Jornet, A. 2013. Toward a theory of experience. *Science Education*, 98(1), 106–126. doi:10.1002/sce.21085
- Trundle, K. C. 2015. The inclusion of science in early childhood classrooms. In *Research in early childhood science education*, 1-6. Springer, Dordrecht.
- Trundle, K. C., & Saçkes, M. 2015. *Research in early childhood science education*. DOI 10.1007/978-94-017-9505-0. Springer.
- Vartiainen, J., & Kumpulainen, K. 2020. Playing with science: manifestation of scientific play in early science inquiry. *European Early Childhood Education Research Journal*, 28(4), 490-503.

Veraksa, A. N., Gavrilova, M. N., & Pons, F. 2020. The impact of classroom quality on young children's emotion understanding. *European Early Childhood Education Research Journal*, 28(5), 690-700.

Veresov, N. 2010. Forgotten methodology: Vygotsky's case. In *Methodological thinking in psychology: 60 years gone astray*, 267–295. Information Age Publishing.

Naturfaglig erfaringsdannelse som kontinuitetspraksis

En undersøgelse af lærere og pædagogers vilkår for at kunne skabe kontinuitet i børns naturfaglige erfaring



Stine
Mariegaard,
Syddansk
Universitet, LSUL



Christina
Haandbæk
Schmidt, UCL



Claus
Michelsen,
LSUL

Abstract: Artiklen undersøger pædagoger, børnehaveklasseledere og læreres lovgivningsmæssige og praktiske organisatoriske rammevilkår for at kunne skabe kontinuitet i børns naturfaglige erfaringsdannelse i overgangene mellem hhv. daginstitution, børnehaveklasse og 1. klasse. Undersøgelsen funderes teoretisk ved en indkredsning af erfaring og kontinuitet, m.h.p. at kunne begribe overgange som kontinuitetspraksisser. De tre faggruppers rammevilkår undersøges empirisk gennem gruppeinterview og sammenlignende analyser af daginstitutionernes fælles læringsmål og skolens Fælles mål. En kvalitativ tematisk analyse peger på tre tematikker, der viser, at de tre faggrupper har forskellige rammevilkår for at skabe kontinuitet, hvilket efterlader en potentiel risiko for, at der kan opstå diskontinuitet i børns naturfaglige erfaringer.

Introduktion

Forskning viser at overgangen fra børnehave til skole kan være en sårbar periode for barnet da overgange er præget af forandringer. Forandringer vedrører ændring af fysiske omgivelser og relationer, skift fra en legebaseret hverdag til formel skolegang, ændrede adfærdsmæssige forventninger til barnet og skift i policy (Ackesjö, 2014; Broström, 2019; Dockett & Einarsdóttir, 2017; Little, Cohen-Vogel, & Curran, 2016). Tidligere undersøgelser har primært fokuseret på overgangsproblematikker i et ikkefagspecifikt perspektiv (Ackesjö, 2014; Boyle, Petriwskyj, & Grieshaber, 2018; Perry, Dockett, & Petriwskyj, 2013). Forskning der beskæftiger sig specifikt med STEM-fag, altså naturfag, science, matematik og samtidig forholder sig til overgange, er begrænset. Studier der kobler naturfag og børns læring, har ofte et monofagligt fokus på pædagoger i dagtilbud (Broström, 2019; Broström & Frøkjær, 2016; Ejbye-Ernst, 2013;

Thulin, 2006) eller på lærere i skolen (Ellebæk & Nielsen, 2016; Guldager, Auning, & Steiner, 2019; Nielsen, Pontoppidan, Sillasen, Morgensen, & Nielsen, 2013). Denne artikel er et bidrag til den begyndende interesse i tværprofessionelt samarbejde om overgange der bl.a. ses i (Michelsen, Petersen, & Ahrenkiel, 2017). Det er artiklens mål at skabe et kvalitativt blik på de forskellige strukturer der skaber rammevilkår for lærere og pædagogers samarbejde om kontinuitet i børns naturfaglige erfaringsdannelse i overgange mellem henholdsvis daginstitution, børnehaveklasse og 1. klasse.

Artiklens forskningsspørgsmål lyder:

Hvilke lovgivningsmæssige og praktiske organisatoriske rammevilkår har daginstitutionspædagoger, børnehaveklasseledere og lærere for at skabe kontinuitet i barnets naturfaglige erfaringsdannelse?

Artiklen baserer sig på en teoretisk indkredsning af erfaring, kontinuitet og naturfaglige grænseobjekter med henblik på at kunne begribe overgange som kontinuitetspraksisser mellem forskellige kontekster.

Analyserne omfatter empiriske data fra gruppeinterview med daginstitutionspædagoger, børnehaveklasseledere og lærere fra et forskningsprojekt, "Science i børnehøjde". Projektet har en interdisciplinær tilgang og er forankret og finansieret af LSUL¹. Projektet er desuden støttet af en bevilling fra Lundbeckfonden. Formålet med "Science i børnehøjde" var at afprøve naturfagernes potentiale til at skabe sammenhæng i overgange mellem daginstitution, børnehaveklasse og 1. klasse med afsæt i Laboratiemodellen (Michelsen et al., 2017). Projektet forløb over 8 måneder i 2017 og involverede børn og pædagoger/lærere fra tre daginstitutioner, tre børnehaveklasser og tre 1.-klasser. Projektet inkluderer børns eksperimenter med kuglebaner, magneter og frø og spiring. I forbindelse med projektet deltog daginstitutionspædagoger, børnehaveklasseledere og lærere i professionstværfaglige workshops med henblik på at udvikle en fælles didaktik.

Gruppeinterviewene med de involverede lærere og pædagoger er foretaget i forbindelse med opstarten af projektet, netop for at kunne undersøge deres rammevilkår forud for det initierede tværprofessionelle samarbejde. Analysen af de empiriske data suppleres med en komparativ analyse af fælles læringsmål og Fælles Mål for at kortlægge de lovgivningsmæssige rammevilkår som pædagoger, børnehaveklasseledere og lærere bærer med ind i det tværprofessionelle samarbejde. Dette er første artikel i en ph.d.-afhandling.

¹ Laboratorium for Sammenhængende Uddannelse og Læring (LSUL) er et strategisk forsknings-, udviklings- og uddannelsessamarbejde mellem Det Naturvidenskabelige Fakultet ved Syddansk Universitet og professionshøjskolerne UCL og UC Syd.

Teoretisk ramme

Erfaring er et af de mest udbredte og anerkendte begreber i (naturfags)undervisning og er anerkendt som relateret til læring (Roth & Jornet, 2014). På linje med en stor del af den naturfaglige forskning på daginstitutions- og skoleområdet (Howes, 2008; Jakobson & Wickman, 2008; Rudolph, 2005) baserer vi det teoretiske afsæt i John Deweys teori om erfaring. Ifølge Dewey bygger al læring på erfaring, men ikke alle erfaringer anses som lige lærerige – Dewey skelner mellem de erfaringer der bidrager til positiv udvikling, og dem, der ikke gør (Dewey, 1938/2015, p. 25). Vi kan ikke umiddelbart skelne mellem lærerige og ikkelærerige erfaringer – det er først når der lægges mærke til formen, herunder sammenhæng i erfaringerne, at vi har grundlag for at skelne (Dewey, 1938/2015).

Dewey (1938/2015) inddeler erfaringsbegrebet i tre principper: samspil, situation og kontinuitet. Disse tre principper indgår i en afhængig vekselvirkning hvor den ene reelt ikke kan adskilles fra den anden. Ifølge Dewey (1938/2015) er friheden til at tænke og handle central for at de naturfaglige erfaringer får en varig betydning. Dewey beskriver det fast indrettede klasseværelse med meget faste regler som indskrænkende for den intellektuelle frihed.

Dewey skelner mellem to typer af erfaringer: de forbigående og *en* erfaring. De forbigående erfaringer er kendetegnet ved at vi starter og stopper hvad vi er optaget af mentalt eller fysisk, fordi der kommer en intern eller ekstern forstyrrelse der betyder at erfaringen ikke bliver fuldendt. I kontrast til disse forbigående erfaringer defineres *en* erfaring som er den erfaring der fuldendes og materialiserer sig – den bærer sin egen kvalitet. Det kan fx være når et stykke arbejde er tilfredsstillende afsluttet, når et problem møder sin løsning, eller et måltid er slut. Kun der er der tale om *en* erfaring (Dewey (1934/2005, p. 35).

Kontinuitet i erfaringen

Erfaringens kontinuitet beskriver Dewey som: "Enhver erfaring er en bevægende kraft, der lever videre i mennesket og får betydning for fremtidige erfaringsmuligheder" (Dewey, 1934/2005, p. 49). Enhver ny erfaring er forbundet til fortiden og påvirker samtidig de fremtidige erfaringer. Nye udfordringer skal have relation til de tidligere erfaringer for at bidrage til kontinuitet i erfaringsdannelsen. Hvis der er sammenhæng mellem erfaringerne, og de forstyrrer i passende grad, bidrager de til lærerige erfaringer (Biesta & Burbules, 2003). Ifølge Dewey (1934/2005) må kontinuiteten i erfaringen ses og fortolkes med afsæt i tre faktorer: fysisk/praktiske, intellektuelle og affektive. De tre faktorer må ikke løsrives fra hinanden, men må ses i en tæt relation. Det bliver dermed lærere og pædagogs ansvar at skabe kvalitet og sammenhæng i børns erfaringsdannelser ved at angive en retning (Dewey, 1938/2015). I et læringsperspektiv er det vigtigt at den professionelle opnår viden om børnenes tidlige erfaringer for at

kunne iværksætte indsatser der bidrager til kontinuitet. Med afsæt i kontinuitetens tre faktorer, fysisk/praktiske, intellektuelle og affektive, vil det ifølge Dewey ikke være nok kun at kigge på kontinuitet i faglige læringsmål.

Kontinuitetspraksis

I litteraturen i disse år er der et stigende fokus på sammenhæng og kontinuitet i overgange (Ballam, Perry, & Garpelin, 2017b; Lillejord, Børte, Halvorsrud, Ruud, & Freyr, 2015). Det er dog uklart hvordan kontinuitet skal forstås teoretisk såvel som i praksis (Boyle et al., 2018). Overgangen til skole forstås på varierende måder (Ballam, Perry, & Garpelin, 2017a), fx som skoleparathed (Dockett & Perry, 2007) eller som en event (Vogler, Crivello, & Woodhead, 2008) eller som en proces (Ackesjö, 2013). Boyle et al. (2018) påpeger at risikoen ved at fokusere på overgange er at der fokuseres på den bro der ligger mellem konteksterne eller at fx børnehaveklasselæreren gøres selvstændig ansvarlig for brobygningen. Dockett and Perry (2014) fremhæver den komplekse og multifacetterede proces som er knyttet til overgange, og foreslår et skifte i tænkningen om overgange ved at forstå overgange som dynamiske processer af kontinuitet og forandring.

Når vi i denne artikel trækker på Deweys forståelse af kontinuitet, kan vi forstå børns naturfaglige erfaringer som en kontinuerlig proces gennem forskellige kontekster som forbinder tidligere erfaringer med nutidige og fremtidige. Derved forpligtes alle professionelle i processen.

En reformulering af overgange til kontinuitet må selvfølgelig adressere hvordan forandringer som følge af skift til nye kontekster kan understøttes. At skabe kontinuitet betyder ikke at børnehaven skal spejle skolen eller omvendt, men kontinuitet drejer sig om bestemte stabile og genkendelige aspekter som objekter, problemet, der undersøges, eller timens opbygning (Boyle et al., 2018; Lillejord et al., 2015), og at forandringerne bliver understøttet gennem samarbejde (Dockett & Perry, 2014).

Den daglige praksis med at skabe kontinuitet for børnene foretages af de professionelle omkring børnene. *Praksis* refererer til teorien om praksisarkitekter (Kemmis et al., 2013). Praksisarkitekterne refererer til de professionelle som former den måde praksis kan udfolde sig på i den specifikke situation. Boyle et al. (2018) fremhæver at en kontinuitetspraksis må bygge på et fælles sprog og fælles forståelser på tværs af uddannelsesniveauer mellem praksisarkitekterne. I modsat fald opstår der en stor risiko for diskontinuitet (Ballam et al., 2017a; Dewey, 1938/2015; Wilder & Lillvist, 2018).

Naturfagenes bidrag til kontinuitet gennem grænseobjekter

Naturfag handler om den verden der omgiver os, og har derved et naturligt og genkendeligt genstandsfelt indlejret. Dette genstandsfelt har et særligt potentiale i skabelsen af kontinuerlige erfaringsdannelser. Kontinuitet understøttes af stabile og

genkendelige aspekter som er til stede både i ny og gammel kontekst (Boyle et al., 2018; Lillejord et al., 2015).

Børns møder med (naturfaglige) objekter på tværs af kontekster kan have betydning for kontinuiteten i erfaringsdannelsen da genkendelige og fleksible objekter kan fungere som grænseobjekter (Fabian, 2013; Hognes, 2015). Grænseobjekter inviterer til dialog og aktiv deltagelse i konstruktionen af kontinuitet (Star, 1989). Både fysiske objekter, processer og metodiske tilgange kan defineres som grænseobjekter (Hognes, 2015). En afstemt didaktisk tilgang til naturfaglige aktiviteter på tværs af kontekster kan således også defineres som grænseobjekt (Broström & Frøkjær, 2016; Hognes, 2015). I forlængelse deraf vil en undersøgelsesbaseret tilgang, baseret på en fælles naturfaglig forståelse på tværs af kontekster, kunne fungere som grænseobjekt og derved bidrage til kontinuitet.

Den undersøgelsesbaserede tilgang, tillige med erfaring og kontinuitet, har sin oprindelse i pragmatismen, med Dewey som ophavsmand (Biesta & Burbules, 2003), og dermed et fælles filosofisk og teoretisk afsæt (Biesta & Burbules, 2003). Den undersøgelsesbaserede tilgang refererer til et undervisnings- og læringsmiljø som tillader børn at konstruere viden gennem aktivt at deltage i naturfaglige undersøgelser (Decristan et al., 2015). Der er løbende debat om hvordan og hvor meget der skal guides (Christidou, Hatzinikita, & Samaras, 2012; Fridberg, Thulin, & Redfors, 2018; García-Carmona, Criado, & Cruz-Guzmán, 2017; Hollingsworth & Vandermaas-Peeler, 2017). Kirschner, Sweller, and Clark (2006) argumenterer for at et minimum af guidning er mindre effektivt end traditionel undervisning. Modsat kan en undervisning der instruerer slavisk, som når vi følger en kagebog, forhindre børnenes aktive tankeprocesser og aktive deltagelse (Mariegaard, in prep).

En undersøgelsesbaseret tilgang anses for at være særlig anvendelig og meningsfuld i børnehave- og indskolingskontekst (Senocak, Samarapungavan, Aksoy, & Tosun, 2013; Wastin & Han, 2014) da børnenes medfødte nysgerrighed kan imødekommes gennem naturfaglige aktiviteter (Engel, 2011; Osborne & Dillon, 2008). Samtidig rummer den undersøgelsesbaserede tilgang mulighed for at inkludere børnenes frie og eksperimenterende leg (Desouza, 2017).

Metode

De empiriske data som er anvendt i denne artikel, er, som nævnt, indsamlet i forbindelse med projektet "Science i børnehøjde" og består af kvalitative gruppeinterview og interview med pædagoger, børnehaveklasseledere og lærere. Interviewene er gennemført i starten af projektet med henblik på at undersøge de professionelles tilgange og rammevilkår forud for deres opstart på egne naturfaglige praksisser. Det er således de interviewedes perspektiver på og erfaringer med deres nutidige naturfaglige aktivi-

teter inden interventionen der rapporteres. Derimod undersøger vi ikke i denne artikel hvordan deres praksisser foregår, eller hvordan disse praksisser opleves af børnene.

Interview

Der er foretaget fire interview, hhv. to tværprofessionelle gruppeinterview og to monofaglige interview. Ved det ene interview bestod gruppen af en daginstitutionspædagog, en børnehaveklasseleder, en støttepædagog i børnehaveklassen og en lærer. Ved det andet interview bestod gruppen af en daginstitutionspædagog, en børnehaveklasseleder og en lærer. I det tredje interview deltog en børnehaveklasseleder, og i det fjerde interview deltog to lærere. Kendetegnet ved de to første interview er at kommunikationen foregår på tværs af professioner, hvor deltagerne har fået mulighed for sammen at udforske hvordan det at samarbejde kan bidrage til kontinuitet. Derimod er tredje og fjerde interview monofaglige; det har skabt mulighed for faglig udforskning af det tværprofessionelle samarbejde. Der er i alt ti interviewdeltagere: to daginstitutionspædagoger, fire børnehaveklasseledere og fem lærere fra 1. klasse.

Der er anvendt en semistruktureret interviewguide (Johnson & Christensen, 2014). I interviewene er der spurgt ind til tre overordnede kategorier: 1) deltagernes uddannelsesmæssige baggrunde, 2) erfaringer med naturfaglige praksisser og 3) oplevelse af sammenhæng i naturfaglige praksisser på tværs af overgange både i forhold til regulativer og de organisatoriske rammer. Alle fire interview er videofilmet for at undgå at komme til at forveksle deltagernes stemmer i transskriptionerne af interviewene.

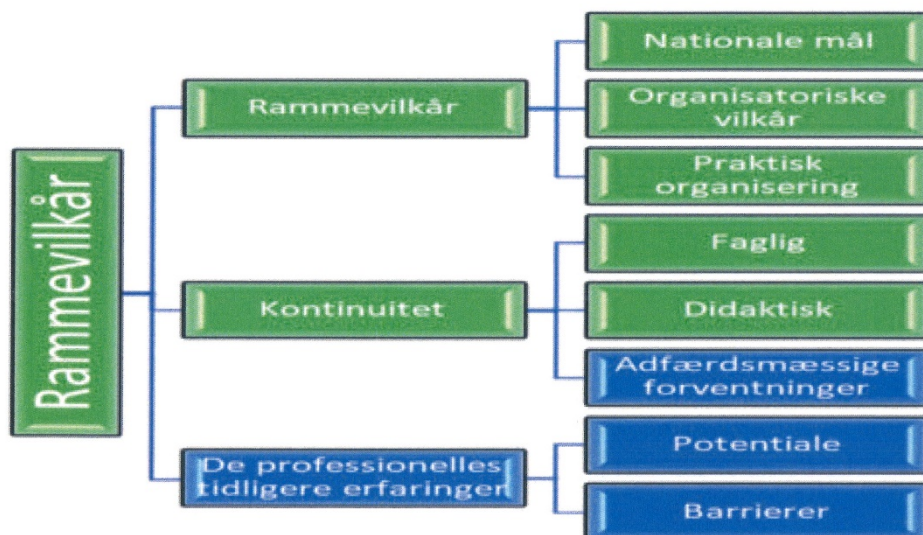
Kodestrategier baseret på tematisk analyse

Det empiriske materiale er transskriberet, hvorigennem et grundigt kendskab til materialet er opnået. Dernæst er datamaterialet kodet som daginstitution, børnehaveklasse og 1. klasse for at kunne analysere hver faggruppe for sig.

Kodningen af materialet er baseret på en tematisk analyse (Braun & Clarke, 2006). Den tematiske analyse indeholder en fleksibel og klar trinvis guide bestående af 6 faser, som vi har fulgt: 1) Lær dit datasæt godt at kende, 2) skab foreløbige koder, 3) søg efter temaer, 4) gennemse temaer, 5) definér og navngiv temaerne, 6) producér rapporten. Denne trinvis guide er med til at opretholde den videnskabelige kvalitet, hvor hvert trin i processen er en bevidst overvejelse og beslutning som er baseret på teori. Formålet med en tematisk analyse er at identificere mønstre og temaer i datasættet i en detaljeret form. De tematiske koder har desuden fungeret som udvælgelseskategorier til den komparative dokumentanalyse. De identificerede temaer og koder fremgår af figur 1 i det følgende afsnit.

Tematisk analyse

I dette afsnit vil vi udfolde to ud af de tre identificerede temaer, rammevilkår, kontinuitet og de professionelle tidligere erfaringer, og fem af de otte koder (se fig. 1). Vi har fravalgt at analysere temaet om de professionelle tidligere erfaringer og selvtillid i forhold til naturfag samt forventninger til børnenes adfærd for at holde fokus på artiklens ærinde. Vi fokuserer på faglig og didaktisk kontinuitet samt rammevilkår med henblik på at kunne undersøge de professionelle rammevilkår. Med afsæt i den tematiske analyse af empiriske eksempler omfatter undersøgelsen desuden komparative analyser af hhv. dagtilbudsloven og bekendtgørelse om pædagogiske mål og indhold i seks læreplanstemaer, folkeskoleloven og bekendtgørelserne om Fælles Mål for børnehaveklassen og for 1. klasse med henblik på at undersøge de strukturelle vilkår for det tværprofessionelle samarbejde.



Figur 1. Tre temaer og otte koder omhandlende rammevilkår for kontinuitet.

Rammevilkår

Det første tema som vi har identificeret, er de rammevilkår som de tre faggrupper arbejder under. Som ovenstående figur illustrerer, dækker dette tema over tre koder, hhv. nationale mål, organisatoriske vilkår og praktisk organisering. Af hensyn til læsbarheden anvendes nationale mål som en fælles betegnelse for folkeskolens Fælles Mål og daginstitutionens fælles læringsmål.

Nationale mål

Fælles Mål er nationale bindende mål samt vejledende færdigheds- og vidensmål for de enkelte fag og fagområder i folkeskolen, herunder også børnehaveklassen. I den reviderede læreplan for dagtilbud (2018) er der indført fælles læringsmål inddelt efter seks læreplanstemaer. På det tidspunkt hvor interviewene er gennemført, var det de oprindelige pædagogiske læreplaner med læreplanstemaet "Natur og naturfænomener" der var gældende for den naturfaglige praksis. Når vi senere analyserer læringsmål for daginstitutionen, så anvender vi de to læringsmål fra det nye tema "Natur, udeliv og science" for at undersøge hvordan de i sammenhæng til Fælles Mål kan understøtte kontinuitet i en fremtidig tværprofessionel praksis.

Med afsæt i Deweys teori om kontinuitet i erfaringen undersøger vi i det følgende med udgangspunkt i de gennemførte interview hvordan de daværende nationale mål påvirker de tre faggruppers praksis. Analyserne af empirien viser at alle tre faggrupper arbejder med afsæt i de nationale mål, men at målene påvirker de tre faggruppers naturfaglige praksis forskelligt.

Pædagogerne fortæller i interviewene om deres praksis på en måde der vidner om at daginstitutionernes læreplaner tilbyder en varieret måde at tilgå det naturfaglige område på – både med mulighed for spontant at gribe børnenes idéer og med mulighed for at igangsætte pædagoginitierede aktiviteter. En pædagog udtaler: "Ja, ja, jeg har jo de pædagogiske læreplaner... man kan sige inden for vores felt, inde i børnehaven, er der jo rigtig mange gange hvor episoderne opstår spontant, hvor vi så også skal fange... altså, hvor vores rolle er at fange episoderne og bygge videre på dem, så børnene faktisk selv starter det lidt" (pædagog 2). En anden fortæller: "Vi har haft et forløb her i det tidlige forår om havens fugle. Vi snakker om hvilke fugle det er der kommer på foderbrættet, vi laver mad til dem, og vi kigger på udstoppede fugle ovre på skolen" (pædagog 1).

En kritik som tidligere er fremsat af Østergaard (2008), lyder at pædagogernes didaktik kan ses som diffus og uden retning. Det ligger ud over denne artikels ærinde at af- eller bekræfte kritikken, men det er værd at bemærke at vores empiriske data peger i samme retning ved at vise at de daginstitutioner som har deltaget i projektet, ser ud til at have praktiseret en meget åben og undersøgende tilgang til det naturfaglige, potentielt som resultat af projektet. Det som er interessant for denne undersøgelse, er hvordan pædagogernes naturfaglige praksis bidrager til kontinuitet. Her ser det ud til at der er forskel.

Det ser ud til at børnehaveklasselederne og lærernes syn på mål ligger tæt på hinanden, og at de i højere grad lader deres praksisser styre af målene. Børnehaveklasseleder 2 siger: "Jeg har en årsplan, der er ligesom nogle ting som man skal igennem." Børnehaveklasseleder 3 underbygger: "Men det er også svært at nå det hele, synes jeg... fordi at man bliver også meget målt på det faglige i dag."

På samme måde taler lærerne om deres praksis: "Jeg har en årsplan som jeg laver i starten af skoleåret, som jeg sådan, med nogle overemner i" (lærer 2). Mens en anden beretter: "Jeg har været meget målstyret... nu prøver jeg at give mere slip" (lærer 1).

Både børnehaveklasselederne og lærerne giver udtryk for en målstyret praksis med vokseninitierede aktiviteter. De empiriske data giver ikke belæg for at udtale os generelt om de tre faggruppers naturfaglige praksisser, men de giver os anledning til at studere hvordan de nationale mål skaber forskellige rammevilkår for de tre faggruppers praksis.

Fælles Mål for børnehaveklassen og 1. klasse er opbygget med vejledende videns- og færdighedsmål som retter sig mod barnets individuelle kompetenceudvikling inden for hhv. kompetenceområderne "Matematisk opmærksomhed" og "Naturfaglige fænomener" og for fagene matematik og natur/teknologi. Derved adskiller de sig fra læreplanens fælles tema "Natur, udeliv og science" (tidligere "Natur og naturfænomener") hvor læringsmålene retter sig mod det daginstitutionelle læringsmiljø: "skal understøtte, at alle børn får konkrete erfaringer med naturen" (læringsmål 1, læreplanstemaet "Natur, udeliv og science"). Omend Fælles Mål nu er gjort vejledende, retter de hhv. børnehaveklasselederens og lærernes didaktiske opmærksomhed mod udvikling af det enkelte barns naturfaglige og matematiske viden og færdigheder inden for et taksonomisk trin, hvorimod læringsmålene for daginstitutionen retter pædagogens didaktiske blik mod udvikling af læringsmiljøer der skal understøtte den naturfaglige erfaringsdannelse hos kollektivet af børn gennem formuleringen "*alle børn*".

Med Fælles Mål for børnehaveklassen skabes en progression til skolen hvor børnehaveklassen bliver første trin i barnets naturfaglige erfaringsdannelse der kommer til at handle om at gøre barnet klar til 1. klasse, skolens første akademiske år. Selvom daginstitutionen har sit særskilte lovgrundlag og læringsmål der retter sig mod udvikling af læringsmiljøet, er pædagogerne via loven forpligtet til at skabe sammenhæng og forberede børnene til skole (dagtilbudslov § 7, stk. 5).

Analysen af empirien og styredokumenterne peger begge på at de nationale mål som de professionelle arbejder med, skaber forskellige rammevilkår for den daglige naturfaglige praksis. For pædagogerne giver målene anledning til variationer i praksis hvor de både kan følge børnene spontant og kan tilrettelægge pædagoginitierede naturfaglige læringsmiljøer. For børnehaveklasselederne og lærerne ser det ud til at målene initierer en praksis styret af årsplaner og faglige mål. Med de to differentierede praksisser er der risiko for diskontinuitet mellem daginstitution og børnehaveklasse, mens målene umiddelbart giver anledning til kontinuitet og progression mellem børnehaveklasse og 1. klasse.

Organisatoriske vilkår

Anden kode under temaet rammevilkår er "Organisatoriske vilkår" som omfatter de samarbejdsvilkår de tre faggrupper har for at mødes og skabe en kontinuitetspraksis. Tidligere studier har påvist betydningen af de organisatoriske rammer for det tværprofessionelle samarbejde. Et dansk projekt, "Naturfag for de yngste" (Østergaard, 2008), viste at det var muligt at skabe kontinuitet ved hjælp af et naturfagligt læseplansbånd, men at kontinuiteten var afhængig af de organisatoriske rammers mulighed for tværprofessionelt samarbejde. Ligeledes understøtter international litteratur at det tværprofessionelle samarbejde er afgørende for at skabe kontinuitet i børns læring (Ballam et al., 2017b; Peters, 2009).

Empiriske data fra vores interviewundersøgelse viser at de involverede skoler ikke har organisatoriske vilkår der understøtter det samarbejde, hvorimod samarbejdet mellem daginstitution og børnehaveklasse understøttes af fælles overleveringsmøder forud for børnenes børnehaveklassestart. Fælles for de interviewede pædagoger, børnehaveklasseledere og lærere er at de har lyst til at samarbejde.

Lærer 4 udtaler: "Jeg ved godt at det kan være svært, vi kan jo møde os ihjel, men det er bare det der er med til at gøre at man kan lave noget fælles, fordi det er svært når man ikke har lavet nogen aftaler... så passer man jo lidt sit eget."

Lærer 1 siger: "Jeg tænker da i hvert fald på at vi måske skal være gode til at få snakket sammen om forløbet – vi vil gerne mødes inden og snakke nogle rammer igennem for at få et fælles sprog og at vise at vi godt tør."

Børnehaveklasseleder 3 siger om samarbejdet med lærerne: "Vi har jo ikke mødetider, vi mødes jo ikke så man kan planlægge noget."

Børnehaveklasseleder 1 siger derimod om samarbejdet med daginstitutionen: "Altså vi har jo samarbejdet med børnehaven med overleveringsmødet hvor vi er sammen om nogle ting, hvor vi har været dernede og lave bål og pandekager på bål."

Folkeskoleloven og dagtilbudsloven danner rammer for det tværprofessionelle samarbejde. Vores analyser af folkeskoleloven viser at lærerne er forpligtet til at samarbejde med forældrene om at "give eleverne kundskaber og færdigheder, der: forbereder dem til videre uddannelse og giver dem lyst til at lære mere (...) bidrager til deres forståelse for menneskets samspil med naturen (...)" (folkeskoleloven § 1). Der er ingen bestemmelser om at lærerne skal samarbejde med dagtilbud og børnehaveklasse, men "Børnehaveklassens pædagogiske profil skal skabe sammenhæng både mellem elevernes overgang fra hjem og dagtilbud til skolen og mellem børnehaveklassen og de

efterfølgende klassetrin og skolefritidsordning/fritidshjem" (Børnehaveklassens Fælles Mål, Formål, stk. 2). Og ligeledes er pædagogerne jf. dagtilbudsloven forpligtet til at skabe sammenhæng til børnehaveklassen (dagtilbudsloven § 7). Lovgivningsmæssigt er det kun børnehaveklasselederne og daginstitutionspædagogerne der er forpligtet til samarbejdet. Dermed bliver det op til den lokale ledelse at skabe organisatoriske rammer der kan understøtte et samarbejde med lærerne.

Praktisk organisering

Tredje kode omhandler de tre faggruppers oplevelser af hvordan den praktiske organisering påvirker muligheden for at skabe kontinuitet i børns naturfaglige erfaringsdannelse. Her er det især tidsrammen/skoleskemaet der påpeges som betydningsfuld, og deraf følger at muligheder for at facilitere naturfaglige aktiviteter i de tre kontekster har vidt forskellige vilkår i dagligdagen. Med belæg i Deweys teori er kriteriet for at barnet kan opnå en erfaring, at de naturfaglige aktiviteter skal fuldendes, og at de skal bygge videre på tidligere erfaringer.

I interviewene giver de professionelle udtryk for hvordan den praktiske organisering med skoleskema (eller ej) påvirker deres praksis.

Lærer 1 udtrykker det således: "Øv – altså jeg er jo meget styret af at jeg i 1. klasse kun har én time."

Børnehaveklasseleder 1 påpeger til gengæld hvordan den løsere struktur i børnehaveklassen giver mulighed for at fordybe sig: "Og så kørte det frem til jul, men så strakte vi det jo så videre, og der kom mere og flere ideer... der opstod nogle situationer som vi valgte at tage med, så lige pludselig strækker det sig jo nærmest over et helt år."

Det ser ud til at daginstitutionens struktur giver mulighed for spontant at skabe aktiviteter foranlediget af et barns naturfaglige nysgerrighed. Pædagog 2 siger: "Hvis der kommer et barn og spørger, hvad er det her for et dyr eller et eller andet, og så fanger man den, og så arbejder man videre på det – så der er mange gange hvor det er spontant."

For at børnene skal have mulighed for erfaringsdannelse der kan bidrage til kontinuitet, skal de være i en kontekst hvor det er muligt at opnå en erfaring. I interviewene med børnehaveklasselederne og pædagogerne fortæller de om hvordan deres praksis tager afsæt i børnenes nysgerrigheder, og at den praktiske organisering giver dem mulighed for at skabe længerevarende forløb. Vores analyser af den styrkede pædagogiske læreplan (2018) viser at læreplanen foranlediger muligheder for at pædagogerne kan organisere "Natur, udeliv og science" i forskellige typer af læringsmiljøer, fx spontane aktiviteter, rutinesituationer og planlagte aktiviteter, og

samtidig opfordrer ministeriet til at integrere de seks læreplanstemaer med hinanden (Børne- og Socialministeriet, 2018, s. 32). Således øges pædagogernes muligheder for at skabe en naturfaglig erfaring hos børnene. For børnehaveklasselederne eksisterer samme muligheder for at skabe en erfaring, omend det naturfaglige er adskilt i to selvstændige kompetenceområder, hhv. "Matematisk opmærksomhed" og "Naturfaglige fænomener". Derimod ser det ud til at skemaet og det begrænsede timeantal til natur/teknologi i 1. klasse som skolen er underlagt, indebærer en risiko for at børnene ikke kan opnå en fuldendt "en erfaring" i skolen da deres aktiviteter risikerer at blive afbrudt af natur/teknologi-lektionens ophør. Her er det dog væsentligt at bemærke at ovenstående citat vedrørende lærerne kommer fra en lærer (lærer 1) som både underviser i matematik og natur/teknologi i samme 1. klasse, og som derfor potentielt har mulighed for at kombinere de to typer af naturfag. Det er dog ikke en kombination som den hierarkiske vægtning af matematikfaget over natur/teknologi-faget med fem gange så mange lektioner på 1. klassetrin, fagenes selvstændige trinmål, elevplaner og nationale test lægger op til.

Kontinuitet

Det andet tema som vi har identificeret, jf. figur 1, er kontinuitet med tre koder, hhv. faglig kontinuitet, didaktisk kontinuitet og adfærdsmæssige forventninger. Af hensyn til artiklens længde vil vi i det følgende behandle faglig og didaktisk kontinuitet sammen.

Faglig og didaktisk (dis)kontinuitet

Vi har allerede påvist at rammevilkårene ikke nødvendigvis understøtter kontinuiteten og det tværprofessionelle samarbejde, hvorfor det bliver op til de individuelle pædagoger og lærere at skabe faglig og didaktisk kontinuitet. Især bliver børnehaveklasselederen afgørende for at skabe kontinuitet mellem dagtilbud og børnehaveklasse og mellem børnehaveklasse og 1. klasse.

I interviewene fortæller de professionelle om hvordan de typisk planlægger og gennemfører den daglige naturfaglige praksis. Den didaktiske tilgang i faggrupperne er forskellig når det omhandler hvem der initierer projekterne. Ligeledes er der variation i hvor meget eller lidt processen er styret – en pointe som synes at gå op for respondenterne selv i det ene gruppeinterview:

Pædagog 2: "Altså fx med mariehøns – det er hvis der kommer et barn og spørger, hvad er det her for et dyr eller et eller andet, og så fanger man den, og så arbejder man videre på det – så der er mange gange hvor det er spontant også."

Børnehaveklasseleder 2: "Når jeg sidder og hører det, så tænker jeg – det ryger jo mere og mere ud når de kommer over i skolen, ikk'? Fordi det er meget voksenstyret. Vi skal igennem det her. Vi skal lære dem det her. Tænker jeg."

Lærer 2: "Nårh ja, jeg har også nogle ting jeg **skal** fortælle dem om."

Børnehaveklasseleder 2: "Så det er måske meget os der tager over, og at det ikke er dem der er... En forudsætning for at børnene kan opnå en erfaring, er at de udfolder sig under en passende reflekterende..."

grad af frihed hvor der af de professionelle er angivet en retning (Dewey, 1938/2015). I erfaringens princip om kontinuitet er det ikke variationen i sig selv der giver anledning til diskontinuitet. Pointen ligger snarere i at *en* erfaring ikke kan opstå hvis barnet møder for stor grad af frihed og dermed ikke rykker sig ud over sin egen formåen (Kirschner et al., 2006). De professionelle må angive en retning, men samtidig understreges det hos Dewey (1938/2015) at frihed er vigtig for at erfaringen giver mening og skaber værdi for barnet. Faste regler indskrænker den intellektuelle frihed, hvorfor barnet vil miste meningen og dermed interessen (Dewey, 1934/2005). Når pædagoger og lærere arbejder didaktisk med naturfaglige aktiviteter, bør de derfor balancere mellem at skabe retning og frihed.

Et samarbejde om en fælles forståelse af og tilgang til naturfag kunne potentielt bidrage til at der kan skabes en kontinuitetspraksis hvor ikke alt forandres, men at enkelte elementer bliver stabile og genkendelige (Star, 1989). Her kan en genkendelig didaktik såvel som naturfaglige materialer fungere som grænseobjekt og understøtte kontinuiteten (Broström, 2019; Hognes, 2015).

Konklusion

Artiklens sigte er dobbelt: dels at tilbyde et andet begreb til at begribe overgangsproblematikker med, dels at vise de professionelles aktuelle lovgivningsmæssige og praktiske organisatoriske rammevilkår for at skabe kontinuitet for børnene.

Artiklens teoretiske afsnit argumenterer for hvordan naturfaglige kontinuitetspraksisser kan bidrage til børns sammenhængende naturfaglige erfaringsdannelse ved hjælp af grænseobjekter. Forståelse af overgange som kontinuitetspraksis vil åbne op for en gensidig forpligtelse hos både pædagoger og lærere på at skabe kontinuitet for børnene. Et fokus på overgange risikerer derimod kun at forpligte den enkelte pædagog eller lærer på det pågældende og fremtidige alderstrin/klassestrin og kan dermed blive en hindring for kontinuitet.

Som beskrevet i teorien er det ikke pointen med en kontinuitetspraksis at daginstitution og skole skal være et spejl af hinanden, men derimod at fælles naturfaglige forståelser, didaktiske overvejelser og genkendelige naturfaglige genstande kan virke som grænseobjekter. De genkendelige og kontinuerlige grænseobjekter kan være fysiske objekter, men kan lige såvel være fælles projekter på tværs af alder/klassestrin, en fælles struktur på aktiviteterne eller et fælles spørgsmål der undersøges. Det er dermed ikke variationen i den daglige praksis i sig selv som er en barriere for kontinuitet. Artiklens andet bidrag handler om de professionelle muligheder og barrierer for samarbejde i de nuværende rammevilkår. Den komparative dokumentanalyse viser at Fælles Mål for børnehaveklassen og 1. klasse understøtter en faglig kontinuitet og progression rettet mod det enkelte barns naturfaglige læring, mens læreplanen og læringsmålene på dagtilbudsområdet er rettet mod læringsmiljøet og alle børns muligheder for at erfare natur, udeliv og science. Derved rettes de professionelle didaktiske opmærksomhed forskellige steder hen, hvorved der potentielt opstår risiko for diskontinuitet. Desuden viser analyserne at det kun er pædagoger og børnehaveklasseledere der er forpligtet lovgivningsmæssigt på samarbejde, hvorved det bliver op til de enkelte ledere lokalt at facilitere tværprofessionelle samarbejder. I tråd med dette viser vores empiriske undersøgelser at faggrupperne forud for projektet ikke samarbejder eller overleverer viden til hinanden om det naturfaglige. Med denne artikel har vi ønsket at bidrage til debatten om børns overgange ved at tilbyde en forståelse af overgange som kontinuitetspraksisser og ved teoretisk at henvise til hvordan naturfaglige materialer og en undersøgelsesbaseret didaktisk tilgang kan fungere som grænseobjekter. Hvis man vil skabe kontinuitet i børnenes erfaringsrejse, så skal rammevilkårene understøtte det. Der er behov for flere studier der kan belyse hvilke naturfaglige materialer og aktiviteter der har potentiale som grænseobjekter. Ligeledes er der behov for viden om hvordan den undersøgelsesbaserede tilgang kan differentieres i forhold til forskellige aldersgrupper for didaktisk at kunne udvikles til at skabe kontinuitet for børns erfaringsdannelse gennem forskellige institutionelle kontekster og alderstrin.

Referencer

- Ackesjö, H. (2013). Children crossing borders: School visits as initial incorporation rites in transition to preschool class. *International Journal of Early Childhood*, 45(3), 387-410. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s13158-013-0080-7>.
- Ackesjö, H. (2014). Children's transitions to school in a changing educational landscape: Borders, identities and (dis-) continuities. *International journal of transitions in childhood*, 7, 3-15.
- Ballam, N., Perry, B., & Garpelin, A. (2017a). International perspectives on the pedagogies of educational transitions. In N. Ballam, B. Perry, & A. Garpelin (Eds.), *International Perspectives*

- tives on Early Childhood Education and Development. Pedagogies of Educational Transitions: European and Antipodean Research* (Vol. 16, pp. 1-12). doi:10.1007/978-3-319-43118-5_1.
- Ballam, N., Perry, B., & Garpelin, A. (2017b). *Pedagogies of Educational Transitions: European and Antipodean Research*. doi:10.1007/978-3-319-43118-5.
- Biesta, G. J. J., & Burbules, N. C. (2003). *Pragmatism and Educational Research*. Lanham, MD: Rowman & Littlefield.
- Boyle, T., Petriwskyj, A., & Grieshaber, S. (2018). Reframing transitions to school as continuity practices: the role of practice architectures. *The Australian Educational Researcher*, 45, 419-434. doi:10.1007/s13384-018-0272-0.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101. doi:10.1191/1478088706qp0630a.
- Broström, S. (2019). *Overgange og sammenhænge i børns liv*. København: Akademisk Forlag.
- Broström, S., & Frøkjær, T. (2016). Science i vuggestue og børnehave. *MONA – Matematik- og Naturfagsdidaktik*(1), 21-34. Retrieved from <https://tidsskrift.dk/mona/article/view/36367/37709>.
- Christidou, V., Hatzinikita, V., & Samaras, G. (2012). The image of scientific researchers and their activity in Greek adolescents' drawings. *Public Understanding of Science*, 21(5), 626-647. doi:10.1177/0963662510383101.
- Decristan, J., Hondrich, A. L., Büttner, G., Hertel, S., Klieme, E., Kunter, M.,... Hardy, I. (2015). Impact of additional guidance in science education on primary students' conceptual understanding. *The Journal of Educational Research*, 108(5), 358-370. doi:10.1080/00220671.2014.899957.
- Desouza, J. M. S. (2017). Conceptual Play and Science Inquiry: Using the 5E Instructional Model. *Pedagogies: An International Journal*, 12(4), 340-353.
- Dewey, J. (1934/2005). *Art as experience*. New York: Penguin Putnam Inc.
- Dewey, J. (1938/2015). *Experience and education*. New York: Simon & Schuster.
- Dockett, S., & Einarsdóttir, J. (2017). Continuity and change as children start school. In N. Ballam, B. Perry, & A. Garpelin (Eds.), *International Perspectives on Early Childhood Education and Development. Pedagogies of Educational Transitions: European and Antipodean Research* (Vol. 16, pp. 133-150). doi:10.1007/978-3-319-43118-5_9.
- Dockett, S., & Perry, B. (2007, 2017). The role of schools and communities in children's school transition. *Encyclopedia on Early Childhood Development*. Rev. ed. Retrieved from <http://www.child-encyclopedia.com/school-readiness/according-experts/role-schools-and-communities-childrens-school-transition>.
- Dockett, S., & Perry, B. (2014). Research to policy: Transition to school position statement. In *International perspectives on early childhood education and development. Transitions to school: International research, policy and practice* (Vol. 16, pp. 277-294). doi:10.1007/978-94-007-7350-9_20.
- Ejbye-Ernst, N. (2013). Pædagogers formidling af naturen til børnehavebørn. *MONA – Matematik- og Naturfagsdidaktik*(3), 7-22. Retrieved from <https://tidsskrift.dk/mona/article/view/36047>.

- Ellebæk, J. J., & Nielsen, B. L. (2016). Pedagogical Content Knowledge (PCK) – et tiltrængt naturfagsdidaktisk forskningsfelt i Danmark? *MONA – Matematik- og Naturfagsdidaktik*(4), 37-53. Retrieved from <https://tidsskrift.dk/mona/article/view/36420>.
- Engel, S. (2011). Children's need to know: Curiosity in schools. *Harvard Educational Review*, 81(4), 625-645.
- Fabian, H. (2013). Towards successful transitions. In K. Margetts & A. Kienig (Eds.), *International perspectives on transition to school* (pp. 45-55). Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com/lib/sdub/detail.action?docID=1211695>.
- Fridberg, M., Thulin, S., & Redfors, A. (2018). Preschool Children's Collaborative Science Learning Scaffolded by Tablets. *Research in science education*, 48, 1007-1026. doi:10.1007/s11165-016-9596-9.
- García-Carmona, A., Criado, A. M., & Cruz-Guzmán, M. (2017). Primary Pre-Service Teachers' Skills in Planning a Guided Scientific Inquiry. *Research in Science Education*, 47(5), 989-1010.
- Guldager, I., Auning, C., & Steiner, M. (2019). Hvordan påvirker naturfagslæreres undervisningstilgang elevers udvikling af undersøgelseskompetencer frem mod den fælles naturfagsprøve? *MONA – Matematik- og Naturfagsdidaktik*(1), 44-58. Retrieved from <https://tidsskrift.dk/mona/article/view/112815>.
- Hognes, H. D. (2015). Children's experiences of continuity in the transition from kindergarten to school: The potential of reliance on picture books as boundary objects. *International journal of transitions in childhood*, 8, 3-13. Retrieved from [https://extranet.education.unimelb.edu.au/LED/tec/pdf/journal8_2016/international%20journal%20of%20transitions%20in%20childhood%20\(8\)%202015_Hogsnes.pdf](https://extranet.education.unimelb.edu.au/LED/tec/pdf/journal8_2016/international%20journal%20of%20transitions%20in%20childhood%20(8)%202015_Hogsnes.pdf).
- Hollingsworth, H. L., & Vandermaas-Peeler, M. (2017). 'Almost everything we do includes inquiry': Fostering inquiry-based teaching and learning with preschool teachers. *Early Child Development and Care*, 187(1), 152-167. doi:10.1080/03004430.2016.1154049.
- Howes, E. V. (2008). Educative experiences and early childhood science education: A Deweyan perspective on learning to observe. *Teaching and teacher education*, 24(3), 536-549.
- Jakobson, B., & Wickman, P.-O. (2008). The roles of aesthetic experience in elementary school science. *Research in Science Education*, 38(1), 45-65.
- Johnson, B., & Christensen, L. (2014). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches* (5 ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Kemmis, S., Wilkinson, J., Edwards-Groves, C., Hardy, I., Grootenboer, P., & Bristol, L. (2013). *Changing practices, changing education*. doi:10.1007/978-981-4560-47-4.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational psychologist*, 41(2), 75-86. doi:10.1207/s15326985ep4102_1.
- Lillejord, S., Børte, K., Halvorsrud, K., Ruud, E., & Freyr, T. (2015). Tiltak med positiv innvirkning på barns overgang fra barnehage til skole. *En systematisk kunnskapsoversikt* (KSU 2/2015).

- Retrieved from Kunnskapssenter for utdanning, Oslo: <https://utdanningsforskning.no/contentassets/d66fcf1950f34b46a79a5fc647e40774/kunnskapssenter-overgangbarnehage-web.pdf>.
- Little, M. H., Cohen-Vogel, L., & Curran, F. C. (2016). Facilitating the transition to kindergarten: What ECLS-K data tell us about school practices then and now. *AERA Open*, 2(3), 1-18. doi:10.1177/2332858416655766.
- Mariegaard, S. (in prep). Cookbok inquirybased science education.
- Michelsen, C., Petersen, M. R., & Ahrenkiel, L. (2017). Laboratoriemodellen – kompetenceudvikling med fokus på forandring af praksis. *MONA – Matematik- og Naturfagsdidaktik*(4), 39-55. Retrieved from <https://tidsskrift.dk/mona/article/view/100716>.
- Nielsen, B. L., Pontoppidan, B., Sillasen, M., Morgensen, A., & Nielsen, K. (2013). QUEST – et stor-skalaprojekt til udvikling af naturfagsundervisning. *MONA – Matematik- og Naturfagsdidaktik*(2), 49-66. Retrieved from <https://tidsskrift.dk/mona/article/view/36034>.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections. A Report to the Nuffield Foundation. King's College London*. Retrieved from Nuffield Foundation: https://www.nuffieldfoundation.org/wp-content/uploads/2019/12/Sci_Ed_in_Europe_Report_Final1.pdf.
- Perry, B., Dockett, S., & Petriwskyj, A. (2013). *Transitions to school – International research, policy and practice*. In B. Perry, S. Dockett, & A. Petriwskyj (Eds.). doi:10.1007/978-94-007-7350-9.
- Peters, S. (2009). Shifting the lens: Re-framing the view of learners and learning during the transition from early childhood education to school in New Zealand. In D. Jindal-Snape (Ed.), *Educational Transitions: Moving stories from around the world* (pp. 82-98). doi:10.4324/9780203859124.
- Roth, W.-M., & Jornet, A. (2014). Toward a theory of experience. *Science Education*, 98(1), 106-126. doi:10.1002/sce.21085.
- Rudolph, J. L. (2005). Inquiry, instrumentalism, and the public understanding of science. *Science Education*, 89(5), 803-821.
- Senocak, E., Samarapungavan, A., Aksoy, P., & Tosun, C. (2013). A Study on Development of an Instrument to Determine Turkish Kindergarten Students' Understandings of Scientific Concepts and Scientific Inquiry Processes. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 13(4), 2217-2228.
- Star, S. L. (1989). The structure of ill-structured solutions: Boundary objects and heterogeneous distributed problem solving. In L. Gasser & M. N. Huhns (Eds.), *Distributed artificial intelligence* (Vol. II, pp. 37-54). San Mateo, CA: Morgan Kaufmann.
- Thulin, S. (2006). Vad händer med lärandets objekt?: en studie av hur lärare och barn i förskolan kommunicerar naturvetenskapliga fenomen. *Acta Wexionensia*, 102 (Pedagogik). Retrieved from <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:296675/FULLTEXT01.pdf>.
- Vogler, P., Crivello, G., & Woodhead, M. (2008). Early childhood transitions research: A review of concepts, theory, and practice [Working paper 48]. Retrieved from http://oro.open.ac.uk/16989/1/Vogler_et_al_Transitions_PDF.DAT.pdf.

- Wastin, E., & Han, H. S. (2014). Action Research and Project Approach: Journey of an Early Childhood Pre-Service Teacher and a Teacher Educator. *Networks: An Online Journal for Teacher Research*, 16(2), 1-12. doi:10.4148/2470-6353.1044.
- Wilder, J., & Lillvist, A. (2018). Learning journey: a conceptual framework for analyzing children's learning in educational transitions. *European Early Childhood Education Research Journal*, 26(5), 688-700.
- Østergaard, L. D. (2008). Naturfag for de yngste – et aktionsforskningsprojekt i Nordjylland. *MONA – Matematik- og Naturfagsdidaktik*(2), 7-27. Retrieved from <https://tidsskrift.dk/mona/article/view/36593>.

English abstract

This article examines the prerequisites of preschool and early year educators, class leaders, and teachers for creating continuity in children's experience of science during transitions between early years childcare, preschool class and first grade. The study is based on theory which identifies experience and continuity as ways of comprehending transitions as continuity practices. The different assumptions of the three professional groups involved are examined empirically through group interviews and comparative analysis of national curricula.

A qualitative thematic analysis points to three themes which indicate that the three professional groups have different terms and pedagogical preconditions for creating continuity. This uncovers a potential risk of discontinuity in children's science experiences.

BILAG 4: ARTIKEL DISPOSITION

Improvisatorisk science – en artikel disposition

Denne artikel disposition er fremstillet, fordi jeg er gennem skrivningen af afhandlingens tre artikelbidrag, er blevet nysgerrig på og ser et behov for at undersøge, hvordan pædagoger kan handle i situationen, når formålet på den ene side er at understøtte en plan om at implementere science der skal bidrage til kontinuitet og på den anden side at lytte og give plads til spontane børneperspektiver. En problemstilling der går igen i artikel I og II.

Foreløbigt abstract

Denne artikel undersøger og udfolder, hvordan det teoretiske begreb improvisation kan bidrage til at gøre science relevant og meningsfuldt fra et børneperspektiv i vokseninitierede undersøgelsesbaserede science situationer i børnehaven. Artiklen indkredser, hvad en sciencepædagogik må indeholde og hvilke principper den må funderes på. Det gør jeg ved at genbesøge Dewey og hans erfaringsteori herunder kontinuitet og en undersøgelsesbaseret science tilgang. Dernæst belyses hvordan det pædagogiske begreb om improvisation kan understøtte pædagogens arbejde med at forstå science i et holistisk perspektiv. I artiklen diskuteres med afsæt i empiriske situationer fra tre danske børnehavetekster det dynamiske forhold mellem den forberedte rammesætning og pædagogens improviserende færdigheder og hvordan det kan medvirke til at fremme børns perspektiver og science undersøgelsesprocesser. På baggrund af de teoretiske og empiriske analyser fremskrives principper for en improvisatorisk science-pædagogik.

Introduktion

Både internationalt og nationalt er der fokus på at integrere science tidligt i børns liv med det formål at børn opnår positive erfaringer, der bidrager til at børn får en positiv holdning til science i fremtiden (Trundle, 2015). Nationalt er 'science' eksplicit indskrevet i Den Styrkede Pædagogiske Læreplan for daginstitutioner (2018), sammen med natur og udeliv. Hvor der tidligere i læreplanen stod natur og naturfænomener.

I forskning om implementering af science tidlig barndom anses børn som naturligt nysgerrige og undersøgende (Engel 2011). Med afsæt i børnenes iboende nysgerrige modus bliver børn anset for at have naturlige anlæg for at lave undersøgelser som små videnskabspersoner (Eshach and Fried 2005; MacDonald, 2020).

En undersøgelsesbaseret tilgang til science (IBSE) er vidt udbredt på alle uddannelsesniveauer (Pedaste, 2015). En IBSE-tilgang dækker over en måde, der gør det muligt for børn at udvikle begreber, der sætter dem i stand til at forstå videnskabelige aspekter af verden omkring dem, gennem aktiv tænkning (Harlen and Allende 2004). En IBSE-tilgang er ofte repræsenteret vha. en fase opdelt proces som f.eks. 5E modellen, *engage, explore, explain, elaboration, and evaluation* (Bybee, 2006). Harlen and Allende (2004) fremsætter 10 aspekter af IBSE, som i samspil med hinanden udgør IBSE. Et enkelt element fra listen ude af kontekst med de andre udgør ikke en

IBSE-proces ifølge Harlen og Allende. Kontinuitet er et helt centralt og væsentligt aspekt i IBSE-tilgangen. De emner børnene undersøger og de metoder der anvendes til at undersøge med, skal have relation til tidligere erfaringer og samtidig være rettet mod fremtidige udfordringer. Der skal således skabes sammenhæng og kontinuitet fra den eksisterende situation til tidligere og fremtidige erfaringer (Mariegaard in prep).

IBSE-tilgangen anses for at være særlig anvendelig og meningsfuld i børnehave- og indskolingskontekst (Senocak, Samarapungavan, Aksoy, & Tosun, 2013; Wastin & Han, 2014) da børnenes medfødte nysgerrighed kan imødekommes i situationer der omhandler science (Engel, 2011; Osborne & Dillon, 2008). Vi er dog kun i spirende fase i forhold til at udvikle en science-pædagogik der kan implementeres i daginstitutioner (Eshach 2006). Temaet har dog en høj relevans da forskning viser at dårlig instruktion er årsagen til at børn udvikler en negativ attitude til science (Trundle 2015). Forskningen peger på, at det der ofte sker er, at børns naturlige nysgerrige dispositioner der er relateret til science institutionaliseres ud af børnene, på grund af en for intens og formel tilgang til at implementere science i daginstitutionskontekster (Trundle 2019; Katz and Chard 2000). Det er problematisk fordi positive erfaringer med science i en tidlig alder er afgørende for den holdning børn vil have til science i fremtiden (European Commission 2007; MacDonald 2020). Der ligger på den måde en udfordring, hvordan vi skaber kontinuitet fra børns uformelle leg til aktiviteter relateret til science uden at miste børnenes personlige engagement (Trundle 2015; Eshach 2006).

Imidlertid, viser anden forskning resultater der indgyder håb, fordi de finder at gennemtænkte og gode tidlige erfaringer med science bidrager til positive holdninger til science (Eshach & Fried, 2005).

I uddannelsesforskning er det vigtigt at forstå ræsonnementet bag den undervisning der udføres, fordi det har stor indflydelse på *hvordan* undervisningen udføres, se f.eks. den klassiske diskussion om undersøgelsesbaseret læring mellem Kirshner, Sweller and Clark (2006) and Hmelo-Silver, Duncan and Chinn (2007). Det er således en barriere for kontinuitet, hvis det er forskellige positioner der danner baggrund for den science børnene præsenteres for på tværs af kontekster.

I Mariegaard, Seidelin og Bruun (in prep) kortlægger den nutidige internationale forskning på ECIBSE feltet og her findes tre adskilte, - men forbundne teoretiske positioner.

1. position identificerer et teoretiske udgangspunkt i ECIBSE, som sigter mod en tilgang der er modelleret af en fasedrevet instruktionsmodel og at børn skal arbejde som ”rigtige videnskabspersoner”.

2. Position *børn skal udvikle science relaterede kompetencer*, fremhæver en position, der lægger vægt på evnen til at løse problemer ved at bruge processuelle færdigheder og være i stand til at dele med andre.

3. position understreger et ståsted, hvor barnets oplevelser, udvikling og nysgerrighed er det centrale udgangspunkt for science.

Der er således et spændingsfelt mellem 1. og 3. position, som der argumenteres for, at 2. position medierer. Anden position argumenteres der for beskrivende for det for det brede kompetencebegreb som det er fremstillet i Ropohl (2018), hvor kompetence inkluderer nysgerrighed, emotioner, færdigheder og viden såvel som viljen og evne til at anvende disse relevant (Ropohl et al., 2018, 10). Desuden kan kompetence ikke opnås uden de to andre positioner. Der argumenteres på den måde for et holistiske perspektiv på science pædagogik, der skal implementere og mediere forholdet mellem det rammesættende ved at lede børnene i retning af at stille spørgsmål, samle data og skabe evidensbaserede resultater, som 'real' scientists og samtidig med at understøtte børns naturlige nysgerrige dispositioner og spontane bidrag, ved at gøre science personligt relevant for børnene (Mariegaard (in prep)).

Indenfor dagsinstitutionsforskning anvendes en forholdemåde der kaldes improvisatorisk pædagogik. Den improvisatoriske forholdemåde anses langt fra planløs og tilfældig, men kræver at pædagogen mestrer sit håndværk og indebærer situationsanalyser, afkodninger og tolkninger. Men er som i improvisationer i musik, hvor der er partitur og form som rammesættende for improvisationen har pædagoger læreplaner, pædagogiske mål, som udgør det baggrund og rammesættende for den pædagogiske praksis. Pædagogisk improvisation handler om at møde barnet og understøtte barnets muligheder. Pædagogen må lytte og være modtagelige over for børnenes udtryk. Både musikere og pædagoger må således mestre håndværket til fuldkommenhed, men samtidigt være åbne, intuitive og sansende i situationen.

Idéen er at undersøge hvordan den improvisatoriske pædagogik kan kombineres med en IBSE-tilgang og samtidig bidrage til kontinuitet.

Forskningsspørgsmål:

Hvordan kan pædagoger arbejde med improvisation med henblik på at understøtte kontinuitet i børns science-erfaringer i undersøgelsesbaserede science situationer i børnehavens ældste børnegruppe?

Metode og analyse

I denne artikel vil jeg undersøge, hvordan en science-pædagogik med afsæt i den medierende position kan se ud. Først gennem en teoretisk analyse der dels ekstraherer Deweys erfaringsteori herunder kontinuitet, inquiry i forhold til frihedens væsen, social regulering. Dels vil jeg fremanalyses hvordan det pædagogiske improvisationsbegreb kan bidrage til at omsætte en IBSE - didaktik til en dagtilbudskontekst med afsæt i Jerg og Nielsen, 2014; Koch og Jørgensen, 2018; Svendsen, 2014; Schmidt og Rossen in, prep og Sawyer, 2001.

På baggrund i den teoretiske analyse vil jeg i artiklens anden del analysere 9 empiriske science-situationer i dagtilbud og belyse hvordan improviserende science-pædagogik kan se ud i praksis.

Eksempel

Børnehaven ældste gruppe er samlet for at høre om Finn Find-på.

Situation

Analyse

Pædagog: Finn Find-på går tur i skoven og her møder han en mus, den piler rundt den er ved at samle forråd til vinteren. Det har fundet sådan nogle her.

Pædagogen:

Inquiry: Engagerer ved brug af narrativer og pindsvine-bamsen

Nanna: det er fuglemad

Inquiry: formulerer et problem

Pædagog: ja, der er fuglefrø. Dem har musen fundet og nu vil musen gerne have frøene til at blive til flere. Det vil Finn Find-på gerne hjælpe med

Improviserer: Siger ja til at det er fuglemad, men omformulerer til fuglefrø. Får derved barnet ind i "genren"

Bjørn: Men er det ikke rigtigt, at et pindsvin går langsomt?

Impro: Pædagogen lytter til børnenes impulser og holder retningen uden at afvise eller sige nej.

Pædagog: joo det er rigtigt, så kan den bedre nå at opdage ting på sin vej

Listen to the group mind

Lars: mit pindsvin går også langsomt

Pædagog: og her får han øje på de her fuglefrø

Magnus: Sådan nogen har vi også derhjemme

Inquiry: Børnene knytter genstandene til tidligere erfaringer

Lars: Min morfar har også sådan nogen

Gry: de kommer fra korn

Pædagog: Det er rigtigt, men hvordan skal vi få dem til at blive til flere?

Yes...and

Lars: Måske kan vi plante dem ned?

Inquiry: start på hypotese

Gry: ja, de skal begraves

Pædagog: Hvordan kan vi undersøge om de vokser?

Forholder sig åbent (don't write the script in your hand)

Bjørn: de skal have vand

Gry: og de SKAL altså begraves

Lars: og så skal vi huske og kigge for de kan godt rådne

Inquiry: samarbejder og kommunikerer

Magnus: Jeg vil godt liiige røre ved de der frø
[han tager en håndfuld op]

Bjørn: På rigtige marker smider de dem bare oven på og så spirer de....

Pædagog: vi kan jo undersøge hvad der virker, at begrave eller ovenpå, hvordan skal vi gøre?

Pædagog: Yes...and griber begge børns ideer

Inquiry: planlægger en undersøgelse

Artiklens tredje og sidste del diskuteres teoretiske og empiriske fund med henblik på at udvikle principper for en improvisatorisk science-pædagogik.

Inquiry science

- Engageret I observationer og hands on aktiviteter
- Forfølge spørgsmål
- Deltage aktivt I at planlægge og udføre undersøgelser.
- Bruge og udvikle færdigheder som at samle data, observere og måle
- Organisere og fortolke data.
- Samarbejde og kommunikerer med andre
- Bruge science-begreber
- Deltag I diskussioner
- relater til den virkelige verden
- Reflekterer selvkritisk over processen.
- Modifieret fra (Harlen & Allende, 2006, p. 26).

Improvisatoriske principper

- 1."Yes, and...", som henviser til det grundlæggende relationelle aspekt med den indbyggede uforudsigelighed, der er et vilkår for improvisation i menneskelige handlinger. Udfordringen er at kunne gribe og acceptere, - og ikke afslå de udspil, ens medspillere kommer med, men derimod med åbenhed gribe og intuitivt respondere på øjeblikkets potentielle muligheder.
- "Don't Write the Script in Your Head" som handler om at frigøre sig fra sin kontrollerende bevidsthed for nysgerrigt at søge mod opdagelsen af nye landskaber
- "Listen to the Group Mind" hvor der peges på det mellemmenneskelige potentiale, der potentielt ligger i den kollektive udvikling af improvisatoriske færdigheder, hvor deltagerne i et gensidigt samspil skaber noget nyt og uforudset (Sawyers 2001 s. 16)

Fund og diskussion

Det kræver stor pædagogisk faglighed samt indsigt i videnskabelige praksisser, at improvisere.

På baggrund af en tostrengt teoretisk analyse af dels Deweys erfaringsbegreb i relation til inquiry og dels improvisationspædagogik (Sawyers 2001; Svendsen) samt en empirisk analyse af 9 videoobservationer af science-situationer er udviklet konkrete didaktiske principper for improvisatorisk science-pædagogik.

Disse principper har til hensigt at understøtte pædagogen i science-situationer, hvor der i praksis skal balanceres mellem at leve op til læreplanstemaets mål og samtidig at tage afsæt i de individuelle børns perspektiver og samtidig skabe sammenhæng til skolen.

BILAG 5: INTERVIEWGUIDE OG TRANSKRIBEREDE VOKSEN INTERVIEW

Energi team Assens

Kan I kort siges jeres navn, jeres uddannelsesbaggrund, hvilken aldersgruppe i primært arbejde med og hvilke fag og hvor mange års erfaring I har – bare ca.

Vil I prøve at beskrive en typisk naturfagsaktivitet hos dig?

Prøv at fortælle om et af de forløb du har lavet tidligere?

Prøv at sætte nogle ord på den rolle du spiller i en naturfagsaktivitet. Hvilke overvejelser gør du dig om din rolle?

Hvordan guider I børnene i, hvad de skal gøre?

Hvilke tanker gør du dig inden et forløb sættes i gang.

Når I starter en naturfagsaktivitet op, ved I så hvilke forsøg/øvelse I skal lave

*hvis de selv bringer det på banen

Når I arbejder på den her undersøgende/værksted... Undervisning, hvordan adskiller det sig fra alm. Undervisning?

Når I hører hvad de andre niveauer fortæller om deres dagligdag, hvordan tænker I at det spiller sammen?

Er der noget der er ens

Er der noget der adskiller sig fra hinanden

Hvordan er jeres vilkår? Har I tidligere haft lejlighed til at sidde sammen og lave en sammenhængende strategi eller gjort jer tanker om at skabe sammenhæng?

Prøv at hoppe ind i børnenes verden.

Tror I, de oplever sammenhæng i deres naturfaglige forløb fra børnehave til 1. klasse

Hvis vi nu forestiller os, at der er noget der hedder naturfaglig skoleparathed i dansk kontekst.

Vil I så være med til at prøve at definere det, bare lege med tanken?

Hvilke aspekter, tror I, kan bidrage til en naturfaglig skoleparathed?

Er der nogle særlige emner, indhold eller arbejdsmetoder, som I forestiller jer vil give rigtig god mening at begynde at arbejde med allerede i 4-7 årsalderen.

Interview 1

Interviewer: Hvad hedder du, hvor kommer du fra og hvilken målgruppe (børnegruppe) arbejder du med?

Lotte: Jeg hedder Lotte og har børnehaveklassen. Jeg er pædagoguddannet.

Interviewer: Når du arbejder med naturfag, hvordan gør du så – sådan nu?

Lotte: Ja men jeg er sådan meget ude og lave noget, men det er ikke meget primært den del. Er pt mere den pædagog, jeg arbejder sammen med, så er jeg inde over det naturfaglige, fordi jeg har matematik med dem og sådan nogen ting. Så har vi rigtige gode udeområder, hvor vi er ude, altså det naturvidenskabelige vi har lavet, har været vandforsøg og sådan noget, vi havde.

Interviewer: Hvordan laver man vandforsøg i børnehaveklassen?

Lotte: Vi har selvfølgelig været ude og fange noget i de der små vandløb, der er rundt omkring og set, hvordan der er noget. Det jeg har gjort med dyr er, ... eller vi har lige lavet noget med noget vand i bunden, noget vand, og så en gulerod altså skære toppen af guleroden, sæt den ned, og så se hvad der sker.

Interviewer: Hvad sker der?

Lotte: Den begynder at spire i toppen. Det er spændende.

Interviewer: *Ja*

Lotte: Og så har vi ... ja, hvad har vi mere, ja når vi er nede i den der Højfyns Friluftscenter, der har vi jo alt muligt, og der kan vi lave, hvor de skal ud og finde nogen ting og komme tilbage og lægge dem, der er de der – du ved de der naturfag, det er ikke så meget forsøg – de har ikke lavet så meget forsøg.

Interviewer: Hmm .. ja, hvad er det – de har ikke lavet så meget, hvad er det så i stedet for?

Lotte: Ikke lavet forsøg, så har vi mere lavet sådan noget undren over, hvordan kommer tingene, hvor kommer de fra? Ikke så meget forsøg.

Interviewer: *Nej.*

Lotte: Det har ikke været min spidskompetence.

Interviewer: Nej, nej, nej

Lotte: Det bliver det nu vel

Interviewer: *Ja måske.*

Men hvad er din rolle i – nu er det så en anden der primært har kørt det?

Lotte: Ja, hun har taget meget af det.

Interviewer: Og har du så været der?

Lotte: Nej, ikke ret mange af gangene, vi har nogle fredage sammen, hvor vi så har lavet noget nede i den der hytte der.

Interviewer: Men du har været ude med dem?

Lotte: Jeg har været ude med dem.

Interviewer: Er det dig der har lavet det der gulerods noget?

Lotte: Nej, nej det er også hende. Jeg bakker bare op omkring det, de får vand.

Interviewer: Det er jo også fair nok – det er jo ligesom også dem der har stået for det, men er der noget, hvor du ligesom siger, og der har jeg alligevel været naturfaglig. Er der et eller andet i årets løb, du sådan kan – eller er der matematik man skal huske at matematik er jo også

Lotte: Det er jo meget ind over jo med at måle, og vi har brugt os selv og sådan nogen ting. Men det det er ikke sådan, det kommer også meget af, hvad de gerne, jeg er meget sådan, hvad der optager dem.

Interviewer: *Ja*

Lotte: Det tager vi meget tit fat i det, der interesserer dem og fanger dem.

Interviewer: Kan du komme med et eksempel?

Lotte: Ja det kan jeg godt. Planeter f.eks. noget om planeter, hvor de var meget interesseret i det, så arbejder vi med det. Det sådan meget kreativt måske man kan lave nogen kreative ting og snakke lidt om det, men ikke sådan forsøgsagtigt.

Interviewer: Nej, nej der er jo forskellige måder at gøre det på.

Lotte: Når man ikke har lige evnerne den vej. Og ikke lige har lært det, er det måske ikke det, man har brugt mest. Men jeg har faktisk lige fundet en side på nettet. Det var sådan noget med, hvordan man kunne lave krystallisering og sådan noget der. Det så ret fedt ud. Det vil jeg prøve at lave, Men så kræver det hele tiden at man skal prøve at finde de der, og hvor finder man lige de ting henne, og jeg har lige fundet en rigtig fed side, og jeg har tænkt, at det skulle jeg prøve at lave. Fordi man bliver jo også opmærksom på, at det er sjovt at lave forsøg – der har også været det der med bagepulver ned og så tjessss – eksploderer det. Det har jeg også lavet med dem i løbet af året. Det var også ojjj en kanon.

Interviewer: Så har du jo alligevel lavet noget med dem.

Lotte: Jeg har lavet lidt, men ikke helt – sådan for lidt, synes jeg. Men dette er også svært at nå det hele, synes jeg, så man bliver nødt til at dele det lidt mellem sig, fordi at man også bliver meget målt på det faglige i dag.

Interviewer: Bliver målt på det?

Lotte: Ja, det synes jeg.

Interviewer: Er det ledelsen?

Lotte: Nej, det er det ikke, synes jeg, det er nok også mere mig selv, man skulle jo gerne kunne både det ene og det andet. Der er mange ting man skal nå. Mange områder man skal ind omkring, og det er svært nogle gange at gå i dybden med alting. For der er mange ting, man gerne vil. Der er noget, man bruger længere tid på end andet og så ja.

Interviewer: Du sagde lige, at du havde prøvet at lave det der med noget, der kunne springe i luften, altså du havde prøvet nogle ting har du haft noget matematik, hvor I har haft noget med at måle forskellige ting sådan

Lotte: Ja, og veje og det der med at sortere og mønstre og lave mønstre ude i naturen – ude at finde nogle ting at lave mønstre med og...

Interviewer: Er din rolle forskellige når I laver sådan noget fra, når I har sådan noget klasserumsundervisning? Din rolle som lærer.

Lotte: Ja jeg kan bedst lide, når det er dem, der selvfølgelig skal have strukturen, men jeg kan rigtig godt lide, når de også føler, de er en del af det. Men det er svært, for man bliver jo hurtig meget styrende.

Interviewer: Er det ikke også noget med en voksen?

Lotte: Jo pt – jo men det er det jo. Jeg bliver jo nødt til, at alle skal have fanget, hvad det går ud på, ellers står du jo der, og så falder det til jorden.

Interviewer: Men sidder du jo i børnehaveklassen, jeg tænker noget af det, der står omkring børnehaveklassen, det er, det her med at gøre dem skoleklar, Kan du ikke prøve at hjælpe mig, jeg har aldrig prøvet at være i børnehaveklassen, det der skoleparat, hvad er det for noget?

Lotte: Det er jo det der med de 6 år, og de emner, der er omkring fælles mål med det naturfaglige og det musisk/praktiske og dansk – nu fanger du mig, for jeg kan ikke lige huske hvad det hedder helt præcist, men der er det her med socialt og samarbejde... Der er de her seks pinde, og det skal du jo gerne. Det er jo et krav. Det skal du jo. Så dette er jo ikke noget med at min leder gør det. Det er jo regeringen. Det skal du jo ligesom. Derudover har du jo alle mulige andre skal-ting: sprogteste, teste i det hele taget, trivselsundersøgelser og alle sådan nogen ting, som du skal. Det skal du nå også. Og så er det, tiden går bare rigtig rigtig stærkt. For der er også meget opdragelse, der ligger i det – rigtig meget opdragelse. Og det vil sige, at du har mange konflikter nogle gange, som du skal bruge rigtig lang tid på at løse og lære dem, hvordan man samarbejder og er sammen på en ordentlig måde, når man er en klasse, det der hele klassekulturen.

Interviewer: Hører det med til det der med at være skoleparat i virkeligheden?

Lotte: Ja, det her med at man kan indordne sig i grupper og tage ansvar for sig selv men også for sine kammerater i klassen. Det kan jo ikke nytte noget, at du bare blabrer løs uden at række hånden op eller laver noget værre larm, når vi nu – så skoleparathed er jo egentlig mange ting. Det er jo også, at man er klar udviklingsmæssigt.

Interviewer: Hvad nu hvis man skulle lege med jeg har jo kun hørt noget om skoleparathed over en kam, og så siger du hmm der er de der seks pinde. Hvis vi så tager fat i den der pind, der hedder natur og naturfænomener, er der noget særligt inden for den som du tænker: det skal jeg sørge for, at de er klar til at komme i 1. klasse?

Lotte: Jamen der er der altså. Der er en del, de skal for eksempel, kunne tallene til 20.

Interviewer: Tallene til 20?

Lotte: Ja, til 1. klasse, de skal måske ikke kunne skrive dem alle sammen, men de skal vide og kunne tælle til 20. Så skal de ... ja nu kan jeg ikke lige huske det hele udenad, men jeg kigger jo jævnligt på det. Så skal de jo det der med ugedage og begreber - de der begreber der er omkring de der ting, uger, dage og måneder. Det skal de også have rimeligt godt styr på. Det er ikke sådan, at hvis de ikke har det, at de ikke kan, så kan de noget andet. Man kan jo ikke bare skære det over en kam og sige, at så skal de kunne det, men det er lagt op til, at man skal nå derhen.

Interviewer: Nu skal jeg lige tænke om der er noget jeg har glemt at spørge om. Sidder du med noget, hvor du tænker arghh det vil jeg godt lige af med?

Lotte: Jeg sidder bare og tænker, at det er skidesjovt at lave de her ting, men det er det her med at finde ideerne, jeg synes faktisk, jeg har brugt langt tid på at søge på at få nogen gode ideer. Det er bare ikke så nemt at finde, og når man så finder noget, er det et eller andet giftigt, der skal i, som

man ikke må lave med børnene. Nu med det der, noget jeg har fundet for ikke så lang tid siden, et par måneder, som jeg skulle have lavet, så kunne jeg ikke, fordi der skulle et eller andet farligt stof i nede fra fysik, så det kunne jeg jo ikke tage. Det kunne jeg ligesom ikke forsvare.

Interviewer: *Nej*

Lotte: Jeg er jo ikke fysiklærer, men det så skidesjovt ud. Men det kunne jeg ikke lige.

Interviewer: Altså det er noget med at få noget inspiration?

Lotte: Jeg synes, der er ikke så meget lige på det område – man kan finde en masse på et fagfagligt niveau i dansk og gode ideer at hente rigtig mange steder også på Skolecom, men lige præcis det der med forsøg, det synes jeg i børnehøjde det er svært at finde. Ikke andet end det gængse med en mentos eller bagepulver eller ned i noget et eller andet ...

Interviewer: Men føler du dig at naturfaglige aktiviteter, det føler jeg mig tryk i eller er det bare

Lotte: Altså det kommer an på, hvad det er for noget. Lige med forsøg der er jeg måske ikke så tryk. Vi kan godt lave nogen forsøg, hvor vi planter nogen ting og pralbønner har vi jo også plantet, og vi har haft vandrende pinde i klassen og se deres dag, men det er jo ikke for mig svært. Det kan jeg jo sagtens de der ting. Det er mere det der med forsøgene – heller ikke at forsøgene skal fylde hele faget, for det gør det jo ikke. Der er jo mange andre ting man kan lave, men jeg synes, bare de skal have mulighed for det. Og så synes jeg, det er svært det med at IT skal implementeres i alle fag, og den synes, jeg har været svær. Jeg ved jo godt, at matematik hører jo ind over, der kan man sige, at der er masser af matematik man kan med IT, men hvis man nu skal tage natur og science som sig selv ikke, at lave noget med, så synes jeg det har været svært at finde noget.

Interviewer: Nu er din makkere her jo ikke, men der i virkeligheden jo en 1. classes lærer og en børnehavepædagog som forhåbentlig, ja det skal vi snakke om på mandag, er med, har I tidligere været i samarbejde omkring sammenhæng?

Lotte: Nej, nej det har vi ikke.

Interviewer: Ikke inden for nogen fag?

Lotte: Altså vi har jo samarbejdet med børnehaven med overleveringsmøder, hvor vi er sammen om nogen ting, hvor vi har været derned og lave bål og pandekager på bål og et eller andet. Så vi har selvfølgelig lavet nogen ting sammen, og vi har fire gange, tror jeg, så kommer de, og så bliver de delt over på skolen, hvor jeg har et hold, og Ib har et hold, og pædagogen har et hold. Så har vi delt klassen i to hold, så der vi sådan er to på hvert hold. Og så laver vi nogen, det kan være aktiviteter udenfor, det kan være aktiviteter i klassen, så de kan se, hvordan det er at lave værksteder f.eks., hvordan er det at lave idræt – hvordan er det at være ude og lave noget. Så den samarbejdsdel er rimeligt – den er kørt ind i et samarbejdshjul, kan man sige.

Interviewer: Det bliver spændende.

Lotte: Men det er for lidt med 1. – jeg har faktisk lige været til MUS samtale, hvor jeg også sagde, at det er egentlig for lidt i forhold til, når man kun er en 1-spors skole – nu har jeg været på en 3-spors i Odense i mange år – men når der kun er 1-spor, så synes jeg egentlig, det er for lidt, at man ikke laver mere samarbejde, fordi de ville jo også have gavn af det i fritiden, i frikvartererne, og at de har nogle flere valgmuligheder at lege med, når man kun er 1-spor. Hvis nu man ikke lige finder nogen i klassen, man klinger med, så har man lidt et problem. Så på den måde, så synes jeg, det ville være en gevinst, hvis man kunne lave noget mere sammen. Men det er jo tit det, som er det største problem på en meget lille skole, jeg er jo det meste af tiden over ved dem, men det er ikke så tit, jeg kan fange 1. klasselærerne. Vi har jo ikke mødetider. Vi mødes jo ikke, så man kan planlægge noget. Det kunne være fedt, hvis man kunne, fordi så kunne man jo virkelig få sat skub i det, men det er jo sådan noget med lige at fange dem i frikvarteret og så sige Hej hvad med vi har den der ugedag, hvad har I tænkt?

Interviewer: Er det sådan noget organisatorisk der er svært?

Lotte: Ja, det er faktisk lige præcis der, og jeg ved godt, det kan være svært. Vi kan jo møde os ihjel, men det er bare det, der er med til at gøre, at man kan lave noget fælles, fordi det er svært, når man ikke har lavet nogen aftaler så bare at komme og sige – hvad kunne du tænke dig at være med til det eller det? Det gør man jo ikke hele tiden. Fordi så passer man jo lidt sit eget og så har vi jo nok at se til. Det er jo ikke, fordi vi keder os.

Interviewer: Det tror jeg nu heller ikke

Lotte: Men det er jo heller ikke uvilje, da jeg fortalte Ulla, som jo er med her, om det, sagde hun, vi har sagt det samme. Så vi er jo ikke uenige, vi vil jo gerne, men det er det der med at få det lagt i rammer ligesom, der mangler.

Interviewer: Det er en god start, tænker jeg, at man vil

Lotte: Jamen det er jo det, for der er jo mange gevinster ved det, kan man sige, ved at gøre de her ting. Det kan der i hvert fald være.

Interviewer: Men hvad hedder det, det er næsten dumt at spørge om, men det er bare altså fordi tror du, det betyder så, tænker jeg, at de voksne har ikke sådan sammenhæng i det, fordi I snakker ikke sammen

Lotte: Nej

Interviewer: Tror I børnene, fordi der er, jo alligevel er en sammenhæng i fælles må, tror I børnene oplever, at der er en sammenhæng i deres uddannelsesforløb eller uddannelsesforløb lyder jo lidt vildt, når det er børnehaven, men oplever de ligesom en kontinuitet i det, der foregår?

Lotte: Det gør de jo nok, fordi det kører jo sådan meget i samme tråd hvordan vores bevægelse ind over vores undervisning, og det vi skal. Så jeg tror egentlig, de oplever det sådan meget i tråd med, at det er sådan, vi gør på den her skole

Interviewer: Så sådan en skoleånd?

Lotte: Ja, det tror jeg der er sådan. Jamen det tror jeg faktisk, de gør.

Interviewer: Det er godt

Lotte: Ja umiddelbart, men du er jo nødt til at spørge dem.

Interviewer: Jeg tror ikke jeg har mere, har du?

Lotte: Nej ikke umiddelbart, men der kommer nok noget. Jeg kunne sikkert have fortalt meget mere om alt muligt, men man kommer til den der med at tænke: Hvorfor sagde du ikke lige det der, det der med at man glemmer hurtig.

Interview 2

Præsentere jer, uddannelsesmæssige baggrund og børnegruppe:

Ulla –uddannet pædagog – førskolegruppen

Bent – hovedpædagog i 0. klasse –

Berit – uddannet pædagog – arbejder som støttepædagog i 0. klasse – har 1-2 skolepædagogtimer

Else – er indskolingslærer med hovedvægt på matematik og natur & teknik, idræt og billedkunst,

Interviewer: Når I arbejder med naturfag nu, hvordan gør I det – sådan en typisk naturfagsaktivitet, hvordan udspiller det sig?

Ulla: Vi har haft et forløb her i tidligt forår om havens fugle. Vi snakker om hvilke fugle er det, der kommer på foderbrættet. Vi laver mad til dem, og vi kigger på udstoppede fugle over på skolen.

Bent & Berit: I 0. klasse, hvor Berit og jeg er, har vi arbejdet med de fire elementer. Hvor vi har lagt det sådan lidt ud til børnene, hvad de tænker om – ja vi tager sådan en ting ad gangen, hvor vi starter med noget brainstorm og børnene byder ind med, hvad de tænker om de enkelte elementer, hvor vi så efterfølgende plukker nogle af de ting, som de har budt ind med, og så har de taget og gået i dybden med nogen af de forskellige ting. F.eks. med ild har vi lavet nogle forsøg med, hvad

kan brænde, og givet dem en forståelse for tøj, hvor hurtigt det kan brænde – så har der været meget snak om lave i forbindelse med ild, så vi har haft lavasten med og vi har tegnet lava/vulkaner og læst historier og set videoer og vi har bygget vores egen vulkan – Berit byggede i en sandkasse, hvor det kom op, bygget vulkaner. Så det er de fire elementer, så skal det til sidst blive til tre nej fire store tredimensionale billeder, som så skal hænges op, hvor børnene ud fra alt det, de har været igennem, skal byde ind med, hvad de synes skal være i de enkelte billeder. Hvad de forbinder med elementerne. Så der også er noget kreativt i det.

Else: Jeg har jo natur og teknologi og tænker egentlig efter, at jeg kom med i det her projekt, at jeg har været meget målstyret. Jeg har givet børnene meget. Jeg har været opdraget fra seminariet til at børnene skal have meget fakta. De skal lære meget. Vi skal nå meget. Jeg synes, at jeg prøver at give slip – turde at give slip og lade børnene styre mere og have et andet mål. Jeg bruger også brainstorming – stiller spørgsmål. Hvad er det, vi gerne vil vide. Hvad er det, vi gerne vil finde ud af, og så se om vi kan komme derover. Så prøver vi at lave de her forsøg, men det er helt klart noget jeg skal træne og træne og træne – og være meget opmærksom på det og bevidst om, at det er det, jeg skal gøre. – Stille de her spørgsmål. Vi prøver også at bruge nogle fagudtryk. Vi skal prøve at eksperimentere. Hvad er det, vi skal sige.

Selvom jeg har undervist i det i mange år, så har vi noget meget målstyret, som jeg skal bruge nogle ressourcer til.

Interviewer: Det kan måske som noget meget naturligt lede os over i den rolle, man har som voksen i en naturfaglig aktivitet – Hvordan plejer I, ja forstår I hvad jeg mener med hvad for en rolle Kan du beskrive hvad det er for en rolle du plejer at sætte dig i i en naturfaglig aktivitet?

Ulla: Jamen, der har jeg nok også. F.eks. i et projekt; nu snakker vi om det her – sådan viden om, hvad der kendetegner den, og der har ikke været så meget af det – at spørger ind til.

Interviewer: Men har de været fanget af det børnene?

Ja, det synes jeg, de har De giver udtryk for det, og vi kan se det på videoer.

Interviewer: Men hvis du skal prøve at sige sådan, hvordan du har guidet dem igennem, kan du sådan prøve at gengive sådan?

Det var jo typisk sådan med fuglene, at vi satte os sammen i en rundkreds - altså så viste jeg jo dem den her fugl, og så brugte vi jo iPad.

Interviewer: Ja ja, så de har både haft noget visuelt og auditivt?

Ja

Interviewer: Bent & Berit, hvad hvordan – ligner det det?

Berit: Ja, du har jo været den primære i sådan igangsætningen, i hvert fald

Bent: Ja jeg må jo sige, at vi har snakket meget, vi havde jo den der overordnede ramme. Børnene skulle jo være med til at bestemme, hvad de synes, der var vigtigt i forhold til, hvad der skulle ende ud i det her maleri på et tidspunkt. Så det har været meget med i, altså vi har plukket i, hvad de synes var interessant, f.eks. at vulkaner kommer med, fordi de synes det var vildt, vildt interessant, og da vi var over og filme i vandhullet, var det jo også, at de gik med iPad'en og var med til at bestemme, at så var det her lige nu, der er interessant, og da de skulle over og finde regnorme, og alt det her de skulle grave og sådan – så er det jo dem der ligesom bestemmer, at hvad er det de ligesom synes er interessant lige nu – Selvfølgelig har vi jo et mål med det, og vi tænker, at vi kan måske guide dem der her, men det er mest på børnenes præmisser. Det har det meget været. Vi har givet dem en ide og så har de ligesom fulgt med.

Interviewer: Altså, det er jo måske også meget det, når du siger, jeg har været vant til at være meget målstyret, så handler det jo om den skole, hvor man skal noget bestemt, og du har måske også, du har haft noget med fugle du gerne ville have de skulle vide noget om, og det der det lyder meget som om – det er bare for at se hvilket forhold

Berit: jamen det var også fordi det var om onsdagen, vi var sammen, og så kørte det frem til jul, men så strakte vi det jo så videre, og der kom mere, og flere ideer, der blev koblet noget på, og der opstod nogle situationer, som vi valgte at tage med, så lige pludselig strækker det sig jo nærmest over et helt år, sådan et forløb her med onsdagen, fordi vi går dybt ned i tingene og vi prøver at få mange ting med ind over og specielt de kreative processer ikke også. De løber længere end vi sådan lige havde tænkt. Og da tænkte jeg meget over det, da vi snakkede sidste gang, også det der med spørgsmålene og undring. Det tager jo tid. Altså tidsperspektivet i det, den havde vi ikke ind over. Kunne vi have gjort det færdig på 4 måneder, så havde vores projekt jo også været helt anderledes. Fuldstændigt anderledes. Vi har bare friheden til at kunne køre flere onsdage, fordi vi bare udvider projektet.

Interviewer: Hvad tænker du Else, når du hører det som skolelærer?

Else: Øv- altså jeg er jo meget styret af, at jeg i 1. klasse kun har 1 time.

Interviewer: Er det 60 minutter eller 45 min.?

Nej 45 min. Så det der med bare at give los, når jeg det så, for så er det et helt år med... Så kan jeg lige se mig selv, men jeg tænker altså, jeg prøver jo, og det har jeg jo gjort altid, at tegne, hvad tror I altså fordøjelsessystemet, så har vi jo – hvad er det I tro der sker fra æblet kommer ind til det kommer ud. Det er rigtig sjovt at se, hvad børnenes hvad deres umiddelbare ide om – så går de rundt til hinanden og ser hvad hinanden – nåhh ja, kommer det ind i hjertet? Så er det de undrer sig over – Nå ja det kan da godt være – jeg har da hørt noget om at hjertet skal – det pumper, er det derfor, det banker, eller er det fordi maden skal bankes væk. Så får de de der snakke, og så kører forløbet videre, og så vender man tilbage til det, og så siger man, hvad har vi så egentlig lært? Hvad har vi egentlig fundet ud af? – kommer maden – kører den direkte igennem vups – eller kommer den omkring hjertet, eller hvad kommer den – og nogen har hørt nogen ting - mavesæk og så har de

fået bygget mere på, og så tænker jeg, at det var også en del af evaluering, og når vi målet, var det målet at finde ud af hvordan kom æblet igennem kroppen. Det er sådan et forløb, det har jeg gjort mange gange, og det er jeg tryk ved. Og kan godt give mere slip på, og det er også der med lungerne, alt det vandpjaskeri og altså de puster og puster – og så kan man godt få mere ind i snakken – Hvad er det der sker, når du puster, når du puster rigtig meget ned i vandet, kan du mærke noget i din krop. Hvad nu hvis du lige løb ud og spillede fodbold og så skulle puste igen. Så er det, man godt kan udvide det og prøve at give mere slip og styre det mere, så det ikke bare er vand fra den ene kop til den anden, men at man får lungerne med. Så de er mere bevidst om at have nogen ideer om at hvad nu, hvis du gør.

Interviewer: Men du er ligesom – Ulla, Bent og Berit. I er nye i projektet, men du har været i projektet i nogen tid, har det gjort noget ved din rolle – din lærerrolle?

Ja jeg tænker da på, at jeg har, og det er jo nu, fordi jeg skyder det her store projekt i gang med at flyve, at jeg vil flyve i alle de timer at 2. klasse, de har og så ikke lave nogen plan rigtig for forløbet vi skal have matematik ind over vi skal have nu, og så bare se, hvor kommer vi hen, hvad er det der fanger børnene – bare lade dem være i det. Og jeg kan mærke, at nu er vi i tredje uge, og vi skal bruge to uger mere for at nå det, som vi har snakket om. Det er svært for mig, fordi at så har vi ikke mere tid til naturfag efter, for vi har brugt mange timer på det. Rigtig mange timer. Det er en fed proces men åhh. Jeg ville jo gerne kunne lave noget mere efter – jeg synes, der går rigtig mange timer med det. Og har de nu fået det ud af det, som de skulle have ud af det. Men jeg synes at gruppen er meget dårlige til at være undrende. De er rigtig dårlige til at lave forsøg, at opstille hypoteser. De vil gerne have et færdigt et ordentligt resultat med det samme. De vil ikke fejle – de føler de fejler undervejs, når det ikke lykkes, når de har foldet en lille helikopter, så er der bare nogen af drengene, der bare kyler det hele, fordi det bare var noget lort. De kunne ikke finde ud af det, og de fandt ikke at prøve. Så ser vi, at pigerne eksperimenterer, jeg vil gerne lave en, der er mindre eller tyndere, prøv at se, hvor god er den. Så prøv at lave en i karton og se, om der er forskel. Så er de i gang med at lave nogen forsøg. Så kigger drengene og så skal de lige støttes i at lave noget kreativt, men jeg synes meget af den gruppe her, de vil helst ikke fejle. De ser det som en fejl, at den ikke kan flyve, de tager det ikke ind som om, de er i en proces til at nå en erkendelse af –

Interviewer: *Spændende*

Ja jeg synes det er spændende, men jeg synes det er svært – det er svært for den her gruppe. Jeg er spændt på, når jeg kommer ned i 1. klasse, hvordan de tager imod det. Nu siger jeg det til dem – nu forsøger I jer frem – prøv at tænke over – gør nogle ændringer og se, om det gør noget om I klipper den kortere eller – Så nu er de i gang. Og lave papirflyvere hjemme og nogen har været og spørge, om det er lige meget hvor stort papiret er, bare det er kvadratisk – og så siger jeg, men det kan du jo prøve og så se ad, om den bliver hurtigere eller – må jeg godt det – må jeg godt det – det er meget: må jeg godt det er det nu – er det rigtigt eller forkert – må jeg godt.

Interviewer: Nu har I jo fortalt, hvordan I gør, og I giver jo børn til hinanden, i hvert fald den ene vej. Når I hører, hvad hinanden fortæller, sætter det så noget i gang i forhold til, hvad er ens hvad er forskelligt hvad – kan man skabe noget sammenhæng i det måske?

Else: Jeg tænker da i hvert fald på, at vi måske skal være gode til at få snakket sammen om forløbet, så vi gerne vil mødes inden og snakke igennem nogle rammer for altså en måde at gøre det på, begynde at få et fælles sprog og at vise, at vi godt tør – ligesom jeg heller ikke tør – måske sætte fugle hen og spørge: hvad tror I denne her, den hedder. Eller en frø eller – hvordan tror I den lyder – altså hvordan tror I, lyden den er. Bare lige så stille at vi alle sammen tør give slip – Simpelthen prøve at gå ind på en anden måde end vi er vant til – jeg synes – jeg giver dem alt for meget.

Ulla: Men netop det der med samarbejdet – nu fordi du laver matematik – jeg tænker pludselig matematik på en helt anden måde i børnehaven, når man er bevidst om de der betegnelser – nu har vi sådan, at hver dag er der en, der skal komme op og fortælle hvad dato, det er. I dag er - hvad dato det er, og hvad dagen hedder. Det der med et gæt på, hvem der skal op og sige dato – en der sidder ved et kvadratisk bord i stedet for bare at sige et firkantet bord – vi har haft noget samarbejde om –

Else: Vi har snakket sammen og vi er sammen om det. Og børnene har leget og snakket. Og det er det der med – jeg tror også at barrieren kan være, det kan jeg også mærke på mig selv, at hvis jeg kommer ud i ... fagligt – er jeg fagligt stærk nok til det her – hvis børnene får lavet noget og spørger: hvad hedder det her – det ved jeg sorme ikke, hvad det hedder. Der bliver jeg ramt. Hvad tænker børnene nu? Hvis vi opstiller et eller andet – det er spændende det, du siger – gad vide hvad det hedder, så lærer børnene at søge svaret – jeg kan ikke svare dig, men jeg kan godt hjælpe dig med at finde ud af det. Hvad er det, jeg skal skrive for at kunne få.

Bent: Det er ok sådan at sige, at man ikke ved alt.

Else: Men man kan jo godt have den angst for at skulle kunne svare på alt.

Interviewer: Men det lyder faktisk som om der har været noget omkring matematik – hvad så med naturfag har I tidligere haft lejlighed til at sidde sammen og lave sådan en sammenhængende strategi eller ?

Else: Det er vi i hvert fald i gang med i skoledelen at prøve at få lavet den her sammenhæng. Hvad er det for nogle emner, vi skal igennem – hvad har vi af materialer, og hvor er vi gode – hvor er vi stærke, den ene er god til at arbejde med træerne og den anden er god til – Hvordan spirer jeg det – hvordan kommer vi fra indskolingen til mellemtrinnet. Det er sådan lige på tegnebrættet – vi har sådan kigget lidt på det.

Interviewer: Men det har været sådan lidt fra jeres perspektiv – fra den voksnes perspektiv. Hvis vi skal lege den leg, at vi kommer ind i børnenes hoveder – som jo er dem vi arbejder med hver dag – tror I så sådan som det har været indtil videre børnene har oplevet en sammenhæng i det her forløb

Berit: Omkring natur og...?

Interviewer: Ja naturfag og egentlig generelt, hvis man skulle spørge børnene, kan de så ligesom kan de se, at der er en sammenhæng i de forskellige niveauer?

Else: ja det synes jeg for nu. Den gruppe jeg har lavet matematik med sidste år, er nu kommet op i 1. klasse – de kan genkende. Nå dette er den leg, der nårh ja krokodillen nårh ja – og de kan genkende mig. Det er jo rigtig rart for dem, at de kan genkende mig. Og begynder at kunne snakke med mig, og det er ikke så fremmed for dem med nogen af tallene. Min fornemmelse, de få timer jeg har været dernede er, at de har et eller andet de kan huske. I lavede det med trylledej – kunne de huske det – har I lavet det med trylledej?

Ulla: Ja

Bent og Berit: Nej, det har vi ikke lige tænkt over, det har vi ikke snakket om.

Else: Er der heller ikke nogen, der har nævnt det?

Bent: Nej, nej

Berit: Men vi er jo også meget opmærksomme på, når Lone er derinde, altså hvilke lærer repræsenterer hvilke fag – når det er matematik. Det er de meget obs på den der lærer og fag.

Else: Det er da rigtig spændende, hvis jeg skal have 1. klasse næste år, at så har de været – (peger på Ulla og Bent/Berit)

Interviewer: I har faktisk haft forløbene sammen.

Else: Der har været fokus på det, vi er startet tidlig. Jeg ved ikke, om der er mere fokus på det i år end der var sidst. I laver et stort stykke arbejde, og jeg kan jo mærke, hvor vi er henne, når de så kommer ind. Jeg kan i hvert fald mærke på dem, at de godt kan lide den der legende tilgang. De er meget tunet ind på, at nu skal vi lege og de hører, og så er de i gang. Det har de prøvet, selvom de var små, nede hos dig Ulla. Det er faktisk rigtig gode til det. De kan godt lide at være i gymnastiksalen og føler sig trygge.

Interviewer: Den sidste vinkel på det falder lidt udenfor på en måde, fordi vi har begrebet, skoleparathed og jeg tror mange steder, jeg ved ikke om I laver det, skoleparathedstest i børnehaven og så bliver det ligesom vurderet er I skoleparate og så kommer de over – Og der er en eller anden ide om, hvad vil det sige at være skoleparat? Hvad nu hvis man legede med den tanke at der var noget der hed naturfaglig skoleparat? Hvis I nu skulle være med til at opfinde det, hvad ville det så indebære. Ja det er bare sådan en brainstorm på at være naturfaglig skoleparat.

Else: At være nysgerrig – stille nogle spørgsmål ikke bare – det kan vi bare – Hvorfor kommer der lys – det gør der bare. At der sker nogen ting – at man undrer sig.

Berit: Løsningsorienteret, at man kan finde løsninger. At undre sig i forhold til et eller andet.

Ulla: Vi har indført en pytkasse, de der konflikter, de har med hinanden, betød det noget, det gjorde det jo ikke – at man ikke behøver lade sig slå ud af noget – vi putter det bare i pytkassen. Er det vigtigt at vi snakker om det eller...?

Else: Det her tårn bliver ved med at vælte heroppe, det er jo tyndt, og det bliver ved med at vælte, at de bare stopper, men at de bliver ved med at bygge.

Berit: at de tager det som en udfordring

Else: Kan du bygge det højere end mig?

Bent: At vi guider dem i det – at de kan tage imod den hjælp, man prøver at give dem, eller de spørgsmål man giver dem, så de kan komme videre. Der er så mange der har svært ved, at hvis det ikke lige går, som man har regnet med, så vil man hellere lade være – i stedet for hvad er det de voksne vil hjælpe mig med, at jeg skal gøre. Så lukker man bare af. Det ser man rigtig rigtig meget, synes jeg. Nu er jeg jo i flere klasser, i 0. klasse, men selv oppe i 3. klasse er det stadigvæk et problem, at hvis man ikke lige kan den ene ting, så smider man det hele væk i stedet for at lytte til den voksne. Hvad skal vi så – skal vi prøve på en anden måde, eller det synes jeg hvert fald er interessant, at det er i 0. klasse og i 3.klasse stadig, er det samme i sådanne situationer.

Else: Ligesom når de skal børnestave – det er så svært for nogen, fordi de ved det ikke er rigtigt. Der er børnestavning og voksenstavning og voksenstavning er den rigtige. Der er sådan en barriere, de skal turde at tage springet – forsøge at gå i gang med det – jeg kan høre - jeg synes, det er meget tydeligt lige der.

Berit: Det er interessant at de allerede har den barriere der. At de vil være sikker allerede der. Det vigtigste burde jo være, at de bare får lov til at skrive og formulere sig på skrift. Skrive nogle breve til bedste veninden og...

Else: De spørger allerede der, hvorfor hedder det børnestavning.

Bent: Det er jo godt klar over, at man i sidste ende skal kunne voksenstavning

Ulla: Og computeren fortæller jo også, at det er forkert

Bent: Og i 3. klasse får de jo computeren, og der begynder de at blive undervist mere i computeren, og den der røde streg, den kommer hele tiden, når jeg skriver. Hvad betyder den? ... Men det er meget vigtigt for dem, at det skal være helt perfekt.

Else: Jeg tænker det er meget med hvordan barnet er opdraget hjemmefra. Altså tålmodighed er barnet tålmodigt – nysgerrighed ikke også?

Interviewer: Tænker I – i forhold til at give alle børn lige muligheder og have de samme muligheder i skolen – kan I allerede på det her niveau se jamen lille Hans han kommer fra en

familie, hvor man aldrig taler naturfag og matematik derhjemme så hans udgangspunkt er lavere – kan vi løfte dem til det sammen, eller betyder det derhjemme så meget altså, det der de har med sig

Berit: Altså personligt synes jeg det betyder rigtig meget – i musiktimen hvor vi har et barn som overhovedet ikke kan være i den musiktime. Det er tre kvarter koncentreret bevægelse, aktivitet og sang. Det er simpelthen for grænseoverskridende. Han kan slet ikke være i det. Så havde jeg en snak med moren her for et stykke tid siden. Jamen det kunne hun godt forstå. De hørte aldrig musik hjemme hos dem. Det kan jeg da godt forstå, at han ikke vil det. Altså den der tilgang. Det er fuldstændig ny kultur for ham i 0. klasse. Selvfølgelig har I sunget hos jer (henvendt til BH pæd.), men det har jo ikke været et koncentreret forløb sådan – det ved jeg faktisk ikke

Ulla: Det har vi også

Berit: Det har I også – men moren er ikke – så det er en forhandling – nu kan du være med til en sang i dag – så prøver vi der – godt det gik rigtig fint tag en pause, og så kan det være at det bliver to gange næste gang måske. Bare stille og roligt for at introducere ham til den der kultur for det er virkelig virkelig virkelig svært og enormt privat. Jeg tror aldrig, han har hørt nogen synge – ikke mig i hvert fald siger moren og slet slet ikke faren. Nej det gør vi aldrig hjemme hos os.

Ulla: Det oplever vi også meget hos os, man tror, det er en naturlig ting at få læst godnathistorier – også når barnet har et dårligt sprog, at hvor vigtigt det er – men hvis drenge ikke vil høre historier, så skal han da ikke høre historier.

Interviewer: Nu er det måske ikke den rigtige forskning jeg har, men jeg prøver lige at spille den op, jeg forestiller mig at det med godnathistorier er sådan forholdsvis almindeligt. Det der med at synge er måske nok også forholdsvis udbredt, men det der med at eksperimentere og snakke matematik og naturfag, hvad tror I er det noget forældre gør med deres børn?

Else: Måske gør de det uden at tænke over det. Som hvorfor er der en regnbue, jeg tror ikke de tænker over solen, den er der bare, når det regner og for enden er der en skat.

Bent: Når man snakker med forældrene, så hører man jamen så tæller vi Fordbiler. Man snakker. Jamen så var der fem lygtepæle fra børnehaven og hjem. Et eller andet, det synes jeg da, at man hører, men decideret at lave eksperimenter. Det tror jeg. Det har jeg ikke hørt. Bortset fra en som Magnus f.eks. men fordi faren også arbejder med det som studievejleder. Jeg tror ikke, når man laver bål hjemme i familien, snakker om, hvor farligt det egentligt er, hvis man får en glød op på sin flyverdragt, og at det faktisk kan gå hurtigt, og alle de her ting med, hvad der kan ske. For det synes jeg da ikke, det virkede til, da vi havde alt det her med ild de vidste noget med det virkede ikke til at de, at de vidste meget.

Berit: Men de var meget nysgerrige.

Else: Derhjemme min dreng i 1. klasse omkring den her varmluftballon de skal lave, og han er helt oppe at køre. Den kører bare. Kunne vi måske prøve at gøre, den er nok for tung, eller skal den være

stor. Jeg synes, jeg har set. Skal den være mindre eller større, hvis vi sætter pose på hvordan med – det går simpelthen så stærkt, og det kører bare.

Bent: Han ser jo også, hvor spændende du synes, det er. Hvis du ikke har nogen forældre, der synes det er spændende at lave køkkenrulleløb eller det der, så går du jo heller ikke ind i det.

Else: Jamen jeg tænkte på det forleden dag, da jeg stod og eksperimenterede med det nede i fysik, hvor der kommer en dreng fra klassen ind, og spørger om han gerne må kigge med. Han synes det var meget spændende at se, hvor grebet jeg var af det. Jeg tænker faktisk, at det er ærgerligt, at de ikke ser min proces i det. At jeg kommer og siger sådan her, gør vi for at bygge den. Jeg ved bare, jeg har tænkt rigtig meget over det her. Børnene skal også prøve at være i samme proces, som jeg har været i. Han kunne se, jeg var grebet af det. Jeg kom for sent til mit møde, jamen hvorfor blev du ved – jeg kan, jeg vil. Jeg må arbejde videre i morgen – må jeg ikke komme og kigge i morgen. Jeg synes jo, det er ærgerligt, jeg synes det er ærgerligt – at hvis man kunne vise det på en eller anden mådeprocessen der. Jeg ved ikke, hvordan jeg kan gøre det. Men jeg tænker sådan der, at jeg kan prøve selv at eksperimentere, og hvis det ikke lykkes, bliver jeg ved eller stopper jeg? For jeg ved godt, jeg har en ide om hvem der kobler fra- så er det også lige meget, hvis det skal være fint, se hvem der fortsætter,

Ulla: Jeg tænker også at tidligere, når man kørte bil om børnene kedede sig, så fandt man på noget – som du fortalte (til Bent) men nu sidder de jo med iPad'en foran sig, fordi så kan forældrene få ro.

Interviewer: Jeg tror tiden – I skal ud og få samarbejdet – men er der noget I sådan lige tænker I vil, noget I brænder inde med

Bent: (Ryster på hovedet)

Berit: Jeg sidder bare sådan lidt og tænker at det er rigtig fint at man får fat i det her, sådan projektet her, fordi det gjorde man tidligere for 15 år siden, der havde man jo en masse projekter, hvor man var meget mere ude at eksperimentere, synes jeg. Omkring det her den nye skolereform og alle de ting måske har gjort, at man blev lidt for meget fokus på mål og glemmer lidt det kreative og eksperimentet, eller om man laver enten eller i stedet for både og – hælder lidt for meget til den ene siden og køre lidt for ensporet. Det tænker jeg lidt.

Bent: Derfor er det, det at vi har Pia ind over, prøv at høre, nu skal vi lave det her i forhold til det og det, men nu prøver vi det her af og ser, hvad kan det så give af andre gode ting. Der er bare en ro i at gøre det her, så det bliver bedst muligt. Det tænker jeg i hvert fald er utroligt vigtigt.

Berit: Også matematikfagdage og gå og lave nogen projekter uden for, bygge kreere – skabe

Else: Det er jo med til at rykke på vores må at arbejde på.

Bent: De her matematikfagdage hvor vi egentlig laver noget idræt – hvorfor er det egentlig at det her ligger i matematikfagdagene – kan jeg huske at du spurgte om (til Else) Og dette er jo

fuldstændigt rigtig, det er jo bare fordi vi har gjort, som vi har gjort. Hvor du er ny og jeg er ny og vi har bare altid gjort det sådan. Ved at være med i det her kunne man jo komme med nogen nye ideer til de her fagdage om hvordan det kunne gøres anderledes.

Berit: Der vil i hvert fald kunne være mulighed for nogle sammenhængende forløb.

Bent: Helt sikkert

Interviewer: Det er så spændende, jeg har bare lyst til at blive ved –

Bent: Men vi skal også ud at spise.

Interviewer: *Tak*

Interview 3

Interviewer: *Men øh det er øh (latter) et interview som skal prøve at give mig et indblik hvordan I arbejder til daglig, nu her, i starten af projektet. Og ja...*

Birgitte: Inden projektet?

Interviewer: *Ja ..eller..ja*

Birgitte: Vi skal slet ikke tænke projekt?

Interviewer: *Ikke endnu, nu skal jeg bare lige høre, hvad I plejer at gøre.. og Molly du har allerede været en del af projektet tidligere, så du er jo allerede blevet forstyrret, eller hvad man skal sige... sååå, men jeg vil gerne lige hvis I først lige vil præsentere jer lige sige hvad I hedder, hvad jeres baggrund er og hvilken børnegruppe I sidder i, hvis jeg skulle gå hen og glemme det, eller ikke sidder i, men arbejder med. JA*

Molly: Altså

Bo: Du vil gerne starte. (peger)

Birgitte: Jamen jeg hedder Birgitte og er børnehaveklasseleder på Ebberupskole, så det er de 6. årige jeg skal arbejde med..

Interviewer: *Og du er pædagoooo?*

Birgitte: Jeg er pædagoguddannet og det har jeg været i 20 år

Molly: Og jeg hedder Molly, og jeg er lærer i indskolingen, og har natur/teknik og matematik med ungerne og kører udeskole og har gjort det i mange år nu.

Bo: Og jeg hedder Bo og jeg er pædagog i SFO'en, og jeg har skoletimer, hvor jeg har udeskole med 2. og 3. klasse, og så er jeg også tilknyttet svalerne, som er de ældste børn i børnehaven. Og jeg har været pædagog i 8 år.

Interviewer: Hm Hm..ja. øøhm. Så kunne jeg godt tænke mig, hvis I vil prøve, at beskrive sådan en helt typisk naturfaglig aktivitet, som.. nu ved jeg godt det er et differentieret svar, så I må lige sådan tage den en af gangen, men hvis I sådan helt almindelig typisk naturfagsaktivitet. Hvordan fyrer I den af? Sådan jaa

Bo: Ja..skal jeg starte eller hva?

Molly: Det må du gerne

Bo: Jamen I fht. Når jeg nu skal have fokus på de 0-6 år eller de 6 års dem, der skal til at gå i skole. Så kan det jo oftest være, at man øøh har gang i vand og mudder ude i en sandkasse, hvor man øh sidder der sammen med børnene, og man måske forsøger at lave en vandbane, eller øh lave nogle ting ud af sandet eller mudderet. Så man kan jo sige det er jo meget en guidning og en vejledning i fht. Vandet og vandets bevægelse, hvordan kan vi få skabt, eller hvordan kan vi få lavet vandbanen herfra og derhen? Eller vandet stopper, Bo? Hvad skal vi lige gøre?

Interviewer: Ja

Bo: Man kan sige sådan, som det er nu med den baggrund, så er det jo egentlig, at vi ofte hjælper dem med en problemstilling og hjælper dem videre.

Interviewer: hmmm

Bo: Hvor det er at på kommunikationsbasen er det jo mere det der med, der har vi jo nok en tendens til at give svaret.

Interviewer: hmm

Bo: Så det er sådan lidt det jeg forsøger at være en guide og vejleder i mit arbejde.

Interviewer: Ja.... Hvordan gør I eller du?

Birgitte: Hvordan vi gør her og nu

Interviewer: hmm

Birgitte: Jamen der er det meget at lægge en aktivitet ud øøhm.

Interviewer: Ja

Birgitte: Ved f.eks. at vi har lige kørt et projekt der hedder matematik i naturen. Og der har vi ingen blyanter ikke noget papir, hvordan laver vi matematik med naturens materialer?

Interviewer: Altså hvor børnene selv skal finde ud af det?

Birgitte: Ja, de får en opgave: hvordan laver du geometriske figurer?

Interviewer: Siger du "geometrisk"?

Birgitte: ja, jeg har arbejdet meget med geometri, og de har fuldstændig styr på hvad geometri det betyder. Og hvad det handler om - og så flytter vi det ud i naturen, og siger nu skal vi lave geometriske figurer, på vores udeskole dag i dag, vi har ikke noget med hjemme fra skolen, hvad gør vi så? Så må de ud og finde...- hvad de så finder. Nogle kommer med kogler, nogle kommer med grene, nogen med blade, nogen bruger deres krop....

Interviewer: *Hvad for en rolle får du så?... altsååå, sådan hvad laver du. (latter)*

Birgitte: (smiler) Ja jeg, øh altså jeg har jo bestemt, hvad det skal handle om!

Interviewer: *Ja*

Birgitte: Jeg har også bestemt, at de ikke må bruge derhjemme fra - men jeg har ikke bestemt, hvordan de så skal løse det. Det skal de finde ud af, de skal så komme tilbage og vise mig, hvad de har fundet. Og hvad for en figur, de vil lave. Og så skal de fortælle om, hvad det er for en figur - Hvad det er for nogle figurer, de har. Ja

Interviewer: *Ja hmhm hvad gør du?*

Molly: Ja hvad vil jeg? Jeg har en årsplan, som jeg laver i starten af skoleåret, som jeg sådan, med nogle overemner i, et overemne det kunne f.eks. være ..nu har vi haft i efteråret et bålbrændingsemne. Og så lægger jeg nogle aktiviteter ind i det i samarbejde med Bo, som er med på det. Og det er noget fra det kan være enormt lærerstyret, alt efter hvor farlig en aktivitet det er, til at det kan være mere frit, hvor de sådan er mere på bane - ooog alt efter hvad for et overemne, der er, men det er meget forskelligt hvad det er for aktiviteter, vi laver..

Interviewer: *Kan du prøve, at fortælle om en konkret sådan?*

Molly: konkret konkret konkret aktivitet

Interviewer: *Måske noget I har lavet for nylig*

Molly: Øøøhm

Birgitte: hvad med de der forsøg?

Molly: ja det var om kroppen.

Bo: kroppen ja - det er vel også naturfagligt?

Molly: Ja ..jamen altså vi laver jo mange forskellige ting.. mange forskellige ting, mange forskellige aktiviteter. Jeg har dem også til nt, så derfor der bliver det meget udbredt naturfaglige ting vi laver. Øhm jeg har arbejdet med magnetisme med dem, oss

Interviewer: *Okay*

Molly: Hvor vi har lavet magnetbaner, og undersøgt hvordan de kan få de her biler til at køre rundt på en bane, hvor de ikke kan se, hvor de egentlig ikke kan se, hvor de kører henne, fordi de sidder nedenunder bordet. ...- altså det er meget forskelligt, hvad vi laver

Interviewer: *Hvordan startede du der magnet noget op?*

Molly: Ja det kan jeg altså ikke huske, det er så længe siden..

Interviewer: *nå ok... "Latter"*

Molly: Det er meget forskelligt

Interviewer: *Har I nogen tanker, sådan inden I sætter nogle aktiviteter i gang, hvor I sådaan..altså har I et mål I skal nå eller hvordan?*

Birgitte: Altså jeg gør jo som Molly, at jeg har en årsplan, der er ligesom nogle ting, som man skal igennem.

Interviewer: *Okay- ja*

Birgitte: Og de aktiviteter skal jo gerne .. altså nu hvor vi laver matematik med naturen med geometriske figurer, jamen vi skal igennem geometri i matematik i 0. kl. så får de det på forskellige måder. De får det hjemme i klassen i bogen og flytter det ud. Så jeg tænker det følger jo meget vores årsplaner.

Bo: Og der kan man sige inden fra vores felt, inde i børnehaven, er der jo rigtig mange gange, hvor episoderne opstår spontant, hvor vi så også skal fan...altså hvor vores rolle er at fange episoderne og bygge videre på dem, så børnene faktisk selv starter det lidt. Man kan f.eks. sige, at vi har en plan om, at vi skal lige hjælpe børnene med og f.eks. få en forståelse for - altså værktøjer f.eks. at de skal mestre at bestride at bruge en hammer, en sav eller noget, så er det hvad skal man sige, pædagogisk tilrettelagt. Der er et forløb i det og man fortæller hvad er værktøj, hvordan man bruger det og der er nogle øvelser, men oftest er der mange.... Altså f.eks. som du også nævner med mariehøns - det er hvis der kommer et barn og spørger hvad er det her for et dyr eller et eller andet, og så fanger man den og så arbejder man videre på det - så der er mange gange, hvor det er spontant også.

Interviewer: *Ja*

Birgitte: Når jeg sidder og hører det, så tænker jeg - det ryger jo mere og mere ud, når de kommer over i skolen, ikk? Fordi det er meget voksenstyret. Vi skal igennem det her. Vi skal lære dem det her. Tænker jeg.

Molly: Nårh ja, jeg har også nogen ting jeg skal fortælle dem om

Birgitte: Så det er måske meget os der tager over, og at det ikke er dem der er reflekterende...

Molly: Altså vi har jo altid en skjult agenda, ikke altså, der er noget som de skal have med efter et eller andet vidst forløb.

Bo: men f.eks. den gang en af de første gange, hvor vi arbejdede sammen, hvor vi havde det der med solstråler og lys, hvor der var nogen af dem der havde svært ved at få det til at smelte f.eks. eller havde svært ved at fange lysstrålen, hvor vi var henne og hjælpe - men self. Var det styret, men så var der nogen, der gik virkelig op i det, fordi de havde fået virkelig power på den solstråle der, Hvor de så skulle prøve, om de kunne brænde endnu mere af. Og om chokoladen kunne tænde ild i og.. latter ikke altså

Interviewer: *Ja*

Birgitte: og det kunne de jo

Interviewer: *Latter*

Men det er jo faktisk spændende det, der du hiver fat i der, den forskel der er, hvis vi skal prøve og hmm fordi nu var det en forskel du påpegede ikk?

Birgitte: jo jo

Interviewer: *Fordi når nu I fortæller om den praksis I har kan vi så sådan.. det måske svært for mig, når jeg kun lige.. Men I kender hverdagen, er der sådan sammenhæng, tror i, i det i laver - eller ved i der er en sammenhæng fordi I har et samarbejde - eller hvordan er det med det?*

Molly: i fht. Matematik bøgerne i skolen, så er der jo en progression i de emner, der bliver gennemgået hver eneste år.

Interviewer: *Styret af bogen?*

Molly: fuldstændig styret af bogen

Interviewer: *Ja*

Molly: Og så kan man så vælge og arbejde udover bogen kan man sige, hvis man har mod på det

Bo: Man kan sige der er ikke så meget fokus på børnehavebørn - overgangen til skolebørn i fht. Natur og naturfænomener

Birgitte: Nej

Bo: Altså krav til børnene inden for det felt, det er jo egentlig ikke rigtig, det er jo mere

Birgitte: Det ved jeg ikke, jeg kender ikke hvad børnehaven

Bo: Nej, det er i hvert fald det jeg tænker umiddelbart, at det handler om skoleparathed, det nødvendigvis ikke handler om, naturfaglighed

Birgitte: Men alligevel skal de vel nu med den nye øøh jeg kan ikke huske, hvad det hedder. Det der er jeres. Men vi kunne jo se det inde på tavlen før.

Bo: ja ja du har jo de pædagogiske lærerplaner.

Interviewer: *Men det er jo interessant, når du siger, jeg ved ikke hvad Bo .. nu Kender du hendes mål?*

Bo: ikke 100% , altså jeg ser det jo i hverdagen, og hvad Birgitte arbejder med

Interviewer: *Og kender I hinanden, kender du 1. kl?*

Birgitte: NÆ - det har vi ikke sat os ind I

Interviewer: *Kender du børnehaveklassens?*

Molly: neej

Interviewer: *Nej - altså og det er jo helt ærligt og det tror jeg er er helt... det skal man ikke blive flov over... det tror jeg er helt almindeligt.*

Men du nævner lige skoleparathed

Bo: Det er jo..., det er joo, sådan generelt, nu har jeg ikke været på den her skole så længe, men de andre institutioner, jeg har været i. Der handler om at man har nogle målsætninger i fht.

Skoleparathed. Der er nogle ting, man arbejder med f.eks. bogstaver og øh tal, hvad de betyder og hvad de hedder, altså det der med at man bygger lidt på. Man kan jo f.eks. lave nogle grupper, hvor det er de lære at lave nogle separate opgaver og måske nogle øvelser, altså det der med de skal sidde og prøve og lære at blive fokuseret og koncentreret.

Interviewer: *Ja, men du sidder i virkeligheden også med en klasse du skal gøre skoleparat.*

Birgitte: Ja til første.

Forsker: *Ligner det Bo siger nu eller hvordan er det? Det der skoleparathed du arbejder med. Eller hvad er det, når man går i børnehaveklasse, hvad er så det næste - hvad er det for noget?*

Birgitte: Det er meget social træning.

Interviewer: *Det er social træning.*

Birgitte: Og trivsel.

Interviewer: *Ja*

Birgitte: Vi bruger rigtig meget tid på det, vi bruger selvfølgelig tid på det faglige vi skal igennem, men ellers bruger vi rigtig meget tid på at få en god trivsel i klassen, og at de bliver gode til at samarbejde gode til at lytte til hinanden.

Interviewer: *det lyder næsten som om det er nr. 1, og så kommer det andet.*

Birgitte: Det er det også.

Interviewer: *Ja, det er det også.*

Birgitte: Det har det været det sidste par år.

Interviewer: *Er det sådan hos jer også (henvendt til Bo)*

Bo: Åååh det er svært at sige, nu den gruppe jeg har derover nu, der er helt bestemt også noget trivsel altså forståelsen for, at man er en fælles flok, og at man er flere individer i en gruppe altså, det er der da helt sikkert også noget arbejde i.

Interviewer: *Ja*

Bo: Helt bestemt men det er en forandring

Interviewer: *Men hvis vi nu skal prøve at vende den - du er jo så repræsentant for skolen, øøh når du så modtager de der børn. Hvad kan du så godt tænke dig, at de kan. Kan de det, du kunne tænke dig, eller drømmer om, eller hvad skal man sige. hvis jeg nu modtager et skoleparat barn. Hvad er det så det kan det der skoleparate barn. Eller hvad er det der gør at det er skoleparat?*

Molly: ja nu er børn jo nogen forskellige små væsner ikk, altså nogen årgange, der kører det rigtig godt, hvor de faktisk godt kan finde ud af og sidde stille og lytte og følge med, og der er ikke de der slåskampe ude i frikvartererne og andre årgange, så kan de bare ikke. Så er der rigtig meget arbejde i, at får dem til at sidde stille og få dem til at hører efter hinanden og få dem til at opføre sig ordentlig osv. over for hinanden, og det er især det, vi slår hårdt ned på

Interviewer: *Ja*

Molly: Simpelthen det at være gode kammerater

Interviewer: *Så det er nr. 1*

Molly: Ja, det er det altså virkelig

Birgitte: Det er ligesom en forudsætning for at det andet kan lykkedes

Molly: Hvis ikke de trives

Birgitte: Hvis de ikke trives, så kan de ikke lære den faglige del.

Interviewer: *Ja*

Birgitte: Så

Molly: Men ellers så (pust) så synes jeg, at det der er fedt ved dem, det er, at de små, de er så umiddelbare, og de vil gerne lære noget, når det kommer der til, og der er det, så hvis vi kan give dem de der aha oplevelser, hvor de virkelig bare tænker hold da op, det havde jeg ikke forventet på deres reaktion, der hvor vi bare kan mærke på dem - det her det er edermamne interessant, jamen så lærer de også rigtig meget i sådan en situation. Og det synes jeg er fedt. Og noget af det fedeste jeg har haft det er, når jeg har haft et forløb, og det var måske ikke noget særlig fedt forløb for mit vedkommende, men ungerne synes, det er megasejt og spændende og så gik de hjem og lavede det derhjemme også

Interviewer: *Hmm*

Molly: Og det med den anden klasse jeg har nu, der lavede vi øøh sukker og saltkrystaller

Interviewer: *Ja*

Molly: På et tidspunkt og det var jo så nemt altså de skulle jo bare opløse noget i noget vand, og det var jo ikke, og så gik de hjem og en uge efter senere og fortalte, at nu havde de også lavet det derhjemme - og det var jo bare pissefedt. det synes de var megasejt

Interviewer: *Ja de havde selv lavet det*

Molly: Lige præcis - og de fik jo megameget ros, og jeres forældre; hvad sagde de til det er de ikke nysgerrige og sådan noget. Det synes jeg er sejt

Birgitte: Jeg tænker det er jo også en af vores store opgaver og give dem lysten til at lære

Interviewer: *Hmm jaaa helt sikkert*

Birgitte: Ja og det tænker jeg da, det her projekt skal hjælpe til med

Interviewer: *Ja, men hvis nu man skal prøve og lege, der er jo den der skoleparathed - det er sådan et ord man tit høre, som kom jeg til at læse at i USA, der arbejder de med en naturfaglig skoleparathed, som sådan en særlig parathed - hvis nu I skulle prøve og hjælpe og prøve sådan og sige hvad det er i en dansk kontekst. Hvad kunne sådan en naturfaglig skoleparathed indeholde? Hvad er det man skal nå frem til eller hvad skal man sige?*

Birgitte: Jaaaa

[tavshed]

Interviewer: *Eller hvad skal man sige hvad differentierer - det fordi du sagde det der med at sidde stille og det der med at tælle, eller hvad var det du sagde, der var sådan nogle ting ikke.*

Molly: At de har en eller anden baggrundsviden - f.eks. vands tilstandsformer. At de ved noget om noget is og flydende vand og damp, og at de ved noget om varme kulde, og at de har nogle erfaringer med det også.

Interviewer: *Ja*

Molly: At de har nogle erfaringer fra deres hverdag de kan tage med. Så når jeg begynder at snakke om et eller andet, så siger de, når ja. Det kender jeg også godt, fordi det prøvede jeg hjemme ved en eller anden engang. altså at have sådanne erfaringer.

Interviewer: *Tror I egentlig sådan, jeg ikke sådan, som det der med at læse godnathistorier. Det er nok sådan nogenlunde udbredt i familier.*

Bo: Hmm

Interviewer: *Hvordan ville det,- dem der taler om naturfag tror I det er noget man gør i hjemmene rundt omkring, kan I fornemme det med de børn i kommer med?*

Molly: Det kommer an på hvor nysgerrig børnene er altså. Jeg kan ikke sådan umiddelbart sige, hvordan det er i andre familier, men min egen søn; han er enormt interesseret i de der faktabøger. Dem vil han rigtig gerne læse, og han ved jo enormt meget om dyr og planter og ting, fordi han er interesseret i det

Interviewer: *Ja*

Bo: jeg tænker også at det er det der med at hvis man som voksen synes det er fedt, så synes børnene det også jeg synes f.eks. at ham Sebastian Klein han er fantastisk altså - jeg synes han har en udstråling til børn. Jeg sidder også sammen med min søn og læser nogen øøh naturbøger om fisk og dyr og krokodiller, og så har jeg jo så har vi set Sebastian på dybt vand, hvor han flytter dyr fra et akvarium, og min søn på 4 år han synes det er fantastisk ikke også og han tager bøgerne frem og han spørger om og vi læser omkring kænguruerne og hvor stor er den lille baby i kængurunes pung og den vej. Også

Interviewer: *ja*

Bo: Så jeg tror meget det handler om, hvis vi synes, det er fedt, så vil vores næste generation også synes, det er fedt.

Molly: Det tror jeg, du har ret i

Birgitte: Men jeg tror, der er mange familier, der ikke gør det.

Bo: Ja, det tror jeg desværre også.

Birgitte: Jeg synes, ligesom det er det børnene, kommer og siger, det afspejler sig i den snak, der er i klassen.

Interviewer: *Ja*

Birgitte: At øøøh de skal rigtig mange ting, der tænker jeg mere, det er oplevelser, vi skal i badeland, og vi skal i legeland, og vi skal i alt muligt ikke også.

Interviewer: *Ja*

Birgitte: Jeg hører ikke ret tit, neeej vi var på stranden i weekenden, og vi fandt noget et skelet. Det hører jeg dem ikke ret tit sige.

Interviewer: *Nej det er nemlig ret spændende - gad vide hvad de ville...*

Birgitte: Det er hele tiden aktiviteter.

Interviewer: *Ja*

Bo: Ja, det er ligesom når det er weekend, så skal vi en masse, for vi er ikke sammen i hverdagen, så skal vi en masse i weekenderne.

Birgitte: Men det er ikke det at tage til stranden eller tage i skoven eller gå ud og samle regnorme op eller biller. Det er ikke sådan nogle aktiviteter.

Bo: Det er færdig pakker, altså legeland

Birgitte: Altså når jeg rigtig kører sort seer, så tænker jeg, ja det er der hvor børnene kan underholde sig selv og I kan sidde i cafeteriet og kigge på.

Interviewer: *Ja, ja*

Birgitte: Og sådan tror jeg desværre, der er mange der gør.

Interviewer: *Men det er bare, fordi vi snakker om man kunne jo. Der kan jo være tryghed i at få læst en bog eller synge en sang eller sådan noget. gør man det i familierne tror I*

Birgitte: Altså jeg har familier der direkte siger, det gør vi ikke

Interviewer: *Det gør i ikke, men det er en familie tror i sådan generelt? Forældre generelt læser de for deres børn - jeg ved godt der er altså nogen, der ikke gør det læser flertallet*

Birgitte: Flertallet læser godnathistorier op til en vis alder.

Interviewer: *Ja*

Birgitte: Tror jeg,- håber vi

Interviewer: *Altså jeg ved det jo ikke haha*

Bo: Det er jo en hypotese, det er det, man tror.

Interviewer: *Ja ja I bliver heller ikke hængt op på det.*

Bo: Personligt, så tror jeg at det ligger omkring 50 %. Det tror jeg det er også afhængigt af årgangene

Interviewer: *Ja*

Bo: Altså jeg tror

Interviewer: *Men nu er det sådan jeres målgruppe. Men du har sådan et friskt bud ca 1/2 delen D.....*

Du tror det er lavere eller hvad.

Birgitte: Neej jeg tror det er mere med den alder vi har nu.

Interviewer: *Ja*

Birgitte: De får i hvert fald læst godnathistorier. Så tror jeg mere det der med at udforske naturen, det er byttet ud med legeland eller badeland.

Interviewer: *Hvad så med at synge.*

Birgitte: Det tror jeg ikke de gør.

Interviewer: *Det er der ikke mange der gør.*

Birgitte: Nej det tror jeg ikke.

Interviewer: *Ja og så er det netop, så hvad med naturvidenskaben, eller hvad skal man sige bare det at være i naturen - det kan jo i virkeligheden også være at snakke, når man laver mad, ikke. Det er faktisk også hvad sker der, når vi putter sukker ned i saucen, bliver det så opløst og...*

Birgitte: På havregrøden

Interviewer: *Haha*

Birgitte: Jeg tror, familierne er så stresset. De har ikke deres børn med i det der. De fleste jeg har de gør simpelthen ikke det der.

Interviewer: *Nej*

Bo: Jeg er meget enig, og så tror jeg desværre at familier, der er så stressede tænker de, den der dårlige samvittighed, fordi de ikke er sammen med deres børn, fordi de er væk hele dagen, så tror jeg, der er nogle forældre, det er måske misforstået omsorg, så skal vi ud at lave en oplevelse. Vi skal måske i zoo og kigge. Et kan så også ære fedt at komme i zoo, hvis forældrene står ved siden af og fortæller om tingene

Interviewer: *hmm*

Bo: Hvis det er at de får lov og rende frit omkring, så er det jo et fedt.

Birgitte: Så er det legepladsen, man besøger

Bo: Det er det.

Bo: Så indholdet i det

Birgitte: Altså jeg synes, jeg ser det en gang imellem, når vi har udeskole, hvis vi øøh, hvis vi skal lave mad med børn eller bage

Interviewer: *Kan I så se er I vandt til at gøre de ting?*

Birgitte: Ja der er et fåtal der er vandt til, og så er de mange, der synes, det er ulækkert at få på fingrene. Det er ulækkert. engang havde jeg en gruppe med, altså helt fra starten til købmanden og handle ting og de ved jo ikke hvor mælken var, og så spørger jeg, hvor tror I man skal lede efter mælken.

Interviewer: *Hmm*

Birgitte: Altså der var ingen der kunne sige køleskabet eller noget der relatere til en køleboks vel.

Interviewer: *Nej*

Birgitte: Det synes jeg var skræmmende, at man ikke ved hvor man skal lede efter mælken i supermarkedet. Jeg håber det er fåtallet.

Interviewer: *Ja*

Birgitte: At det bare var den lille gruppe, jeg havde med der.

Interviewer: *Men det er spændende - og måske også lidt noget andet end det vi skulle snakke om hi hi, men øh I har prøvet at beskrive sådanne naturfag som i arbejder med nu, og vi har snakket lidt om skoleparathed, naturfaglige skoleparathed, hvad det kunne gøre noget med jeres rolle i fht børnene hmm*

og lidt om der er sammenhæng i det i gør, tror i børnene oplever sammenhæng mellem, hvad der foregår på de forskellige trin.

Birgitte: Ikke bevidst

Bo: Nej

Molly: Nej, det tror jeg ikke, de gør.

Bo: Men jeg tror godt at man kan fremme den der som man gerne vil, med det der, det har jeg da prøvet før.

Interviewer: *Hmm*

Bo: Det tror jeg - det har jeg en forhåbning om.

Molly: Ja, men det skal der arbejdes på - for vi ser jo højere oppe i skoleregi, når de går fra nt og så over til have biologi og fysik og kemi, så aner de ikke hvad de har haft i nt.

Bo: Ok, ja såå,

Molly: De kan heller ikke se, hvis jeg har arbejdet med fotosyntesen inde i biologilokalet, og at det så bliver gentaget inde i fysiklokalet at det rent faktisk er det samme.

Bo: Nå ok

Molly: det er meget meget splittede verdener, vi snakker om.

Birgitte: Jeg tænker lidt, er det, fordi de er dumme, fordi nede ved mig de børn jeg har nu, jeg har været, jeg har ikke haft idræt her et halvt år pga sygdom, men nu har jeg dem igen, og de børn, der har dem, der var i tyvstartergruppen sidste år - der var de med i idrætsundervisningen i den børnehaveklasse, der var sidste år, når nu jeg har fået dem, så spørger de nej skal vi ikke lave det der, vi lavede i tyvstartergruppen, fordi det var så sjovt.

Interviewer: *Nå så det kan de godt huske*

Birgitte: Det er jo så i forhold til idræt,- det kan de godt huske.

så siger de, - jeg var ikke lige så hurtig i tankegangen, så jeg siger jo, jamen jeg har jo aldrig haft jer til idræt, hvordan kan I sige at vi kan lave det jeg har jo aldrig haft jer, JO Birgitte for du havde os jo, da vi gik i tyvstartergruppen.

Bo: ja

Birgitte: Og da lavede vi jo det og det og det, så jeg tænker, der har de jo også kroppen med

Bo: Jeg tænker da også, det er den kropslig hukommelse, der er det bedre lagret end en.

Birgitte: ja så det er vigtigt at have kroppen med i undervisningen.

Bo: Det tror jeg, du har helt ret i.

Interviewer: *Det bliver spændende rigtig spændende.*

Birgitte: Ja der er mange aspekter i det.

Bo: Ja

Interviewer: *ja - jeg glæder mig helt vildt ja. er der noget i tænker i brænder inde med i lige vil have sagt, inden vi slutter,*

Molly: nææææ ikke andet end når nu vi har ude ved os sådan en udeskole, der kører ude ved os - praktiserer de på mange andre skoler egentlig? Men det giver altså bare noget til de her unger her, at de kan få lov til og komme ud og få lidt frirum, og også der er plads til drengene og de store armbevægelser.

Bo: Så har vi faktisk også en masse 4. klasser, der kommer og siger hey hvorfor har vi ikke udeskole mere.

Molly: Siger de det

Bo: Altså det der med at komme ud, jeg har en datter i 4. klasse, jeg kunne godt tænke mig og lave det der fladbrød, hvor du skal have posen på maven far, og så hæver detm og så bage det. Det betyder jo, at der er en hukommelse i fht nogle aktiviteter, der er blevet lavet nogle kropslige ting.

Birgitte: Ja så har vi tiden til det også.

Bo: Og man kan nå at fange børnene initiativ med nogle ting også.

Birgitte: Ja

Bo: Altså du, ja deres interesse.

Molly: Ja lige præcis det behøver ikke være så stramt.

Interviewer: *Spændende*

Bo: Men jeg tror jeg synes det er vildt spændende, men jeg tror at det er svært at komme helt i mål med nogle af tingene, fordi jeg tænker vi kan godt lave natur få et fokus på det gennem vores arbejde det er jeg ikke i tvivl om men vi skal gerne derhen, hvor Birgitte siger, børnene kommer i

skolen og sikker vi var lige i skoven for at samle nogle grankogler for vi skulle lige hjem og eller kastanjer, for vi skulle hjem og lave kastanjedyr eller et eller andet,- altså udviklingen ligger også i hjemmet

Interviewer: *Hmm*

Bo: Den ved jeg ikke om vi kan nå at fange, men det er det.

Interviewer: *Ja*

Bo: Ja

Birgitte: Det tror jeg, bliver svært for, det er en samfundsudvikling.

Bo: Ja, men så må vi håbe at børnene er så stærke, at de kan tage det med hjem.

Interviewer: *Jaa det er det*

Bo: Jja

Interviewer: *Det kan jo være man skal udvide undersøgelsen lidt efter et års tid for i, er faktisk ikke den første gruppe, der nævner det...for derfor tænker jeg.*

Molly: men det er tankevækkende at tænke på at de årgange der er forældre nu, der er de første der fik nt i folkeskolen - det blev lagt ind for at man gerne vil øge interessen, - det giver de så åbenbart ikke videre til deres unger.

Bo: men det er vel måden, man underviser på - det er jeg slet ikke i tvivl om, alt det der legende tilgang til ting. og undrende tilgang. Det er den vej frem, vi skal med vores børn. Hvis man bare sidder på bænken og bliver bombet med alt det der info - det bliver smidt væk i hukommelsen, det er den kropslige hukommelse der.

Birgitte: Det er den, der er den stærkeste.

Bo: Ja

Interviewer: *Uh vi får sendt øjne udefra, så jeg siger tak, jeg glæder mig jeg glæder mig meget.*

Interview 4

Interviewer: Jeg kunne godt tænke mig at starte med, at I lige begge to sagde, hvad I hedder, og hvad jeres uddannelsesmæssige baggrund er, hvad for nogle fag I underviser i. Sådan lige lidt om jer selv.

Susanne: Ja, altså jeg hedder Susanne og har egentligt primært indskolings – og lidt op i mellemtrinnet dansk, idræt og så har jeg nt og der er det 4. årgang, jeg har 2 klasser i år.

Interviewer: Nu bed jeg lige mærke i, at du sagde DANSK og så kom det andet sådan., er det fordi du har primær identitet som dansklærer?

Susanne: Ja, det er det er det egentlig, og det er fordi i år har det været lidt anderledes. De andre år har jeg primært haft to danskklasser. Tidligere år har jeg haft noget dansk og en masse nt og idræt. Og så i år igen tilbage til en dansk og noget af det andet – enkeltfag.

Ja, men jeg hedder Hanne og hvad hedder det – har dansk og matematik og så også på linjefag, og så har jeg undervist en masse i nt og ikke mere – og har det heller ikke på linjefag. Så nu er det historie og kristendom og så noget andet løst. Men helst dansk og matematik.

Interviewer: Er du sådan lige meget dansk og matematik eller er der én, hvis du sådan skulle vælge, hvad du er mest?

Susanne: Nej, nej det er nok begge dele fordi, der er jo flere, der har to dansk og to matematikklasser, men jeg er faktisk glad for, at jeg har begge dele, fordi det er meget forskellig måde, man er sammen med børnene på, og det, synes jeg, er lidt interessant.

Interviewer: Ja, men jeg glæder mig til at høre, hvad I har at sige til de forskellige ting. Det første jeg lige tænkte, vi skulle prøve at snakke lidt om, er noget omkring skoleparathed. Nu ved jeg, I begge to arbejder omkring 1. klasse, jeg vil lige starte med at høre. Har I snakket om det der med, når I overtager børn fra børnehaveklassen. Har I et samarbejde med de der børnehaveklasseledere? Hvordan fungerer det på den her skole?

Susanne: Egentlig har vi jo, jamen ikke sådan et fast mål om hvor mange timer, man er med nede i 0. men de kommende - den kommende lærer er med nede i 0. Ret specielt i år faktisk er den både den kommende dansk- og matematiklærer. Æhhh nogle gange er der timer til det, at man er sammen med 0. klasselæreren andre gange klasselæreren andre gange er man nede og har enkelte timer selv. Ja, og du har timer sammen med Yvonne, som har 0. klasse, og jeg har en time selv. Men der er ikke noget – så har det set anderledes ud året før og året før og kommer også til – altså det er ikke – det virker ikke, som om de har et fast ønske om, at det skal være så og så mange timer og den og den lærer –

Hanne: Det er sådan, hvordan det kommer til at passe med skemalægning. Så tror jeg vi, altså det er noget af det sidste, når fagene er faldet på plads, så er det hvor meget vi nu lige har tilovers. Men jeg ved ikke, om du også tænker sådan helt konkret noget fagligt men også socialt?

Interviewer: Jo det kunne det også være samarbejde i bred forstand.

Hanne: For der kan man sige, at der er vi nok ikke særligt gode også fordi for eksempel os, der er i to andre teams ud over at have en til to timer i en 0. klasse, at der er simpelthen ikke luft og overskud til at gå ind i sådan et teamsamarbejde.

Susanne: Men det er meget faglæreren

Hanne: Det er det, ja det er det og så kan man sige altså sådan noget helt konkret noget som, at de faktisk skal kunne tage flyverdragter på, nu skal de kunne, altså der er jo ikke noget, sådan noget

aftalt. Det eneste vi har fået sådan på den faglige front, er faktisk de der læsestrategier nu, som læsevejlederne har indført. Hvor man i indskolingen skal man igennem så og så mange læsestrategier. Der har vi ligesom lidt på indskolingsmøderne lidt en model for, hvad gør de i 0. og hvad gør de

Interviewer: Og der var 0. så med?

Ja, men også med lidt kamp kan man sige, men den er endt. Og så er vi i indskolingen på indskolingsmøderne også begyndt at skulle sætte noget i værk omkring sådan noget port folio og samle sammen sådan fra 0. og sådan der op ad.

Interviewer: Altså de der indskolingsmøder er børnehaveklasselederne med til dem?

Hanne: ja

Interviewer: OK så det er sådan rigtig indskolingsmøder?

Susanne: Ja, ja fra 0. til 2. hedder det. Det sjove er, at selv om jeg har 0. klasse der, så har jeg lige nu en 3. klasse, så jeg er ikke på indskolingens yngste, jeg er faktisk ikke med på indskolings

Interviewer: Men vil det så ændre sig næste år hvor du så har 1.?

Susanne: Det kommer så an på, hvad jeg så har – så har jeg 1. og måske 4. og så bliver der valgt en af delene.

Hanne: Det fordi det folk har været strandet på det, fordi vi stadig er en skole, hvor man har lov at være rigtig mange steder. Specialklasseteam osv. Man er blevet nødt til at trække en streg, fordi vi skal slide os selv ved at være med i alle de afdelinger. Men det giver jo, der er noget, der bliver tabt.

Susanne: Ja

Hanne: Jeg får jo heller ikke, jeg har 3. klasse i matematik, jeg får jo heller ikke læst mellemtrins referaterne.

Interviewer: Men nu var der lige en af jer, der nævnte det der med at tage flyverdragter på. Så jeg tænkte, hvis man nu tager sådan et begreb som skoleparathed. Hvis I nu som lærere skal prøve at beskrive, hvad er skoleparathed egentlig?

Susanne: Når man er nede i 0.? Altså i 0. eller 1. hvad tænker du?

Interviewer: Det må du faktisk selv bestemme. Det er sådan, jeg er faktisk bare ude efter, hvad tænker man sådan som lærer, eller hvad tænker I lige præcis med de lærere, I er. Hvad er det der skoleparathed, det er ord der bliver brugt tit, men hvad er det egentlig?

Susanne: For mange handler det jo meget om det her med at kunne behovsudsætte – eller i hvert fald begyndende – ret begyndende behovsudsætte. Fordi jeg synes, at der hvor de børn kommer til

at slå sig hele vejen op igennem indskolingen og mellemtrinnet. Det er dem, der simpelthen ikke kan – ja – behovsudsætte. Og lige sige – nu skal vi det her, og så kan vi gøre det, selvom vi lige har lyst til noget andet. Det synes jeg, ligesom er det der – også det synes jeg, man skal være i gang med, når man rammer 0., og man skal være ret skarp til det, når man rammer 1. Der kommer bare massivt mange krav om, nu skal vi det og det og det. Noget er røvsygt, og noget er bare noget andet end det, man lige har lyst til. Der er hele tiden et skift i 1. klasse fra den fase til den anden

Interviewer: Så det er sværere tænker du?

Susanne: End i 0.? Ja, både i forhold til fag og alle de lærere, der er kommet, og alle de krav, der lige er rykket op en gang.

Hanne: Og det har i hvert fald - og jeg er meget enig, og jeg synes også, det har ændret sig meget. At det er det, der er den store udfordring i indskolingen nu i forhold til for otte år siden. De har sværere ved det.

Susanne: Ja

Hanne: Hele vejen rundt.

Interviewer: Også i børnehaveklasse? Så hvad så hvis man nu siger, lige der hvor de starter i 0. Hvis nu vi tager det?

Susanne: Ja det synes jeg

Interviewer: Det er det samme?

Susanne: Ja det synes jeg faktisk

Hanne: Ja men de lander blødere, fordi der ikke er alle de faglige krav. Det er den samme voksne. Det er den samme måde, der bliver italesat alle de der, hver gang de skal guides i husk nu at og du kan ikke lige nu, der er bare forskel i – altså vi er jo vidt forskellige lærere, der kommer ind, og der er bare rigtig stor forskel på hvordan. Altså der er relationsarbejdet også rigtig vigtigt. Så jeg tror at problemet er lige så stort i 0. Det er ligesom et år tidligere, men de lander bare ikke så hårdt i det. De slår sig ikke på samme måde på skolen.

Susanne: Det går vel ikke lige så hurtigt. Der er ikke så mange ting man skal æde. Der er indlagt de der legetimer, og de faglige sessioner er så korte, at de kan være i det. Så rammer det godt nok – i forvejen skal alle stå på tæer, og så hvis man bliver vildt frustreret hver gang, man skal noget andet end det, man lige havde lyst til, altså så slår man sig på skolen.

Interviewer: Hvad nu hvis jeg spurgte børnene? Hvis jeg nu gik over og lavede ti interview og spurgte børnene hvad er det der skolepart for noget? Eller som de sikkert har sagt i børnehaven Nu er du klar til at komme i skole. Hvad tror I så de vil svare? Ud over at de nok ikke kender ordet behov

Hanne: Det er noget med at skulle opføre sig ordentligt over for hinanden.

Susanne: Gøre hvad de voksne siger.

Hanne: Være en god kammerat – og skulle sidde stille på sin stol.

Susanne: Jeg synes mange af dem, som man kender bagom, som man ikke møder kun i det faglige det, som de synes er skole er sådan noget med at sidde og skrive s'er eller lave plusstykker, men det er sådan noget blyant papir noget at sidde på en stol noget de har øvet i børnehaven op til i skolegruppen. Men der er også den der forventning om, vi skal have nogle opgavebøger. Vi skal jo i skole.

Hanne: Men jeg tror så, at hvis man kommer lidt ind i 1. klasse, hvor det bliver svært for dem, som ikke kan behovsudsætte, så var det nøjagtigt det, som børnene vil sige, de ville nok ikke lige bruge det ord, men fordi det bliver så tydeligt i et klasserum, hvem der ikke kan det, fordi det er dem, der bliver udstillet, dem der ikke kan det, hvor måske dem der ikke kan tage flyverdragt på eller laver en masse pigefnidder ud i. Dem ville børnene aldrig udpege som dem, der ikke levede op til kravene. Det er i klasserummet i undervisningssituationerne, det det bliver så tydeligt, hvem der ikke kan gøre,

Susanne: Hvad de voksne siger.

Hanne: Ja, det ville de kalde det. Der bliver færene meget hurtigt skilt fra bukkene både over for børn og voksne.

Interviewer: Jeg tænker, vi kan lige skifte fokussen en lille smule, vi kommer tilbage hertil, men jeg tænker på, at i børnehaven der har de jo de der læringsmål - læreplanstimer, der hedder natur og naturfænomener, så i børnehaveklassen er der en der hedder de har seks, der er matematisk opmærksomhed og naturfaglige fænomener og i 1. klasse noget, der ligner ret meget matematik og nt. Og du har matematik (Hanne)i 1. klasse eller i hvert fald nt –

Susanne: Ja, nt

Interviewer: At I står derude og formidler matematik og nt, hvad er det egentlig, I forsøger at formidle? Hvad er det for nogen fag, hvad er det de skal med dem?

Hanne: Ja hvor er det pinligt.

Susanne: Det synes jeg faktisk, nu er det så 4. jeg har lige nu, og det som jeg i hvert fald kan mærke, når jeg bliver frustreret, som jeg ikke kommer i mål med, som hvis der er materialer, der mangler og børn, der ikke arbejder. Det er at jeg synes at naturfag skal være sådan et fag, hvor man opdager ting, at man får tænke, og man får lavet fejl, men får gjort sig nogle erfaringer og prøver noget nyt, og hele den der naturfaglige tilgang til at eksperimentere. Og det kan man sige, at det er svært og det er det, selvfølgelig skal de også have noget fakta og nogen ting om verden, men det er

faktisk mindre vigtigt for mig, at det så tit bliver det, irriterer mig, fordi jeg synes, den anden er vigtigere.

Interviewer: Som jeg hører det er det i virkeligheden meget proces, du tænker

Susanne: Ja

Interviewer: Altså det er den du gerne vil formidle

Susanne: Ja, for det er den, jeg synes, de skal have med sig, fordi så kan man jo lære alt, hvis man tør være nysgerrig og eksperimenterende og tænker over det, ja så skal man nok lære alt om verden. Så det er det, jeg egentlig synes, er det vigtige

Hanne: Altså jeg tænker i forhold til matematik, der går faktisk ikke særlig lang tid måske allerede i 3. klasse, før matematik bliver meget meget abstrakt - sidder og arbejder med brøker og ligninger og nogen kan det bare nogen kan bare se tallene for sig og jonglere med det, og nogen er bare udfordret på det, fordi de ikke kan se det oppe i deres hoveder, de har ikke den der talforståelse, og det er jo noget med i de små klasser at gøre det konkret og røre/gøre sådan, så det hele tiden er noget, man kan bygge på og overføre, så man ikke behøver at sidde med en kugleramme i 3. klasse. Så i virkeligheden er det at gøre dem parat, så det hele kan være oppe i hovedet, og man kan jonglere med nogle ting, nogle bogstaver og tal, som der er nogen, der har rigtig rigtig svært ved.

Interviewer: Altså nu har jeg ikke selv matematik, så men det dersens altså hvad er det, du tænker er rigtig vigtigt, de får med sig

Hanne: Det er, at det bliver så konkret og håndgribeligt som muligt. F.eks. de lærer jo meget meget hurtigt at regne plusstykker bare sådan nogle simple nogle. Det kan alle børn gøre. Men hvis man har sådan nogen konkrete materialer så i 3. klasse, hvis der er nogen, der møder regnestykket $3 +$ og så en ubekendt skal give 10. Så er der nogen allerede, der som slet ikke har strategien, men hvis de nu har lært at lægge centicubes ud: 3 og så en tom plads og så 10, så kan de hele tiden overføre det. Kan du huske dengang vi – hvis man hele tiden har de der konkrete, hvor vi så kan det godt være, at man ikke finder det frem mere, for så kan de næsten mærke det af, at de kan huske det, da vi sad med et eller andet eller prøvede noget eller altså sandsynlighed det er jo også bare virkelig virkelig abstrakt, men det er ligesom, hvis vi slår med en terning – hele tiden tilbage til noget vi har prøvet. Altså i praksis og skal være noget, man kan røre ved, ja.

Interviewer: Er det sådan måske forskelligt fra nt og matematik, men er det nogen fag, der sådan har sin anerkendelse på lærerværelset, eller er det sådanne lavstatusfag eller?

Susanne: Jeg tror faktisk, at nt det har ikke lavstatus, men det er mere sådan et fag, folk vil gerne – ikke magter, men det er mængden af ting, der skal findes. Det er enormt hårdt arbejde med den del af det. Samtidig med at mange af de der er med til, at man går over til, at så bliver det bare bog. Så er det også nogen timer, som kan blive vildt uoverskuelige, og egentlig ikke i de klasser, hvor de elsker at eksperimentere og kan finde ud af at tilsidesætte sine egne behov. Men i de klasser, hvor

de er inde i et rum, hvor der ikke er lærerstyret eller lærerne kigger på dem hele tiden, og så lige pludselig er alle lysene ødelagt og alle ting bliver brugt til noget for.... Altså kaos situation fordi de ikke er opdraget til at være i det der rum – æhh ja.

Hanne: ja, jeg vil sige at matematik, det er – det tror jeg, har relativ høj status, men ikke ligefrem matematik i indskolingen. Det er rigtig svært at finde nogen, der gider det.

Interviewer: Så på den måde ligner det lidt, at der ikke rigtigt er nogen der gider det?

Susanne og Hanne: Ja, ja meget

Hanne: Men det er jo generelt et indskolingsproblem mere, end at det ligesom er i forhold til naturfag. Æhh det er der ikke nogen tvivl om.

Interviewer: Nu har vi været lidt inde på skoleparathed så kan vi gå inden for naturfag. Jeg tænkte på det der med status inden for naturfag, hvordan ville det – hvis jeg nu gik over og interviewede de der børn igen, og så spurgte dem, om hvad der er vigtigt at lære i skolen, ville det så være naturfag og matematik som noget af det, de nævner, eller er der andre fag de ville stille forrest, tror I?

Hanne: Jeg er simpelthen nødt til at sige, at hvis vi snakker indskoling, så handler det om, hvor godt børnene bliver...

Susanne: Styret

Hanne: Nej, jeg tænker guidet. Det er så tydeligt i de klasser, hvor der er en matematiklærer og nt lærer, der formår at kunne gennemføre en undervisning, hvor at de får noget ud af det, der er styring på, og der er noget, der lykkes. Og altså ikke mindst, at der er kontrol over situationen, fordi at det kan den lærer, så siger børnene, at det fag elsker de. Altså det er det, det handler om. Det er der slet ingen tvivl om, det er så tydeligt, når børnene siger, hvilket fag de godt kan lide. Det er, når der er ro – styr på situationen, og så kan de. Så brænder de for alle fag.

Susanne: Men jeg tænker, hvis det er vigtigheden – om de har en ide, om hvad der er vigtigt. Det ved jeg faktisk ikke, men jeg kan ikke – altså jeg har aldrig hørt nogen sige, at det vigtigste ved at gå i skole er – altså så siger de dansk og matematik, det at lære at læse og lære at regne. Det er sjældent de siger, at det er at lave noget fint billedkunst eller

Hanne: Det fylder jo også alt

Interviewer: Eller kristendomsundskab?

Hanne: Nej, Det fylder for lidt også sådan bare timemæssigt.

Interviewer: Der er selvfølgelig også noget der. Nu kunne jeg godt tænke mig, at vi lavede sådan et tankeeksperiment, som er, at vi tager skoleparathed og så tager vi naturfag, og så skal vi prøve at folde det ud men som et begreb. Sådan altså i det amerikanske skolesystem er der noget, der hedder

science readiness. Som er ligesom defineret i deres system, det har man ikke i Danmark, der har man skoleparathedsprøven de får der i børnehaven, men hvis I nu skulle prøve at give jeres bud på, hvis man skulle lave noget, der kunne komme til ministeriet, vi synes at science readiness er - naturfaglig – naturvidenskabelig skoleparathed – eller hvad man ville kalde det på dansk – hvad er det så for nogen ting man skulle – ja hvad er det, hvad kunne det være?

Susanne: Jamen det, det synes jeg, det lykkes rigtig godt – at styre egne impulser – man kan sige, at det kan nogle gange kan være så styret af egne impulser, at man er så snorlige at man ikke - altså ikke får nogen ideer i virkeligheden ikke også. At det bliver hyybbbb – at man skal have af vide, at så tager du den og så prøver du den, hvor at man i virkeligheden har brug for, at det kunne sgu da – kunne man – altså man har brug for den der kriblen i fingrene for at få nysgerrigheden, så den skal der være en portion af den der nysgerrighed samtidig med, at man kan flekse ud af og sige, men det er ikke det her, det handler om. Altså så man skal styre sin nysgerrighed i virkeligheden. Altså når man siger, men lige nu handler det lige om, at vi har noget med de her vatkugler. Men skulle vi ikke prøve at ramme dem, der sidder ved siden af eller putte dem op i næsen, det var ikke lige det, det handler om, men vi kan da godt lige prøve at se, om det synker og lave et eksperiment med det og vandet skulle ikke bruges til en vandkamp altså den der – en god portion af begge dele.

Interviewer: Må jeg altså du må gerne sige mig i mod men det der med at styre sin nysgerrighed, må jeg oversætte det til at lave struktur?

Susanne: Ja at man kan – ja lige præcis.

Interviewer: Så det er noget med at kunne lave system og struktur. Eller sådan noget – jeg prøver bare lige at lave et board her.

Susanne: At kunne styre sin nysgerrighed men samtidig også have en kæmpestor portion af den.

Hanne: Det er også svært, når altså en ting er reglerne nede i børnehaven, men nogen kommer jo hjemmefra. hvor det er ok at male med vandfarver på bordet, fordi det kan vaskes af bagefter, og hvor man er pakket ind i diverse dragter for overhovedet at få lov at sidde med en tusch. Nå men bare der, der ligger jo sådan én, og aj jamen du må da kunne fornemme grænsen. Det er virkelig forskelligt, hvor de der grænser der, de er for dem.

Susanne: Men jeg synes også en parathed i, at vi ser en forskel på de der børn der bare... De sidder jo bare og synes, at jeg kommer og giver dem gaver ikke også – og nogle gange elsker de, at der bliver eksperimenteret. De selv med de synes, det er lige så fedt, hvis jeg vil fortælle: Er det rigtigt? Gør de det? Jamen prøv at se her. Der er en astronaut, altså at de bliver, at de er bare så nysgerrige ikke på kun at gøre/røre men bare på verden, hvorfor, hvorfor og hvad. Så er der andre klasser, hvor den bare dør næsten med det samme, og så er der enkelte, der sidder (rækker fingeren i vejret), der er også mange der er: Hvis du siger, jeg skal vide det, så skal jeg nok lytte, men tak for den og farvel, mens andre vil vide mere – den der videbegærlighed

Hanne: Der tænker jeg sådan lidt, det er alle børn jo – alle børn er jo science parate, det det handler om er den ramme, som vi sætter op og det handler om.

Susanne: Men hvorfor er det så nogen, der sidder stadigvæk nede i 0. og har den der OK, og så er det videre – næste. Altså der er forskel på, om de bliver helt høje af at lære noget at mærke, eller det er noget generelt i virkeligheden jo

Interviewer: Klokken ringer og de to lærere må afbryde for at passe deres undervisning

BILAG 6: INTERVIEWGUIDE OG TRANSSKRIBEREDE BØRNEINTERVIEW

Interviewets formål

- Fange børnenes fortælling om at gå fra at være børnehavebarn til at blive skoleelev
- Fange børnenes oplevelse af meningsfuldhed med science-aktiviteterne (kuglebane, spiring og magneter). Fange børnenes oplevelse af om science-aktiviteterne i form og indhold bliver brugbart i den kommende skoletid og/eller uden for skolen

Gode råd til interview med børn

Intervieweren medbringer en kuffert som kan understøtte interviewet.

Børnene bliver først spurgt om de vil tegne en tegning, som viser hvad der er vigtigt, når man starter i skole.

Tegningen kan virke som ice-breaker. Intervieweren kan forsøge at interviewe undervejs, men hvis der fornemmes at det forstyrre barnet, må vi vente til tegningen er færdig.

Hvis det er naturligt og børnene selv kommer ind på det kan køkkenrullerør, malertape, magneter og frø bringes i spil. (ligger i kufferten)

Kufferten indeholder en bamse. Intervieweren kan tage bamsen op og fortælle,

”Det her er bamse, bamse er lige flyttet til byen og skal starte i børnehaveklassen, nu efter sommerferien, ligesom jer/dig.

Han er lidt nervøs og spændt, kan I ikke prøve at give ham nogle gode råd?

- Vil I fortælle bamse om, hvordan det er at gå i skole?

Bamse taler ind i interviewerens øre, som fortæller til børnene hvad bamse siger.

Kufferten indeholder desuden køkkenrullerør, malertape, magneter og frø.

Bamse eller intervieweren kan tage tingene op og spørge til om det børnene ved noget om disse ting, hvordan man kan arbejde med dem og om det de har lært kan bruges til noget.

Gode råd fra teorien

- **Spørg til konkrete tilfælde** og børnenes oplevelser, situationer der er opsnappet af forskeren gennem observation. Vi kan konkret spørge til science-situationerne.

Tegneopgave.

- Papir og blyant

Bamse taler ind i interviewerens øre, som fortæller til børnene hvad bamse siger.

Interviewer: "Det her er bamse, bamse er lige flyttet til byen og skal starte i børnehaveklassen, nu efter sommerferien, ligesom jer/dig.

Han er lidt nervøs og spændt, kan I ikke prøve at give ham nogle gode råd?

- Vil I fortælle bamse om, hvordan det er at gå i skole?
- Vil I prøve at tegne hvad der er vigtigt, når man stater med at gå i skole, så bamse kan huske det når bamse kommer hjem.
- Hvad skal du vide noget om når du starter i 0. kl
- Intervieweren udfolder frit spørgsmålet
- Der er nogle børn som snart skal starte i "store gruppehvad er vigtig for dem at vide når de starter.

Samtale om science-artefakter

- Det ser spændende ud, kan I fortælle om hvorfor det er tegnet/speaket/fotograferet?
- Er det mon noget I kan bruge i 0. kl
- Hvad er det?
- Har i brugt det i klassen?
- Kan I fortælle hvad I ved om kuglebane/spiring/magneter?
- Hvordan undersøgte I kuglebane/spiring/magneter?
- Har i sådan noget hjemme/ har I set kuglebaner/frø/magneter før?
- Det er snart sommerferie, tror I, I kan bruge det I har lært her til noget, når I går i 0. kl.

Harrys science-erfaring rådata



Børnene bliver opdelt i grupper, får en ipad hver, hvorpå de skal tegne deres skitser til hvordan de vil bygge kuglebanen.

det går en på onenote og det giver en hel del bøvl. og det tager en rum tid

Da de er på bliver de introduceret til hvordan man tegner på dem

kameraet er på gruppe 2, 23, 24 og 25

L: så nu skal I snakke om hvordan kuglebanen skal se ud.

24: skal vi prøve blå, skal vi starte sådan her wuuuuuhuuuuu skal vi prøve det

[alle 3 børn kigger ned på Ipaden og tager aktivt del i udviklingen af tegningen]

24: det er røret det her - Så det er vores kuglebane.

L:ok, så den starter hernede

24: den starter heroppe

L: så kører den hele vejen ned, så I har noget - hvad er det her nogle. I skal have lavet nogle rør her. og nogle sving skal I også have lavet. Hvor siger I kuglen skulle starte henne

24: den skal starte der

L: kunne I så ikke lige tegne en grøn kugle? bare lige tegn en grøn kugle ja, og den skal den der vej. ok

25: kan man så ikke lave nogle pile, for at se hvad for

en vej

L: jo det kan man godt

25: så laver vi nogle pile

23: nej ikke den

24: det var en pil, så ved vi den skal den her vej . og så en her

[23 og 24 er fokuserede på retningerne pilene har, mens

25, som foreslog pilene kigger væk]

24: sådan der- det var det - så er det vores kuglebane

F: hvordan har i udtænkt den?

24: så drejer man sådan her,

så drejer vi der og vi drejer der, så lander kuglen derhenne

F: så kuglen starter nede fra gulvet

24: nej den stopper opad og så duuuu

F: nåhr, jeg skal se det den her vej fra, så den starter med at falde ned og så skal den kører opad bakke

24: nej den

25: den kører jo ned af bakke når vi vender den på hovedet

F: nå I vender den på hovedet?

24: ja, så gør den jo sådan her

F: først vender i den sådan her og så skal I vende

24: nej så får den bare mere fart, når den kører ned sådan her

F: og så kan den godt komme opad igen ...eller hvad?

24: det tror jeg i hvertfald

F: så du tror at hvis den først får fart på, så kan den godt lige kører lidt opad bagefter

24: men det er kun en lille smule

F: ja, ja, men jeg kan godt se at det der det går meget nedad og så går det en lille smule opad og så går den nedad, så får den fart på igen og så .. så der er en, 2, 3,4 knæk hmm den er flot

24 godt skal vi lave den

[de kigger rundt for at få hjælp til at komme igang med at bygge]

De kommer til at viske det hele ud og de tegner forfra

T: kan I huske hvordan den så ud

[24 og 25 er fuldt fokuserede på Ipad og tegner en ny]

24: ja jeg kan godt huske, hvordan den så ud

[25 tegner]

T: sådan skal den se ud - ok?

T: hvor er starten

24: den er her

T: ok, hvordan får I kuglen opad - hvordan får I den opad

25: vi vender den på hovedet

T: I vender den på hovedet?

24: den går sådan her du u u

T: ok, hvor er starten henne

24: det er der hvor den er

[han peger]

T: er det ét rør?

25: det er 1, 2, 3 rør

T: 3 rør der er sat sammen eller hvad?... Er det 3 rør der er sat sammen. så I bøjer rørene sådan at den kommer til at gå sådan her?

T: hvad skal kuglen lande i?

24: den lander bare på gulvet.

25: nej det skal den ikke

T: hvor skal den så lande?

24: den er på gulvet - alle lander på gulvet

T: ja eller måske lander den oppe i en bølge

25: en lille skål.

T: kuglen skal ikke rende ud i forskellige sider? Når den kommer til at køre i flere baner?

25: det kan vi godt lave,- jeg synes bare den er stor.

T: prøv at lave hvad du tænker 25, prøv at lav det og se hvad drengene siger til det.

25: vi kan lave den sådan her, banen

24: Så kan jeg finde ud af hvordan jeg vil lave den

F: wow den er blevet lidt vildere siden sidst jeg var herover

24: ja fordi at øh

F: nu har I udvidet den

24: nu er den ved at være, som den skal se ud

F: nu er der 4 veje

25: vi kan da godt lige lave pile

T: waouw

24: det var 25 der tænkte på det

T: ja, hvad synes I om det

24: der er 3 vi skal lave huller i

L. Jeg har været rundt og kigge..

L: nå lad os se hvad den her den kan. Nå 24, hvor starter man med kuglen.

24: den starter her og så ryger den ned i dåsen

L: ok

24: den ramte ikke,- prøver lige igen [det lykkedes]

L: sådan det er en kugleopsamler

T det var nogle store kugler i kunne få igennem der - var 24.

25: igennem det der lille hul

T: har I prøvet med andre kugler

24: den største, dem største, sådan en der kan vi ikke bruge.

L: Nej, ok

25: men vi kan få dem her I.

T: jeg kan se I har sat den fast på det rør her

24: ja også er der klodser herinde i

T: hvorfor er der klodser herinde i?

24: sådanm at der er mere vægt hernede

T: så kan den stå bedre fast

25: den her går skråt ned hernede

BBK: det der er faktisk en god idé.

BBK: det synes jeg også

T: det synes jeg også

L: den kommer i hverfald i hver gang. det er rigtig godt

L: jamen tak for kigget

Del 2

Billeder fra sidste gang, dvs. 0 klasse

T: kan I huske hvad I har lavet, når i kigger på billederne

I kor: jaaaaah

[de kommenterer på havd de selv har været med til og hvad de ikke har.]

F: prøv lige at fortæl lidt om de billede her.

BBK: jeg har ikke lavet den her [video viser]

BBK: men det har 24

BBK: så kan I kigge hvad vi har lavet her[de fører selv kameraet]

[de snakker igen om hvem der har lavet hvad]

[de driller med at synge Adam i paradis]

T: I tegner bare jeres kuglebane her, kan I huske vi sagde der skulle med: start, slut og så skulle der være lidt modstand undervejs

BBK: hvad er det

BBK: jeg ved ikke havd modstand er?

BBK: hvad er modstand

L: ja, hvad er modstand

BBK: det er når det går sådan op.

L: Når man cykler opad, så er der modstand, når man skal bruge sine kræfter, så er der modstand.

BBK: men man kan jo ikke cykle opad en kuglebane, så ryger den jo bare ned.

BKK: hmm den kan ikke komme op

L: men hvad skal man så gøre

BBK: man kan jo puste luft ind

L: så man kan hjælpe den på en eller anden måde eller hvad?

[de går med kameraet ned til F]

BBK: hvis kuglebanen går sådan her og sådan her op så kunne man lige puste den ellers kommer de bare ned

BBK: jeg mener sådan en hvor man bruger en maskine

til at få den op med

F: ok

BBK: det kan man ikke

BBK: JO, det kan man godt

BBK: næ

F: men har vi sådan en maskine

BBK: den der tørre et eller andet

F: hårtørre

BBK: ja, sådan den vi bruger til at tørre maling

BBK: den kan heller ikke komme op

[en masse pludre støj]

[de mangler en blyant]

BBK: noget af det skal være lige ud

BBK: ja og der skal være to rør

BBK: ja og så går den nedad

BBK: det kan vi ikke

BBK: jo den kan godt gå ned ad

BBK: nårh ja

BBK: men hvordan skal den så komme opad

BBK: der skal være et hul lige her

BBK: så kan der jo godt være et hul der, hvpr det går nedad, hvor den ryger ud

BBK: JA

BBK: F, de gider ikke lavet noget hvor det går opad

BBK: jo jo men så bliver det kun der

BBK: den kan gå ned og så op

BBK: vi kan godt gøre sådan, at den går sådan her.

T: ja det kunne man godt

BBK: ja det kan man nemlig godt

T: så hvor er modstanden? Her er startpunktet,

BBK: ja

T: ja og hvordan vil i få kuglen igang. I bruger jeres energi til at skubbe kuglen igang

BBK: ja og så kommer den ned i det her hul og skråt over - så er det bare når vi skal putte tape på, så er vi bange for at kuglen hænger fast.

T: ok, måske skal den så være skråt hernede eller hvad

BBK: naaaaj

T: sådan, for hvad sker der når kuglen ryger nedad, så får den fart på og så har den måske så meget fart på

BBK: men den ryger også nedad der

BBK: vi kan gøre sådan her

T: ja

BBK: men hvad får den så opad?

T: ja, hvordan får i den opad, der kan I jo bruges jeres energi

BBK: det kan jo næsten bare være at den går skråt nedad.

BBK: vi kan puste med den der,- og få den opad

BBK: nu er det min tur, 24 det er mig

BBK: 24, du skal ikke puste nu

BBK: men så er det dig der skal puste

BBK: man skal aftale hvem det er, man skal ikke bare gøre det

[diskussion om hvis tur det er]

BBK: så puster vi den op

BBK: så puster vi den op her, så gør vi sådan her

BBK: så går den sådan lidt op

BBK: DET KAN DEN IKKE

BBK: nej, det kan den ikke 24, 24, det kan den ikke!

24: så puster vi den bare op

BBK: nej, det kan den ikke

BBK: så lang kan den ikke være, vi kan ikke engang have vores egne hænder i fordi jeg gider ikke have at der står sådan et nyt hul, lige her, så går det hele i stykker, så braser det hele sammen.

BBK: jeg gider ikke og bygge det

BBK: 24, det er en dårlig idé det der

T: prøv lige og hør her, det her det r jo bare en skitse, når I så går igang med at bygge, så justerer i undervejs. det her det er bare en skitse over hvordan skal kuglebanen starte, og hvordan skal den slutte, skal den slutte deroppe?

BBK: nej

BBK: den kan ikke komme opad

T: har du prøvet? med en kugle?

BBK: nej

T: prøv lige og hent en kugle

BBK: så skal vi jo have t rør der går opad

BBK: ok, fint

BBK: det kan vi ikke!

BBK: 3 mod 1

BBK: vi vinder 24

BBK: prøv at putte den i og pust

BBK: pust 24

BBK: kom nu 24

BBK: JA! den kan jo ligesom ikke komme opad!

BBK: den har ikke så meget kraft når den kommer herop

BBK: så meget kraft har den overhovedet ikke

BBK: så gå igang

[de henter materialer og diskuterer længden af rørene]

T: 27 og 24 er igang derovre, det ser super fint ud

BBK: vi afprøver om den kan komme op.

T: I afprøver, hvad afprøver i?

BBK: om den kan komme op

T: om han kan blæse den opad med sin øh

BBK: og det kan han ikke

T: kan du uden sugerør 24?

24: kommer den nærmere 27?

27: næ

24: nå så fik vi det afklaret

27: kun hvis man gør sådan her [her er ikke video]

BBK: av, det gjorde ondt - det gjorde pisse ondt det der

T: hvad for en plan er du ikke med på, hvad er det du vil have lavet anderledes

24: men vi skal jo også have den op

27: men det virker ikke, det virker IKKE

T: men prøv og hør, en modstand kan også godt være at røret bliver smallere, at den skal arbejde lidt. hvis du laver den her kuglebane og f.eks. et lidt smallere rør her, så den skal ..prøv og se 24,

[de går uden for microfonens hørevidde]

BBK: jeg ved jo ikke, hvad man skal

BBK: den skal nokvære lidt tyndere, så burde den også

BBK: tak - bum

BBK: den skal stå sådan lidt skråt nedad

T: hvis denne her skulle have en forhindring, hvis 24 skal have en forhindring, nu er det jo en meget lang kuglebane det her, 24 prøv lige at se her. Måske skal du finde et lille rør og lægge ind imellem her.

BBK: nej 24 den skal ligge der

BBK: den skal lidt mere derover i starten

BBK: du skal tage den sådan

BBK: og hele vejen herover, så den får mere fart på, hvis den går sådan her mere skråt, så får den ikke så meget fart på.

BBK: ja, men det er jo ligepræcis det der skal til for at få den igang.

[støj]

T: kan du? prøv at pust uden sugerør,- eller tag to sugerør

24: nårh ja så kommer der dobbelt -

T: ellr 3 sugerør

24: så kommer der endnu mere dobbelt

T: ja

BBK: hmm så det kan man måske godt

BBK: 26 jeg er slet ikke med i planen

BBK: jo

BBK: nej

T: hvis man ikke er med, kan man sige: Hvad laver i egentligt

BBK: jeg ved ikke hvad i laver

T: 28 hvad laver du

28: jeg laver bare kuglebanen

T: ok og hvad skal jeg så gøre, sagde 27, så jeg også er med

28: jeg har lige kørt

T: ja, men nu hjælper jeg 27

BBK: den er på vej derhen

BBK: den er på vej derhen

BBK: 28!

BBK: du smadrer det hele

BBK: er den der

BBK: hvis du bare

[de synger lidt]

BBK: her er kuglen

BBK: der er kuglen

BBK: den er røget helt over til den anden stol

BBK: er du klar til at se noget, SÅ kører den

BBK: se her 27, så kører den hen - hey 27 er du klar så

kommer kuglen

BBK: prøv at kom herhen og

se

BBK: prøv og lade den være - or jeg kan se en lille revne

BBK: olææ

BKK: den kommer den kommer

BBK: der jeg har den

BBK: ja

: hvor er den lang, er du sindsyg mand - wauw

M: hvordan sender i kuglen afsted 24?

24: vi puster den

M: med pusterør eller sugerør

24: ja

M: wauw

BBK: jeg kan ikke mærke nogen - lad det være

BBK: det var ikke mig

BBK: jeg holder jo så kuglen ikke ryger ud af hullet

BBK: jeg gider snart ikke være med i jeres lorte pik ansjos

F: hold da op den ser ud til at blive lang

26: det går dårligt når 27 eller 24 ikke en skid hjælper

[de taler i munden på hinanden]

F: er det her ikke jeres tegning eller hvad, så I skal først have lavet

BBK: I skal hjælpe med at bygge det på tegningen

24: men den kan jo ikke komme opad jo

BBK: det bestemmer du da ikke [de er sure på hinanden]

man kan se på videoen at de faktisk anstrenger sig for at gøre det rigtige - hvad det rigtige er, kan de dog ikke blive enige om.

T: hvordan sætter I den igang [banen er vandret]

24: med smølfespark

T: ok, godt den er midt inde i. Så den har modstand på midt der inde i

KOR: ja

[26 tipper røret og kuglen triller ud]

T: hov havd skete der der?

[de svare ikke, men 24 sætter en ny kugle afsted.]

24: smølfespark - er der en der gider hjælpe mig

27: jeg ved ikke havd man skal [men han bliver og kigger, går ned til rørets ende for at se hvornår kugen kommer ud af det vandrette rør]

28: [har øjet helt henne ved rørets mundning,] der kommer ikke nogen.

24: smølfespark der kommer et smølfespark mere

[stadig ingen kuglen. 28 løfter røret så det skråner mod starten og undrer sig over at kuglen ikke kommer op mod ham]

28: vi har brug for en kugle

28: der kommer ikke nogen

24: jo! lige der! [kuglen kommer]

28: putter den i røret fra slutsiden og tipper, så den falder tilbage til 24]

26: I laver overhovedet ikke en skid!

27: vi skal have sat den her på derover

T: ok, skal jeg hjælpe dig med at sætte den på

27: hvis vi sætter den her på, så kommer den herved

24: et smølfespark

T: hov, den ryger jo tilbage, skal den det?

28: ja, jeg sender dentilbage til 24

T: men du vil gerne have den ned i det rør her? [24 sender afsted med smølfespark og 28 sender tilbage ved at tippe røret]

28: ja

T: men var slutpunktet ikke derover [peger mod 24]

T: 28 og 24, prøv lige og lyt. 24 er dit start punkt? og hvordan får i kuglen igang

24: med et smølfespark

T: og hvad er et smølfespark

[24 viser]

T: ok, så i har droppet sugerørene

24: ja

T: hvorfor

24: man kan nemlig ikke få dem helt derover - hele vejen herover

T: så det er bedre at bruge energi fra din finger?

24: ja

BBK: ha ha det ser dumt ud den kommer bare tilbage

BBK: ha ha Nu kommer den 24.... nej nu kommer den tilbage ha ha

[latter mens banen afprøves igen og igen]

BBK: 24 NU...nu ryger den tilbage

BBK: tak 24

24: røg de begge to ned?

BBK: er du klar 24

[de afprøver med en, 2 og flere kugler

video på

[24 fokuseret og med]

video slut

[man kan hører kuglen og kugler triller - der må foregå en ordløs kommunikation,]

BBK: her er vores kuglebane, er den ikke lang [drengen speaker til kameraet] du kan se den lige herfra.

se hvor stor den er det er vores kuglebane.

Den er vild.

27 og 24 står der og jeg hedder 26.

[lægger kameraet igen]

T: Er i færdige, virker den,

BBK: ja, det gør den

T: hvad blev der af det der smølfespark der skulle sætte den igang

BBK: ja, det gør vi stadig

T: men smølfespark, var det ikke sådan her?

BBK: jo

BBK: Det er min tur.

T: nu kan du se at 26 er igang, så nu må du lige vente til han er færdig

BBK: Hvis der ryger en kugle derned af så puster jeg

T: så du puster og giver kuglen modstand. ok! med din luft

BBK: JA!

T: interessant!, det vil jeg gerne se, når I har gjort det.

BBK: kan vi få den tykkere,

T: nej den fåes ikke tykkere, fordi der er kun de her rør

Jeg kan mærke 28's luft ... prøv og se kan du gøre sådan her?

BBK: den kan ikke komme op med de her kugler, de kan ikke komme op fordi der er den her spids.
24 skal jeg komme?

28: Men 24 det skal være de små kugler, for jeg kan ikke tage de store.

[de filmer kuglen pustets afsted - uden ord. den triller ned og kamearet følger med - finder kastanjer, der undres over hvad de skal bruges til kameraet vises en skolebog.]

BBK: det her det er så 26 - på gensyn bye bye

[viser skoleskema og fødselsdags kalender]

på gensyn bye bye -butterfly - see you later alligator.

[de diskuterer tur]

BBK: hvor er kuglen,- der er modstand der

BBK: hvor er kuglen

BBK: vi skal have kuglen, ellers kan vi ikke lave en kuglebane.

[forsker kommenterer: her er to drenge der i lang tid har hygget sig med at sende en kugle frem og tilbage. Det er et helt lige rør, men det er en kuglebane.]

T: 1. kl 5 minutter tilbage til at prøve kuglebanen af.

BBK: der er alt for meget på

BBK: 24 se den virker ikke, der er alt for meget tape på

BBK: hvor er kuglen,

BBK: når der er den

BBK: Stop

BBK: den kommer

BBK: vi har brug for noget der dækker hullet

BBK: vi vil gerne måle den.

BBK: 24, den er ikke i hullet

BBK: den er her.

Kamera på

BBK: det der er så den STØRSTE bane

[snakken og pludren]

[Kamratet filmer ind i kuglebanen]

26: der sker et eller andet herinde, som der kommer vidst en kugle , se

27, 27, 27 , 27, [kuglen kommer igennem]

27, 27 .

T: man går over til sin gruppe

T: jeg kan se der er nogen der er rigtig meget igang, men vi kan ikke bygge på kuglebanen nu. 1.kl. find en palds på gulvet.

T: altså prøv lige og hør: sæt jer ned på gulvet x mange.

[der skabes ro]

T: inden vi kan slutte for i dag [får et rør tilbage og skaber ro]

Anna og Thea og Storm og Peter: fik i lavet en start.

Ja, nej ja,

T: jeg kan se det her ligner en start, så her ko kuglen ind. hvordan fik i den igang

BBK: vi proppede den ned i

T: I brugte jeres energi til at få kuglen igang.

BBK: ja

T: du brugte at det gik nedad - du brugte tyngdekraften eller hvad?

og at den trillede nedad.

BBK: bare sådan her

T: I slap den og så blev den draged ned mod jorden. - GODT:

hvad skete så når den kom herved, for der kan jeg da se at der kom modstand på. hvad skete der her

BBK: nogengange så kørte den forbi målet.

T: forbi målet, den havde to veje den kunne slutte - det var smart godt!

ny kuglebane]

T: hvad skete der her med denne her, 30?

30: der var et hak der så den kunne ikke komme videre.

T: nej, og det prøvede jeg faktisk - jeg gjorde lidt herover, og de blev trætte af mig, for jeg tænkte det hak der herop. for hver gang vi skød kuglen igennem, her, så var modstanden allerede her. så kuglen den kom lige tilbage igen. så skød vi den ind igen. Kuglen kom lige tilbage. så modstandend en var så kraftig at vi var nødt til at skyde kuglen helt derop. så at den at den kunne få fart på og komme den vej ud. hvad så 30.

30: også skød vi med en tredje kugle her og så smadrede den.

T: så smadrede den, ja. Men den fik en start, og den fik et slut og den fik i hvertfald en modstand - fordi det kunne jeg se. 30 prøvede at nogle forskellige måder at sætte den igang.

30: øøh det kan jeg lige prøve [uhørligt] vi prøvede [uhørligt] noegn gange virkede det nogen gange virkede det ikke.

T: jeg prøvede faktisk at puste, er det ikke rigtig, jeg prøvede at puset, jeg prøvede alt muligt, for at få den igennem det rør, kunne jeg det? kunne jeg det?

30: nej

T: næææ, det var simplethen en stor modstand den havde derover.

T: 24, 26, 27 og 28

T: prøv lige at fortæl jer om jeres

[Der skabes ro]

24: I starten var vi ikke helt enige om det.

T: Så det blev lidt svært undervejs, det kunne jeg faktisk godt høre over ved jer.

24: da vi så lige var blevet enige om det, så nåede vi ikke og bygge så meget

T: nej, så hvad nåede i?

24: ikke så meget fordi der var noget af det vi havde lavet, som gik i stykke[noget uhørligt]

T: men jeg kunne se starten derover og I prøvede med forskellige ting at få denne her kugle til at glide igennem kuglebanen, er det rigtig

24: jo

T: du prøvede forskellige, du prøvede at give den nogle forskellige energier, hvordan

24: smølfespark

T: med fingrene piyh

24: og så også med hvor vi startede kun med en sugerør, så med tre og så med flere og flere.

T: og det hjalp slet ikke med sugerør.

24: neej ikke så meget

T: nej ok

24: man kan ikke få den helt så langt.

T: modstanden, havde i modstand under vejs?

24: ja

T: ja, hvad var det, 28

28: det var her der ville den gerne og så der hvor den skulle ned der prøvede den sådan at komme lidt tilbage

T: ok

28: sådan at den ikke blev rullet ned

T: den blev stoppet her

28: det var som den gerne ville tilbage til start

T: tænk, hvorfor tror du den vil det?

What eventually will have been event that stood out for the participant and observer consist of series of stumbling situations and began when Harry, Emma and Jack and they found themselves done with drawing the sketch of their marble run.

First situation

Harry shouts with a voice which can be interpreted as proud. "This is our marble run" Christian (teacher) arrives to the group. Harry explains the marble is supposed to drive like wuuuh. He shows the marbles journey through the marble run and add sounds to the movements. Emma and Jack are silent but nodding and smile and show, what with adult eyes seems to be, agreement with Harry. Christian asks "So, you want to start the marbles by running upwards?" A convincing yes is stated by the children. "*How are you going to get the, marble to run upwards*", Christian asks with wonder in his voice. Emma suggest "*maybe we could add some arrows to make the marbles direction visible*?" With a light voice that could indicate enthusiasm "*yes, you can do that*". [Christian leaves, the group].

“Ok, let us add arrows” Emma states and the rest of the group accept nonverbal. Harry is drawing *“that’s an arrow, now we know it is going in this direction, - done”* With a voice indicating something in between relief and proudness.

In the background Caper is shouting with an angry voice *“NO- it cannot run upwards”*. Harry stops for a while and think.

Second situation

I visit the group and ask them:

“What have you planned?”

Harry explain in high tune which could be understood as eager. *“It is turning here and turning here and then the end is here”*. Our heads are bended over to see what is sketch on the I pad.

“Aha” I replied in a tune intended to be curious about their project; *“so the marble has its take off from the ground”*?

Silence.

Emma and Harry are looking at each other. In a glance which can be understood a nonverbal negotiation. Harry [in low tune like he has doubts in his own answer] *“noo it will stop running upwards and then”*...he points at the drawing while he explains. It became clear to me, that he now turns the drawing.

I said “okay I have to see the drawing from here, so it will start out falling and then up”

“Noo” Harry says hesitantly [a pause] Harry looks at Jack and then Emma with a glance like he is searching for an answer.

Emma looks concentrated. *“It runs downhill when we turn it upside down”*. Her tune of voice it is getting light through the sentence which can be interpreted like, she really feels that she found THE solution. *“Ok, you want to turn the whole marble-run”* I reply’s, a bit surprised.

Harry looks at Emma and in a this second it seems like he accepts her idea and he says *“yes, because then it goes like this”* he points at the drawing. I try to reconcile *“So, first it is like this and then you turn it”*

Harry interrupt *“No it is getting more speed, when it is rolls down”*.

I respond in a tune which sound concluding question: *“So, what you think is, that when it has attained some speed, afterwards, it can roll upwards?”*

The question is followed by a little pause. Hesitating Harry replies, *“but it is just a little bit”*.

“I can see the marble run goes up and down, let’s see what will happen”, I reply and leaves the group.

Christian calls for a break.

Third situation (after lunch break)

Emma, Jack and Harry pick up materials to their marble-run. Twice it happens that children from different groups wants the same tube. Christian help them to agree who is going to have the item. Emma suggest the group that they use a canister. Harry seems to ignore her idea but continue with another suggestion of adding “legs” to the marble run. Emma tries again “*Harry what about this canister, - this one is a good one*”.

Christian visit the group “*what is this tube doing*” “*It is legs*”, Harry explains. Christian nods and think for a while. ” *And what will happen if you change the tube to this*”? Christian takes a tube a bit longer than their own. Harry rolls a marble, he laughs, it also works. What is the difference between this length and the shorter one. “*It goes faster now*” Harry replies with confidence. “*How it come*”, Christian asks. “*It goes faster because it goes more down*” Harry replies. “*It attains more speed*”, Emma supplies. Christian conclude, “*ok then you need to tape it to be stable*”.

“No! we want the other tube” Harry protests.

Christian states: “You wanted it to attain more speed, and we just saw that it attained more speed when we used the long leg. That was what you wanted. Then we are supposed to use the long tube”.

The group pick up tape without complaining

Fourth situation 15:51

The marble run tumble and fall, one leg falls of. Harry laugh “*waau look now it is a gun*”.

Jack “*YEAH buum buum*”. Emma keep concentrating on the marble run and engage the boys the repair.

They start to roll marbles through. Emma suggest that they add a short tube to the canister. Emma and Harry goes to pick up t short tube, Jack takes up the marble run and use it like a gun. Elly pass by and says “*hey it looks like a bridge*”. Harry and Emma return.

Harry shouts “please stop stop stop put it down”. Jacks surrender and they corporate about adding the short tube.

Harry speaks out loud with joy in his voice, “now it is a giraffe uhi uhi uhi”, Jack and Emma laugh.

Jack wants to roll a marble through. The connection between the two tubes exposes the inside of the tape to the inside of the tube, and the marble is caught by the sticky residue of the tape. Jack shakes

the marble run; he attempts to loosen the marble. STOP, “*you are destroying it*”, Harry shouts, Jack shakes harder and the marble run break. “*NOOOO you destroyed it*” Harry says in an accusingly tune. Carry arrives. “*I think you can repair it, and Jack you need to help – maybe you should use more tape*”. The boys work in silence there seems to be a bad atmosphere. Emma observes from distance. Carry praises their attempts. The marble run is getting fixed and first time a marble runs through, big smile on Jacks face and Harry shouts with joy “*this is our marble run, this is our marble run*”. Emma add immediately the canister. As observer it seems like the atmosphere is changed to joy and proudness. The group call friends to watch. They smile and roll the marble repeatedly.

Later in interview the group were asked to their knowledge about marble runs, Emma replies they are fun. They recognize the marble run as meaning full because they know they are supposed to do it again in grade 1.

When their memories were recalled by pictures of their sketch, Emma tell this is what we planned to build, but then it became different. Harry explains how it was changed Emma and Harry agree the it is was harder to build than they expected in first place. [they start to explain to teddy what a plant is]



5 month later: Fifth situation Grade 1

Harry is in group together with Casper, Peter and Phil. Carry is teaching the class.

Lesson start by showing the pictures marble runs from preschool class last year, the group discuss who were together. Casper sing to mock. “*Harry from Hogwarts ...Haaarry Potter*”. Harry ask him to stop With frustration in his voice. Harry is under pressure.

5:00 Carry interrupt “you need to draw a sketch. And remember the task for today is to build a marble run with a starting point, end-station and an aspect of resilience”.

The boys continue to tease each other, and Carry is interrupting with a voice of anger. “*Stop Peter I told you to stop so many times, now you must stop*”.

The boys to start to draw they sketch 00:08:00

The group decides that the marble run must start out straight and then down. Harry ask, *“but how can it run upwards”*. Casper suggest they make a hole. Phil and Peter discuss about the marble ability to run up, in a tone of eager almost frustration. Harry is observing. Carry arrives and ask: *“What happens when the marble runs down”*. Casper interrupt, *I am afraid the marble will get caught by the sticky tape, if we do like he [Phil] says”*. Carry continues without taking Casper’s statement into account; *“When the marble run down it is attaining speed”*. *“Yes, it also runs down here”* Peter supplies. Carry is leaving. *“But how can we make it run upwards”*, Harry asks.

The group discuss in an upset atmosphere. They discuss the use of a hairdryer to add energy, since no hairdryer is available, they rethink and decide to use straws and blow air on the marble.

“I don’t want to build it like that, it is a bad idea Harry”, Casper says *“either do I or Peter support Casper”*. Carry seems to hear the anger in the air and calm down the boys. They succeed to finish the sketch and starts to build

Sixth situation

Carry visit the group *“Is the marble run ending here? “NOOOO”* Casper and Phil shout.

“The marble cannot run upwards”, Casper says *“it can NOT run upwards”* He is frustrated.

“Have you tried it out”, Carry asks, attempting to support the group who disagree. *“we could add a tube here”* Harry suggest.

“NO! we are three against one, Harry. We win” Casper states.

Peter shouts; *“I don’t want to participate in this shitty group [pause] what are you DOING, Casper”*.

Harry leaves for a while, he is laying on a table and look at the wall.

“Peter you are not allowed to decide EVERYTHING”, Casper shouts back.

The atmosphere among the boys are very intense. Carry arrives. Simultaneous the marble is getting stocked in the tube because of exposed sticky tape. Carry help them to fix it. The marble runs through the tube. Harry, Casper and Phil smiles and they repeat over and over. Peter is still upset and leaves the room.

The teacher interferes to regulate emotions and behavior.



I2

In interview the remember they build a marble run twice.

Harry explains in interview we did it twice in preschool class it was fun but in grade 1 It did not went well. It was so difficult because we were told to make resilience somewhere and we should make the marble run upwards and we never finished it before time was up. We disagreed a lot in my group in grade one. It was not the same groups, the marble run in preschool class was nice. I do not hope we are supposed to make marble runs again. It was a hard job to build marble runs because we needed to think so much about how to build them.

It was difficult because we disagreed a lot and because of spending time on arguing so we never finished the marble run, but at least we found it that the marble roll better down than upwards.

BILAG 7: BREV TIL VOKSNE

Energi-team Assens: Mødedatoer, forår 2017

Kære deltagere i Energi-team Assens.

Vi håber I er godt i gang efter en god vinterferie. En del af jer har været med i fase 1 af projektet– vi glæder os til at se jer igen. En del af jer er nye i gruppen – Velkommen til!

Vi er ved at planlægge fase 2, som bl.a. sætter fokus på undersøgende tilgange, fem principper om energi og overgange. Nedenfor kan I se tidspunkterne for vores møder. Hvis nogle af jer (igen) har lyst til at være værter ved vores møder, må I meget gerne give besked. En vært ligger lokale til vores møder og giver måske en kop kaffe til gruppen – resten sørger vi for.

Der er enkelte personer i skoler og dagtilbud som endnu ikke er udpeget. Vi håber de respektive ledere vil videresende denne mail til rette vedkommende og orienterer os om hvem der indgår i Energi-team Assens fra pågældende institution. En foreløbig deltagerliste ses i vedhæftede fil.

Dato	Tidsrum	Sted	Tema	Note
17. mart 2017	8.30-12	Aftales senere	Følger	

21. april 2017	8.30-12	Aftales senere	Følger
19. maj 2017	8.30-12	Aftales senere	Følger
15. september 2017	8.30-12	Aftales senere	Følger
6. oktober 2017	8.30-12	Aftales senere	Følger
27. oktober 2017	8.30-12	Aftales senere	Følger

Desuden afholdes der 20. november en konference om ”science i børnehøjde”. Noter allerede gerne nu datoen i kalenderen (og spred rygten til jeres kollegaer). Der vil både være spændende oplæg og workshoper hvori I bliver involverede. Nærmere informationer følger.

Temaerne for vores mødegang følger snarest. Ligesom sidste gang er der allokeret 25 timer til forløbet, hvoraf de 21 timer er planlagt i forbindelse med vores fællesmøder – de resterende timer kommer til at blive brugt på bl.a. litteratur, interviews, etc.

Vi glæder os til samarbejdet med jer!

De bedste hilsener

Claus Michelsen, projektleder

Stine Mariegaard, ph.d. studerende

Jannie Nielsen, LSUL, lektor ved pædagoguddannelsen, UCL

Linda, Projektkoordinator

Indholdsdimensionen i aktiviteterne

- De fem principper om energi
- Kilder til energi
- Der er flere former for energi
- Energi kan omdannes (men det koster)
- Energi kan lagres (batteri, fødevarer, fjeder...)
- Energi kan få ting til at ske
- En kredsløbsstanke
- En undersøgelsesbaseret tilgang
- Progression
- Lærerplaner i bred forstand
- Overgangsartefakter

Timeline

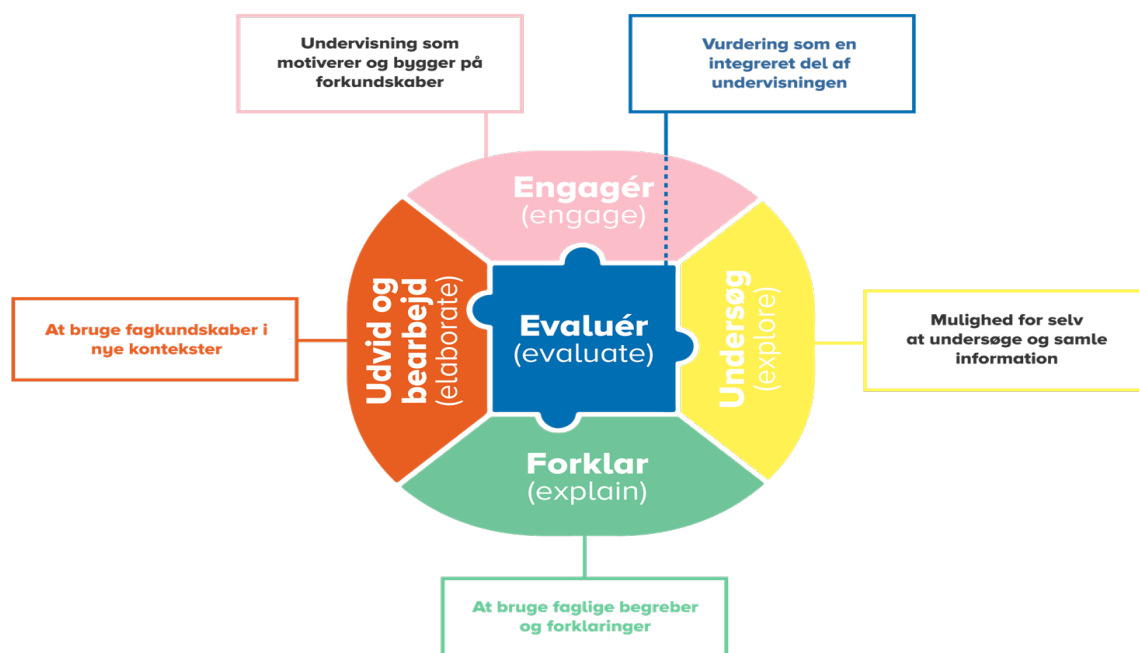
Januar 2017	Februar 2017	Marts 2017	April 2017	Maj 2017	Juni 2017	Juli 2017	August 2017	September 2017	Oktober 2017	November 2017	December 2017
S 1 Hylærsdag	O 1	O 1	L 1	M 1 Første maj	18 T 1	L 1	T 1	F 1	S 1	O 1	F 1
M 2	1 T 2	T 2	S 2	T 2	F 2	S 2	O 2	L 2	M 2	40 T 2	L 2
T 3	F 3	F 3	M 3	14 O 3	L 3	M 3	27 T 3	S 3	T 3	F 3	S 3
O 4	L 4	T 4	T 4	T 4	S 4 Påsken	T 4	M 4	M 4	O 4	L 4	M 4
T 5	S 5	S 5	O 5	F 5	M 5 2. påsken	23 O 5	L 5	T 5	T 5	S 5	T 5
F 6	M 6	6 M 6	10 T 6	L 6	T 6	T 6	S 6	O 6	F 6	M 6	45 O 6
L 7	T 7	T 7	F 7	S 7	O 7	F 7	M 7	32 T 7	L 7	T 7	T 7
S 8	O 8	O 8	L 8	M 8	19 T 8	L 8	T 8	F 8	S 8	O 8	F 8
M 9	2 T 9	T 9	S 9 Palmesøndag	T 9	F 9	S 9	O 9	L 9	M 9	41 T 9	L 9
T 10	F 10	F 10	M 10	15 O 10	L 10	M 10	28 T 10	S 10	T 10	F 10	S 10
O 11	L 11	L 11	T 11	T 11	S 11	T 11	F 11	M 11	37 O 11	L 11	M 11
T 12	S 12	S 12	O 12	F 12 Store bededag	M 12	24 O 12	L 12	T 12	T 12	S 12	T 12
F 13	M 13	7 M 13	11 T 13 Skærtorsdag	L 13	T 13	T 13	S 13	O 13	F 13	M 13	46 O 13
L 14	T 14	T 14	F 14 Langfredag	S 14	O 14	F 14	M 14	33 T 14	L 14	T 14	T 14
S 15	O 15	O 15	L 15	M 15	20 T 15	L 15	T 15	F 15	S 15	O 15	F 15
M 16	3 T 16	T 16	S 16 Påsken	T 16	F 16	S 16	O 16	L 16	M 16	42 T 16	L 16
T 17	F 17	F 17	M 17 2. påsken	16 O 17	L 17	M 17	29 T 17	S 17	T 17	F 17	S 17
O 18	L 18	L 18	T 18	T 18	S 18	T 18	F 18	M 18	38 O 18	L 18	M 18
T 19	S 19	S 19	O 19	F 19	M 19	25 O 19	L 19	T 19	T 19	S 19	T 19
F 20	M 20	8 M 20	12 T 20	L 20	T 20	O 20	S 20	O 20	F 20	M 20	47 O 20
L 21	T 21	T 21	F 21	S 21	O 21	F 21	M 21	34 T 21	L 21	T 21	T 21
S 22	O 22	O 22	L 22	M 22	21 T 22	L 22	T 22	F 22	S 22	O 22	F 22
M 23	4 T 23	T 23	S 23	T 23	F 23	S 23	O 23	L 23	M 23	43 T 23	L 23
T 24	F 24	F 24	M 24	17 O 24	L 24	M 24	30 T 24	S 24	T 24	F 24	S 24 Aften
O 25	L 25	L 25	T 25	T 25 Kristi himmelfartsdag	S 25	T 25	F 25	M 25	39 O 25	L 25	M 25 Aften
T 26	S 26	S 26	O 26	F 26	M 26	26 O 26	L 26	T 26	T 26	S 26	T 26 2. juledag
F 27	M 27	9 M 27	13 T 27	T 27	T 27	T 27	O 27	F 27	T 27	M 27	48 O 27
L 28	T 28	T 28	F 28	S 28	O 28	F 28	M 28	35 T 28	L 28	T 28	T 28
S 29	O 29	O 29	L 29	M 29	22 T 29	L 29	T 29	F 29	S 29	O 29	F 29
M 30	T 30	T 30	S 30	T 30	F 30	S 30	O 30	L 30	M 30	44 T 30	L 30
T 31		F 31	O 31			M 31	31 T 31		T 31	Ugenr.dk	S 31 Nytårsaften

Dato	Tidsrum	Sted	Tema	Note	Tovholder
3. marts				Planlægning af 1. mødegang i Assens	
8. marts				Deadline for materialer der skal læses inden	
17. mart 2017	8.30-12	Aftales senere	Følger		
24/31, marts				Planlægning af assens	
6. april				Deadline for materialer der skal læses inden	
21. april 2017	8.30-12	Aftales senere	Følger		
28. april/5. maj				Planlægning af assens	
10. maj				Deadline for materialer der skal læses inden	

19. maj 2017	8.30-12	Aftales senere	Følger		
7. september				Deadline for materialer der skal læses inden	
15. september 2017	8.30-12	Aftales senere	Følger		
28. september				Deadline for materialer der skal læses inden	
6. oktober 2017	8.30-12	Aftales senere	Følger		
19. oktober				Deadline for materialer der skal læses inden	
27. oktober 2017	8.30-12	Aftales senere	Følger		
20 november	Konference				
December				Afrapportering og minimum et undervisningshæfte	

BILAG 8: FAGLIGE HANDOUT TIL VOKSNE

Engager	Undersøge	Forklar	Udvid og bearbejd	Evaluer
Skabe motivation, interesse og læringsbehov for det der skal arbejdes med i undervisningen	Tag afsæt i børnenes egne spørgsmål deres egne undersøgelser og systematisk registrering	Giv børnene mulighed for at forklare hvad de har lært indtil videre og lad dem reflektere over hvad det betyder	Lad børnene bruge deres nye viden, og lad dem undersøges deres betydninger i nye og ukendte omgivelser	Lad eleverne børnene undersøge om - undersøgelsesdesign hænger sammen med undringsspørgsmål - om og hvordan eleverne observerer og registrerer under forløbet om eleverne konkluderer på deres spørgsmål
Fremme børnenes mentale forberedelse og tydeliggør elevernes forforståelse				
Evaluer Engager	Evaluer Undersøge	Evaluer Forklar	Evaluer udvid/bearbejd	Evaluer
Hvad fangede interessen?	Giver det undersøgelsesdesign der er lavet svar på undringsspørgsmål	Hvordan formidles viden og forstår tilhørerne hvad der menes	Giver det undersøgelsesdesign der er lavet svar på undringsspørgsmål et og er der stadig sammenhæng med udgangspunktet?	Evaluer evalueringen



5E modellen er en model der kan understøtte planlægning, gennemførelse og evaluering af IBSE

Magneter

Magneter er fascinerende at undersøge. Deres kræfter er ”mystiske” for os, fordi vi ikke kan bruge vores sanser til at se eller mærke hvordan de virker. Gennem undersøgende arbejde kan børnene opnå erfaringer i at det ikke er så mystisk der er faktisk et system i på hvilke ting magneterne ”virker” og ”ikke virker”, magnetiske kræfter virker på en forudsigelig måde. Det overordnede naturvidenskabeligt fænomen, som er på spil er; Kræfter

Principper

Kræfter kan skubbe og trække

Kræfter kan være/påvirkes af friktion

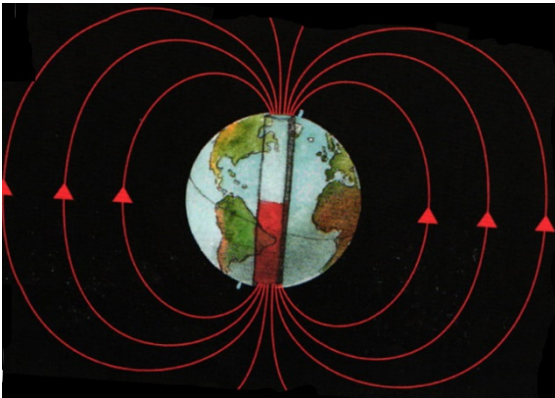
Kræfter kan få ting op i fart

Kræfter kan gøre ting langsommere

Hvis der ikke tilføres energi stopper det

Kræfter reflekterer tilbage i en ny retning, og altid i lige linje

Alle magneter har et magnetisk felt. Et magnetisk felt er område rundt om magneten, hvor objekter er påvirket af magnetisk kraft.



Når jorden roterer om sin akse, smeltet metal i dens kerne bevæger sig og producerer et magnetisk felt. Magnetfelt linjerne viser det magnetiske felt og at linjerne er tættest ved polerne, hvor magnetfeltet er stærkest.

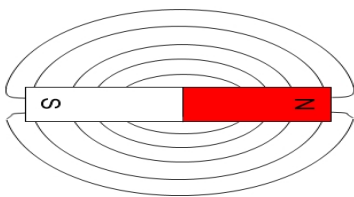
Et kompas virker, fordi magneten i kompasset reagerer på den magnetiske kraft fra Jorden.

Magnetisk kraft opstår mellem to magneter pga. magnetiske felter. Alt hvad der magnetiseres kan blive til en magnet, når det placeres i et magnetisk felt.

Magnetiske poler

I en magnet, er den magnetiske kraft koncentreret ved enderne og er svagere i midten. De magnetiske stærke ender kaldes magnetiske poler. Magneter har to poler, nord og syd.

En simpel stang magnet der får lov til at rotere frit vil altid tilpasse sig den magnetiske nord- og syd pol på Jorden. Nogle magneter er markeret med et N på den ene ende og en S på den anden. Dette skyldes, at N ende altid vil pege mod nord, mens S ende altid vil pege mod syd. Hvis to magneter er placeret side om side, vil N enden af den første magnet tiltrække S enden af den anden, mens N enderne vil frastøde hinanden.



Fart og bevægelse og kuglebaner

Hvis du stiller dig op på et skateboard og derfra kaster en bold til højre vil skateboardet begynde at trille til venstre. Hvor hurtigt skateboardet begynder at køre afhænger af hvor tung bolden er og hvor

hurtigt den blev kastet. En let bold som f.eks. en fjerbold til badminton vil ikke flytte skateboardet

mens en bowlingkugle kan få gang i skateboardet.

Ovenstående eksempel kunne have udspillet sig på et rullebræt til motorik eller på et skateboard i skolegården. Det kunne have været en tilfældig leg eller en del af et struktureret forløb. Uanset kontekst og formål rummer eksemplet en masse naturfaglige fænomener og begreber.

Med naturfaglige briller ville analysen af eksemplet være: Der udføres et *arbejde* når en person står og kaster en bold. I kastet omdannes der kemisk energi (potentiell energi i personen) til kinetisk energi i skateboardet og bolden. *Arbejdet* overfører en energimængde (bevægelsesmængde) fra et *system* (personen) til et andet system (skateboardet). Det ene system får mindsket sin energimængde med arbejdet, og det andet system får øget sin energi med arbejdet. Dette *arbejde* medfører en kraftpåvirkning (*aktion*) hvorved der skabes en lige så stor – men modsat rettet – kraftpåvirkning (*reaktion*), som får skateboardet til at bevæge sig. Personen bruger *energi* til at udføre *arbejdet*. Når personen løfter bolden fra gulvet og op for at kaste bolden igen ændres bolden potentielle og kinetiske energi. Når skateboardet ruller hen over jorden er der gnidningsmodstand –

hjulene bliver varme. Hver gang bolden kastes optræder en *energiomsætning*, hvor skateboardet og bolden fungerer som *energimodtagere* og personen fungerer som *energikilde*. Dette kapitel introducerer nogle naturfaglige fænomener og begreber, som er relevante i arbejdet med fart og bevægelse.

Energi

Overalt omkring os støder vi på energi under forskellige former: 1) Når vi fx tænder en glødepære, vil den omdanne elektrisk energi til lysenergi (strålingsenergi) og til termisk energi (pæren bliver varm). 2) Når bilmotoren accelererer bilen, omdanner den kemisk energi i benzinen til bevægelsesenergi og termisk energi. 3) Når Solen skinner på en plantes grønne blade, bliver

energien i lyset fra Solen (strålingsenergien) ved fotosyntesen omdannet til kemisk energi i bladene og termisk energi.

Energi er et centralt og vigtigt begreb, som også er tæt relateret til fart og bevægelse. Når der arbejdes med energi i er der fem aspekter om energi, som er vigtige og som der endvidere bygges videre på igennem hele uddannelsessystemet:

- ☐ Kilder til energi
- ☐ Der er flere former for energi
- ☐ Energi kan omdannes (men det koster)
- ☐ Energi kan lagres (batteri, fødevarer, fjeder...)
- ☐ Energi kan få ting til at ske

Arbejde

Begrebet arbejde er helt centralt i relation til energibegrebet. Et arbejde beskrives som en energimængde, som overføres fra et system til et andet system. Det ene system får mindsket sin energi med arbejdet, og det andet system får øget sin energi med arbejdet. Som eksempel kan du puste en ballon op: Du udfører et arbejde og du får mindre energi. Du tænker måske ikke over det, hvis du puster en ballon op, men forestil dig at du skal puste hundrede balloner op – så bliver det tydeligt at det koster energi at puste balloner op. Hvis du giver slip på en af de balloner, du har pustet op strømmer luften ud af ballonen og det flyver – ballonen har fået øget sin energi, og det kan udnyttes fx til at flyve. Luften, der strømmer ud af ballonen svarer til bolden og selve ballonen svarer til skateboardet. Det er præcist det samme, der sker i en raket.

Newtons Tredje Lov (fremsagt af Isaac Newton i 1687 e.Kr.) fortæller os, at der ved enhver kraftpåvirkning (aktion) skabes en lige så stor – men modsat rettet – kraftpåvirkning (reaktion).

Denne lov er også blevet kaldt ”raketprincippet”, for det er netop dette princip, man udnytter ved en raketaffyring: Ved at skabe en aktion nedad og væk fra raketten skabes samtidig en lige så stor reaktion i den modsatte retning. Denne kraftpåvirkning kan ved nogle affyringer løfte en raket helt ud i rummet.

Energibevarelse - naturens vigtigste princip

Hver gang, der finder en energiomdannelse sted, er der én energiform, der bliver mindre af, og en anden energiform, der bliver tilsvarende mere af. Den samlede mængde af energi forandres dog ikke. Den samlede energi er altid konstant. Energibevarelse er naturens vigtigste princip. Der findes forskellige *energiformer* som beskrives nærmere i den følgende

Mekanisk, kinetisk og potentiel energi

Når vinden med stor fart rammer vingen på en vindmølle, bliver en del af luftens *bevægelsesenergi* omsat til bevægelsesenergi i møllevingen, som trækker en generator. Denne generator omsætter bevægelsesenergi til elektrisk energi. Bevægelsesenergi kalder vi også *kinetisk energi*. I et vandløb med kraftig strøm kan vi udnytte vandets beliggenhedsenergi til produktion af elektrisk energi i et vandkraftværk. Andre steder i verden er der større fald på vandet og så rigelige vandmængder, at vandkraft har stor betydning. Mange steder bygger man dæmninger for at forøge faldhøjden.

Vandet før dæmningen får på denne måde større beliggenhedsenergi, dvs. *potentiel energi*.

Summen af kinetisk og potentiel energi kaldes under ét for mekanisk energi.

Varme (termisk) energi

I forbindelse med energiomannelser dannes der ofte varme (*termisk energi*). Det kan være svært at bruge varme energi til noget, med mindre man har en hel masse af det og f.eks. kan bruge det til at fordampe vand til damp (som fylder væsentligt mere end flydende vand) og som derved kan trykke på noget og få det i bevægelse.

Energi i børnehøjde

Som eksemplerne i ovenstående viser, møder børnene en række naturfaglige fænomener og begreber i deres hverdag. Som voksne kan vi hjælpe børnene med at knyttet et sprog hertil og sammen kan vi undersøge begreberne og fænomenerne nærmere.

BILAG 9: INQUIRY PROCES TIL OPHÆNG



Vi laver forudsigelser (hypotese)



Vi diskuterer mulige måder at undersøge på



Vi designer et eksperiment

1	2	3	4
  	  	  	  

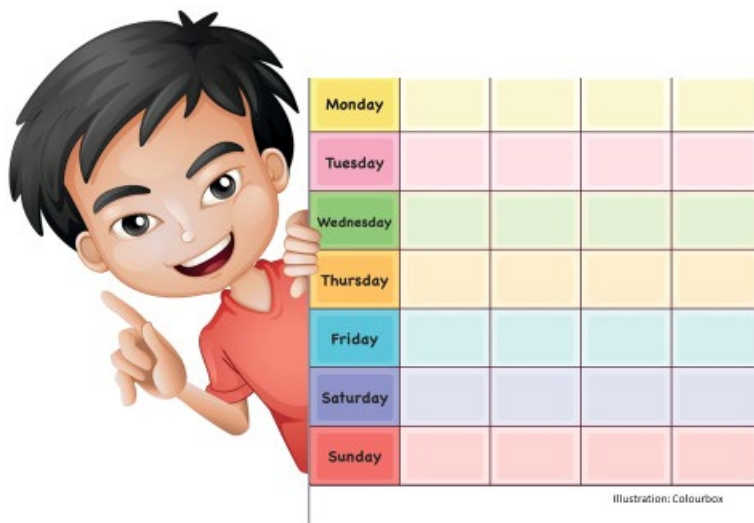
Illustration: Colourbox



Vi undersøger



Vi indsamler data



Vi dokumenterer



Vi fortæller til andre



BILAG 10: CO-AUTHOR STATEMENT RELATED TO THE PHD THESIS



Coauthor statement related to the PhD thesis:

Paper/manuscript (authors, title, journal/conference proceeding):

Title: Identification of positions in literature using Thematic Network Analysis: The case of early childhood inquiry-based science education

Author: Stine Mariegaard, Lars Dupont Seidelin, Jesper Bruun

The undersigned (co)-author who is:

- ☐ First author
☒ Senior author

on the paper/manuscript above, hereby confirms that Stine Mariegaard has contributed to the work as stated below:

Write a few sentences for each item below, how and how much the PhD student has contributed.

1. Intellectual input: Stine Mariegaard (SM) contributed with original idea for the study. Throughout the study, SM anchored our TNA analysis in the ECIBSE context. Through this study, I used SM's ideas and input to learn more about ECIBSE.
Estimate the PhD student's contribution in percentage rounded up to the nearest 20%: 60%

2. Data analysis: SM did the data collection and selection and was main contributor to qualitative analyses. Our interpretations were developed in joint discussions. As preparations for these discussions, SM analysed networks visually and use that analysis to make qualitative suggestions for changes to the computer script.
Estimate the PhD student's contribution in percentage rounded up to the nearest 20%: 60%

3. Writing process: SM drove the writing process. During this process she both contributed with original writing and provided rich and meaningful feedback to me as a co-writer.
Estimate the PhD student's contribution in percentage rounded up to the nearest 20%: 60%

First or Senior author

PhD Student

Jesper Bruun
Written Name

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jesper Bruun', written over a horizontal line.

Signature

Stine Mariegaard
Written Name

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Stine Mariegaard', written over a horizontal line.

Signature

Manuscripts or articles included in the thesis may be prepared in collaboration with others, however, the PhD-students proportionate share of this work must be clearly stated in form of a co-author statement from the first author and/or the senior author.

Coauthor statement related to the PhD thesis:

Paper/manuscript (authors, title, journal/conference proceeding):

Title: Naturfaglig erfaringsdannelse som kontinuitetspraksis
En undersøgelse af lærere og pædagogers vilkår for at kunne skabe kontinuitet i børns naturfaglige erfaring

Author: Stine Mariegaard, Christina Haandbæk Schmidt, Claus Michelsen

The undersigned (co)-author who is:

- ☐ First author
☒ Senior author

on the paper/manuscript above, hereby confirms that Stine Mariegaard has contributed to the work as stated below:

Write a few sentences for each item below, how and how much the PhD student has contributed.

1. Intellectual input: Stine Mariegaard (SM) contributed with the original idea for the study. SM's Thorough insight in the literature and valuable theoretical knowledge contributed to generating themes and codes for the thematic analysis.
Estimate the PhD student's contribution in percentage rounded up to the nearest 20%: 80%

2. Data analysis: SM did the data collection (group interviews with participants) and was main contributor to the analyses. Our interpretations were developed in joint discussions.
Estimate the PhD student's contribution in percentage rounded up to the nearest 20%: 60%

3. Writing process: SM led the writing process. During this process SM contributed with original writing and provided thorough feedback to me as a co-writer.

Estimate the PhD student's contribution in percentage rounded up to the nearest 20%: 60%

First or Senior author

PhD Student

Christina Haandbæk Schmidt
Written Name

Stine Mariegaard
Written Name

Signature

Signature

Manuscripts or articles included in the thesis may be prepared in collaboration with others, however, the PhD-students proportionate share of this work must be clearly stated in form of a co-author statement from the first author and/or the senior author.