

Eksperimentering med naturfenomen i barnehagen

En bacheloroppgave om barns undring, glede og engasjement over
naturvitenskapelige eksperimenter

Ingrid Strøm Hammer

[Kandidatnummer: 7024]

Bacheloroppgave

[BHBAC3990]

Trondheim, Mai 2020

Bacheloroppgaven er et selvstendig studentarbeid gjennomført ved Dronning Mauds Minne Høgskole for Barnehagelærerutdanning og er godkjent som en del av barnehagelærerutdanningen. Under utarbeidelse av oppgaven har studenten fått veiledning ved DMMH.



DronningMaudsMinne
HØGSKOLE FOR BARNEHAGELÆRERUTDANNING

Close observation
of children at play
suggests that they
find out about the world
in the same way
as scientists find out
about new phenomena
and test new ideas...

during this exploration,
all the senses are used
to *observe* and
draw conclusions
about objects and
even through simple,
scientific investigations

Judith Roden

Innholdsfortegnelse

1 Innledning	4
1.1 Problemstilling	5
2 Teoretisk forankring	6
2.1 Hva er undring?	6
2.2 Barns undring	6
2.3 Å møte barns undring i barnehagen.....	8
2.4 Realfag for barnehagebarn	9
2.5 Barns læring i realfaglig arbeid	11
2.6 Eksperimenter i barnehagen	13
3 Metode	14
3.1 Bakgrunn for valg av metode	14
3.2 Naturvitenskapelige eksperimenter	14
3.3 Naturvitenskapelig arbeidsmetode	14
3.4 Valg av eksperimenter.....	15
3.5 Fremgangsmåte i analyseprosessen.....	16
4 Analyse/Drøfting	17
4.1 Vann blir til is.....	17
4.2 Issmelting	19
4.3 Flytende metallbinders	22
4.4 Vannets løselighet	25
4.5 Dansende rosiner	27
5 Oppsummering	30
5.1 Avsluttende kommentar.....	30
Referanseliste	32

1 Innledning

Helt siden jeg var liten har jeg interessert meg for naturvitenskapelige fenomen og kjemirelaterte eksperimenter. På barneskolen, ungdomsskolen og videregående var jeg ivrig i timene der vi skulle gjøre praktiske eksperimenter. Jeg husker svært godt realfagsdagen på ungdomsskolen da vi lagde elefantskum, knallgass og en rakett som skøyt fart ved bruk av cola og mentos. Vi lekte oss gjennom fagstoffet, noe jeg opplevde som spennende og interessant.

Eksperimenter og praktiske aktiviteter i skolen har vekket stor realfaglig begeistring hos meg. Jeg synes det er spennende å utforske forskjellige fenomen, samt gjennomføre ulike eksperimenter og forsøk. Plutselig kan det oppstå uventede resultater som igjen gir utgangspunkt for nye utforskingmuligheter med nye oppdagelser og løsninger. Engasjementet over det underfulle har bidratt til en sterk utforsker glede, og min realfagsglede har blitt styrket gjennom utallige eksperimenter og forsøk. Ifølge Broström og Frøkjær (2016, s. 29) kan eksperimenter bidra til en begynnende forståelse for naturvitenskapelige prosesser og fenomen. Man kan i tillegg utvikle positive holdninger til realfag. Jeg anser derfor at det vil være betydningsfullt med en innføring av naturvitenskapelige eksperimenter allerede i barnehagen. Da vil man i tidlig alder bli introdusert for et univers fylt med utforsking, nysgjerrighet, undring og engasjement over forskjellige naturvitenskapelige fenomen.

I Rammeplan for barnehagen – Innhold og oppgaver (2017, s. 53) påpekes det i fagområdet natur, miljø og teknologi, at barnehagen skal bidra til at barna opplever, utforsker og eksperimenterer med naturfenomener og fysiske lover (senere referert til som Rammeplan for barnehagen). Av den grunn er det essensielt at barn får mulighet og anledning til å drive realfaglig forskning i barnehagen. Som Kristindottir (i Solli, 2020) uttrykker, er eksperimentering morsomt og spennende, og det skaper nysgjerrighet, samt at barns utforskertrang blir forsterket gjennom en undrende væremåte i utforskingprosessen. Undring vil derfor være en fremtredende faktor i barns utforsking av naturvitenskapelige eksperimenter.

Barn er utforskende av natur, og det ligger i deres væremåte en kontinuerlig utforsking av omverden. De undersøker omgivelsene fra ulike perspektiv for å tilegne seg kunnskap, erfaring og mening. Å drive aktiv eksperimentering med naturvitenskapelige fenomen i

barnehagen kan bidra til at barna gjennom en lekende tilnærming til læring utvikler nye kunnskaper og ferdigheter. Av Rammeplan for barnehagen (2017, s. 22) fremkommer det at barnehagen skal støtte barns lyst til å leke og utforske, samt at barna skal få undersøke, utvide sine perspektiv og få ny innsikt.

1.1 Problemstilling

Min begeistring og interesse for realfaglig arbeid, spesielt naturvitenskapelige eksperimenter, har ført til en økende nysgjerrighet rundt barns utforsking og eksperimentering med ulike naturvitenskapelige fenomen. Jeg ønsket derfor å skrive en bacheloroppgave med utgangspunkt i temaet naturvitenskapelige eksperimenter i barnehagen. Herunder vil også barns undring og barns engasjement over det underfulle være en fremtredende faktor. På bakgrunn av dette, formuleres følgende problemstilling:

Hvordan kan undring over naturvitenskapelige eksperimenter bidra til å styrke barns realfagsglede?

2 Teoretisk forankring

2.1 Hva er undring?

Begrepet undring handler om å fundere og lure på noe, være nysgjerrig og spekulerende om noe underlig eller underfullt. Amundsen (2013, s. 13-14) sier at undring kan beskrives som en emosjonell erfaring identifisert med følelser av overraskelse og forbauselse over noe rart og uvanlig, eller noe uventet og utrolig. Undring kan vekke emosjoner i opplevelsen av noe nytt og spennende, noe vi ikke forstår eller noe skummelt og farlig. I tillegg kan det å undre seg handle om et behov for å vite noe eller få kjennskap til noe. Hansen (i Amundsen, 2013, s. 14) påpeker at undring ikke er en villet handling, men at det å undre seg er en hendelse som skjer med oss. ”Når vi forundres, blir vi tause, vi stanser opp og lytter intenst” (Amundsen, 2013, s. 15).

Fenomenet undring kan sies å være vitenskapens utgangspunkt og kunnskapens forutsetning, da undring har høy status og stor verdi (Amundsen, 2013, s. 19). Dette innebærer at undring og nysgjerrighet gir tilstrekkelig motivasjon til å forstå, samt for å finne forklaringer på verden og menneskelivet. Ved å ha en undrende innstilling i ulike situasjoner, kan man utforske forskjellige fenomen fra uvante og fremmede synsvinkler. Knyttet dette opp mot Husserls fenomenologiske metode, kan vi si at undring bryter med den normale måten å betrakte verden på. Husserl (i Amundsen, 2013, s. 20) hevder at det underfulle skaper en åpen og mottakelig atferd hos mennesket, og dermed vil det bringes frem et mangfold av perspektiv på et fenomen.

2.2 Barns undring

Amundsen (2013, s. 27) uttrykker at kjennetegnene på undring som fenomen er karakteristisk for det barnlige vesen. Allerede fra barns første møte med verden, utforskes omgivelsene med nysgjerrighet, begeistring og undring. Barn betrakter verden fra forskjellige synsvinkler, og de trer inn i en kreativ utforsking av omgivelsene. Carson (i Amundsen, 2013, s. 29) påpeker at undring ofte oppstår hos barn, da det er en naturlig del av et barns liv. Et barn vil stadig møte på nye oppdagelser, samt tilegne seg nye erfaringer, og dermed opprettholde sin undrende holdning. Et barns tanker, filosofering og undring har stor betydning for den barnlige tilværelsen, og for barnets dannelsesprosesser i dagens samfunn (Amundsen, 2013, s. 15). I barnehagealder vil barns spørsmål om verden og omgivelsene flyte naturlig og kontinuerlig (Langholm, Hilmo, Holter, Lea, Synnes, 2018, s. 11). De funderer for eksempel over hvorfor

snøen er hvit, hvorfor månen ikke ramler ned og hva en skygge er. Barndommens nysgjerrighet gir grunnlag for en spørrende holdning med bruk av spørreordene *hva, hvordan* og *hvorfor*.

Matthews (i Amundsen, 2008, s. 29) mener at barns begeistring i filosofiske spørsmål kommer naturlig da en utforsking av disse spørsmålene oppleves som en glede i seg selv, samt at det kan bidra til ny innsikt og forståelse. Barns evne og lyst til å filosofere har også betydning for deres meningsskaping i tilværelsen, og kan betraktes som selve grunnlaget for livsopplevelsen og livskvaliteten. Barns undring kan være motivasjon for å løse problemer, noe Piaget (i Broström & Frøkjær, 2016, s. 51-52) beskriver som kognitiv ulikevekt. Dette innebærer at barnet møter en utfordring som former en intellektuell usikkerhet. Barnets tidligere tilegninger av kunnskap og erfaringer møtes i en konflikt med de nye utfordringene som barnet stilles overfor. Som følge av denne motsetningen, kan det oppstå ulike tolkninger og løsninger hos barna, og de vil på egenhånd skape motivasjon for videre utforsking og undersøkning.

Barns undring uttrykkes på forskjellige måter, og kan eksempelvis være gjennom spørsmål, kroppslige handlinger, estetiske holdninger, lek og fortellinger. Lipman mfl. (i Amundsen, 2013, s. 55-56) har skissert tre ulike metoder der barns undring kommer til uttrykk. Barn forsøker å forstå det underfulle gjennom vitenskapelige forklaringer, gjennom lek, eventyr og fortellinger og gjennom filosofiske spørsmål. Den vitenskapelige tilnærmingen er fremtredende i barns arbeid med realfag, og den innebærer at barn søker etter informasjon og forklaringer med en intensjon om å bli beroliget. De har et behov for å vite *hvorfor* og *hvordan* ting skjer.

Det filosoferende, lekende og undrende barnet skaper fortolkende teorier, det produserer tolkningsteorier for å gjøre verden forståelig (Amundsen, 2013, s. 15). Deres tolkningsteorier gir et innblikk i hvordan de oppfatter virkeligheten, og viser hvordan et barns tanker over det underfulle kommer til uttrykk. Barn danner seg teorier om den fysiske verden og omgivelsene, og utvikler dermed en tilfredsstillende forståelse gjennom de prosessene der det stilles spørsmål og skapes hypoteser. Et barns tolkningsteorier utvikles med tiden, da det tilegner seg nye erfaringer og forståelser. Broström og Frøkjær (2016, s. 51) påpeker viktigheten av å la barna selv komme frem til mulige forklaringer på ulike fenomen. Barnets interesse og nysgjerrighet for videre utforsking og undersøkelser vil på den måten ivaretas.

I Barnehagelovens formålsparagraf, 2. ledd (2005), sies det at ”Barna skal få utfolde skaperglede, undring og utforskertrang”. Dette utdypes i Rammeplan for barnehagen (2017, s. 22) der det blant annet står at barna skal få undersøke, oppdage og forstå sammenhenger, samt at barnas nysgjerrighet skal anerkjennes. Barns undring tillegges stor vekt i rammeplanen, og synliggjøres i barnehagens verdigrunnlag, barnehagens formål og innhold, barnehagens arbeidsmåter og barnehagens fagområder. Ifølge Carson (i Amundsen, 2013, s. 30) har barn behov for voksne de kan dele sine tanker og følelser med. Dette utsagnet gjenspeiles i rammeplanen. ”Personalet skal støtte og berike barnas initiativ, undring, nysgjerrighet, kreativitet, læringslyst og tiltro til egne evner” (Rammeplan for barnehagen, 2017, s. 22).

2.3 Å møte barns undring i barnehagen

Hvordan personalet møter barns undring og spørsmål legger føringer for om barns underfulle uttrykk blir oppmuntret og utviklet, eller dempet og forvist. Brenifier (i Amundsen, 2013, s. 186-189) skildrer tre holdninger hos den voksne som kan føre til at barns undrende væremåte opphører. Den første omhandler en uoppmerksomhet eller ignorering av barns utspørring der barnehagelæreren ikke lytter til det barnet sier. Videre kan ferdiglagde svar svekke barns utvikling av autonomi, og barnet kan få et feilaktig forhold til det å stille spørsmål, da spørsmålene deres ikke blir verdsatt. Gjennom en nedlatende holdning der barnets uttrykk blir latterliggjort, og der ytringene betraktes som noe som skal tilfredsstille barnehagelæreren, er det fare for at barnets hensikt med utsagnet blir oversett. Alle disse tre væremåtene viser at barnehagelæreren ikke respekterer barnet og dets undringsuttrykk.

Amundsen (2013, s. 184) påpeker at samhandling mellom barn og personal bør preges av lydhør lytting, vilje til å stå barnet nært og dialoger basert på barnets erfaringer. Som barnehagelærer er det betydningsfullt å være åpen og mottakelig for barns tanker og undring. Når barnehagelæreren evner å fange opp barns undring gjennom lydhør lytting, kan hun/han bistå i barnets tolkningsteorier og meningsskaping. Anerkjennelse av barnets undrende væremåte kan skape nye idéer og lede inn på nye veier i barnehagens arbeid. Dette omhandler blant annet at barna får tid og anledning til å finne egne løsninger ut fra deres egen tenkning, og deretter videreføre deres undrende uttrykk over i nysgjerrig utforskning (Amundsen, 2013, s. 33). Når barnehagelæreren i tillegg er aktiv deltaker i barns undring, kan hun/han komme det undrende barnet i møte og få barnet til å utdype sine tanker. Amundsen (2008, s. 33)

antyder at barn ønsker å samtale med voksne som viser interesse og er engasjert i deres underfulle spørsmål.

2.4 Realfag for barnehagebarn

Realfagsaktiviteter tar utgangspunkt i barns undring, spørsmål og nysgjerrighet om verden og omgivelsene. Videre forutsetter arbeid med naturvitenskap i barnehagen at det gjennomføres observasjoner, hypotesedannelse og aktiv eksperimentering. Dette innebærer blant annet sansende opplevelser med bruk av lukter, smaker, farger og synsinntrykk. Aktiviteter og eksperimenter der barn får tatt i bruk alle sine sanser, vil forsterke barns naturlige undring og utforskertrang (Langholm et al., 2018, s. 12). I tillegg vil gjennomføring av ulike aktiviteter, forsøk og eksperimenter fordre deltakende barn slik at de selv kan tre inn i en spennende verden full av utforsking og undersøkelser (Broström & Frøkjær, 2016, s. 19). Likevel, kan det av og til være behov for at barnehagelæreren demonstrerer eksperimentet. Som Bakke (2013, s. 71) skriver, kan det være relevant hvis en skal bruke elementer som barna ikke kan anvende på egenhånd. Eksempelvis kan slike elementer være varmt vann på en kokeplate.

I utforskingen av naturfenomen i barnehagen, hevder Broström og Frøkjær (2016, s. 17) at det er den spontane gleden, engasjementet og et her-og-nå-perspektiv som er betydningsfullt. Samtidig vil den kreative dimensjonen ha en sentral rolle i barns arbeid med eksperimentering og utforsking, da barns kreative tenkning utvikles. Det er også nødvendig for barnehagelæreren å være bevisst at realfaglig arbeid vil være relevant i et større samfunnsperspektiv. Å gi barn i tidlig alder morsomme og spennende opplevelser med realfag, samt skape en interesse for naturvitenskapen, bidrar til å styrke realfagsaspektet i samfunnet. Dette medfører at barna gjennom naturvitenskapelige opplevelser tilegner seg kunnskaper, erfaringer og ferdigheter som vil påvirke deres måte å forstå og handle i verden på (Broström & Frøkjær, 2016, s. 19).

Broström og Frøkjær (2016, s. 28) sier at realfag i barnehagen handler om å aktivt trekke naturen inn i det pedagogiske arbeidet. På den måten vil barna få kjennskap til planter og dyr, ulike kretsløp, naturfenomen og lovmessigheter, deriblant temaer som vann, lys, luft, magnetisme og elektrisitet. Det påpekes videre at naturvitenskap i barnehagen er nødvendig, da det bidrar til meningsskaping for barna, samt at det formes en sammenheng til de naturvitenskapelige fagene i skolen. I Rammeplan for barnehagen (2017, s. 52) fremgår det at

barnehagen skal tilrettelegge for at barna kan forbli nysgjerrige på naturvitenskapelige fenomener, samt oppleve tilhørighet til naturen. Å legge til rette for at barna får muligheten til å tre inn i et mangfold av undersøkelser kan bidra til å synliggjøre naturvitenskapens innhold og sammenheng (Thulin, 2015, s. 70).

I arbeid med realfag i barnehagen er det viktig at barnehagelæreren tenker over hvilke typer spørsmål som stilles til barna, da spørsmålene enten kan skape aversjon mot realfaglig innhold eller invitere til utforskning og eksperimentering (Langholm et al., 2018, s. 37). Dersom det stilles lukkede spørsmål, som barna bare kan svare ja eller nei på, eller spørsmål som krever et korrekt svar, kan en dempe barns underfulle uttrykk og kreative væremåte. Elfström, Nilson, Sterner og Wehner-Godée (2016, s. 77) trekker frem barnehagelærerens evne til å invitere til utforskning og eksperimentering gjennom å stille produktive spørsmål. Dette er spørsmål som inspirerer til ulike aktiviteter og øker barns oppmerksomhet, samt leder til utforskning og undersøkning. Slike spørsmål kan være ”hva skjer hvis vi...?”, ”hvordan kan vi undersøke dette?” og ”hvordan kan vi finne ut av dette, tror dere?”. Produktive spørsmål hjelper barna til å gjøre observasjoner, komme med forslag, foreslå eksperimenter og videre formulere konklusjoner.

Realfaglige aktiviteter og eksperimenter vekker mange følelser hos barn. Det kan være spennende å utforske hvor mye vann som kan fylles i en lav og bred beholder sammenlignet med en høy og smal beholder. Samtidig vil det oppleves morsomt å plaske i dammer, og deretter se hvor langt vannet spruter. Undringen og nysgjerrigheten om naturvitenskapen leder barna inn i en verden der de utforsker, samt skaper mening og forståelse for seg selv. Barns arbeid med realfag og forskning har flere av de samme verdiene som vi finner igjen i leken. Lekens egenverdier innbefatter at leken er lystbetont, en kan uttrykke seg selv og hvordan man ser på verden i leken, og den bidrar til å skape mening og forståelse gjennom utforskning og utdyping. I tillegg bygger leken på indre motivasjon, som gjør at barn prøver og feiler, samt finner ulike metoder å gjøre ting på (Öhman, 2012, s. 100-101). Dette vil bidra til at barn tilegner seg ulike strategier for å mestre nye utfordringer og situasjoner, noe Broström og Frøkjær (2016, s. 22) hevder er betydningsfullt for realfaglig arbeid.

Lik Broström og Frøkjær (2016), understreker også Langholm mfl. (2018, s. 20) fellestrekkene mellom lek og realfaglig arbeid. Barn tester og prøver ut ulike materialer og objekter når de leker, leken er dermed eksperimentell. En lekende tilnærming er et godt

utgangspunkt for utforskningsprosessen. Norges forskningsråd trekker frem ”Nysgjerrigpermetoden” av Stenstad (2006) som grunnlag for utforsking og eksperimentering. Denne metoden gir barn innblikk i grunnleggende trekk ved vitenskapelig arbeid, og omhandler hvordan barn selv kan forske seg fram til løsninger rundt det de undres over. Nysgjerrigpermetoden består av følgende trinn:

1. Dette lurer jeg på
2. Hvorfor er det slik?
3. Legg en plan for undersøkelsen
4. Hent opplysninger
5. Dette har jeg funnet ut
6. Fortell til andre

Selv om dette er en god metode for å tilegne seg kunnskap, påpeker Langholm mfl. (2018, s. 19-20) at man i barnehagesammenheng kan gjøre noen justeringer i fremgangsmåten. På den måten kan barna utforske mer fritt og utfolde seg mer kreativt. Da vil metoden se slik ut:

1. Lek og eksperimentering
2. Undring
3. Snakke om
4. Prøve å finne ut
5. Fortelle til noen andre

2.5 Barns læring i realfaglig arbeid

I utviklingen av barns læring kan vi trekke frem to ulike teorier og forståelser – kognitiv konstruktivisme som forbindes med teoretikeren Jean Piaget, og sosiokulturell konstruktivisme som kobles til Lev Vygotskij. Piaget (i Säljö, 2001, s. 67) hevder i sin teori at barnet er egosentrisk. Det vil si at barnet oppfatter hendelser og objekter ut fra sitt eget utgangspunkt. Barnet formulerer egne konklusjoner og teorier om hvordan verden fungerer, og dermed utvikler det nye forståelser for sine omgivelser. I dette perspektivet er det barnets egen aktivitet, og barnets egne observasjoner og forklaringer, som bidrar til læring og utvikling. I motsetning til Piaget, mente Vygotskij at omgivelsene våre tolkes i fellesskap, og at læring og utvikling foregår i samspill med andre mennesker. I det sosiokulturelle

perspektivet er kommunikasjon grunnleggende for at barnet blir delaktig i andres oppfattelser og forklaringer på ulike fenomen (Säljö, 2001 s. 68). Rinaldi (i Amundsen, 2008, s. 32) påpeker at hvert individ er avhengig av andres hypoteser, forklaringer og teorier. Bekreftelsene og uenighetene som oppstår i samhandling med andre kan bidra til å utvikle våre egne tanker og erfaringer om virkeligheten. Videre hevder Rinaldi at ”Kunnskapskonstruksjon er en gruppeprosess”.

Vygotskijs sosiokulturelle læringssyn er sentralt i barns utforsking og læring om naturvitenskap. Kunnskap og mening oppstår i samspill med andre mennesker, noe som er essensielt i naturvitenskapelig arbeid. Å tilegne seg naturvitenskapelig innsikt skjer først og fremst når barn samhandler med andre barn og voksne, der de eksperimenterer og diskuterer seg frem til nye forståelser (Broström & Frøkjær, 2016, s. 44). Det handler om å utforske og undersøke sammen, samt dele sine hypoteser og tolkningsteorier. Gjennom deltakelse i felles virksomhet der barna er aktive, undersøkende og eksperimenterende, skapes det gode muligheter for læring (Broström & Frøkjær, 2016, s. 47). En utforskende og eksperimentell tilnærming til læring gjør naturvitenskap til en spennende erfaring, og ikke bare innøving av fakta (Evans, 2000, s. 6). Both (i Thulin, 2015, s. 70) uttrykker at naturvitenskap som læringsobjekt handler om å lære seg å se, høre, observere og stille spørsmål, samt reflektere og diskutere over sine opplevelser med andre. I Rammeplan for barnehagen (2017, s. 52) påpekes det at barna skal få stille spørsmål, reflektere og lage egne problemstillinger, samt delta i samtaler om sine erfaringer og opplevelser.

Langholm mfl. (2018, s. 23) påpeker at barn lærer best om de gis mulighet til utforsking basert på deres egne erfaringer, tanker og teorier. I tillegg vil deltakelse i meningsfylt aktivitet som barna er motivert for, virke inn på deres lærelyst. Illeris (i Broström & Frøkjær, 2016, s. 47) uttrykker at den lærende engasjeres best når en er interessert, samt opplever mening med det en gjør. I barnehagen er det personalets ansvar å tilrettelegge for utforsking ut fra barnas interesser. Når barn får mulighet til å utforske og undersøke det de interesserer seg for og er opptatt av, oppstår læringsprosesser som barna selv har initiert til. Denne tilnærmingen kan knyttes opp mot barns medvirkning. Dette innebærer at personalet viser respekt for barns perspektiv og uttrykksformer, tar barnas interesse og spørsmål på alvor, samt anerkjenner og lytter til barnet (Seland, 2011, s. 172). Åberg og Taguchi (2006, s. 96) skildrer evnen til å lytte til barna som det å ha god ”hørestyrke”. Når en virkelig lytter til barna, kan man skape spennende sammenhenger, og legge til rette for et meningsfylt innhold.

2.6 Eksperimenter i barnehagen

Når det skal gjennomføres eksperimenter i barnehagen, skriver Bakke (2013, s. 105) at det er betydningsfullt å bruke stoffer som barna har kjennskap til fra før. Ved å benytte seg av både kjente og nye væsker, stoffer og objekter i utførelsen av eksperimentene, vil barn erfare at naturvitenskapen har betydning i deres hverdag (Evans, 2000, s. 6). I tillegg til dette, påpeker Bakke (2013, s. 71) at det er nødvendig å velge ut eksperimenter som hjelper barn til å forstå ulike fenomen i verden. Når barn eksperimenterer med stoffer og væsker, kan det hjelpe dem til å forstå fenomen og prosesser som er vanskelig å forklare med ord (Bakke, 2013, s. 105).

Eksperimentering i barnehagen vekker barns nysgjerrighet og undring, og vil føre til samtaler, refleksjoner og undersøkelser. Barns nysgjerrighet og naturlige utforskertrang kan føre til en utdyping av eksperimentene som gjennomføres, og deres konklusjoner og hypotesedannelser i fellesskap gjør at de får lyst til å utforske mer. Gjennom observasjoner kan personalet bli oppmerksomme på barns utforskertrang, og utvikle eksperimenteringen etter barnas interesser. I forlengelsen av dette, vil barnehagelærerens deltakelse og engasjement i barns utforsking ha betydning for hvilken retning eksperimenteringen tar. For mye innblanding fra barnehagelæreren kan redusere lysten til å utforske. Det samme vil skje dersom den voksne viser for lite interesse (Bakke, 2013, s. 73). Ved å være medundrende, medopplevende og medundersøkende, kan barnehagelæreren fange opp barnas oppmerksomhet (Langholm et al., 2018, s. 33). I tillegg er det nødvendig at barnehagelæreren oppmuntrer barna til å stille egne spørsmål. Barnas spørsmål kan betraktes som uttrykk for deres perspektiv og gjenspeiler deres forståelser av det naturvitenskapelige fenomenet som utforskes (Broström & Frøkjær, 2016, s. 80).

3 Metode

3.1 Bakgrunn for valg av metode

Som nevnt i oppgavens innledning, har jeg lenge vært interessert i realfagrelaterte eksperimenter der man utforsker ulike naturvitenskapelige fenomen. Jeg ønsker derfor å se på hvordan eksperimenter i barnehagen kan bidra til barns begynnende realfagsglede. Herunder vil det være naturlig å trekke frem hvordan eksperimentene kan styrke barns underfulle tilnærming til å utforske verden, samt hvilke læringsutbytter eksperimentene kan gi. Med bakgrunn i problemstillingen *Hvordan kan undring over naturvitenskapelige eksperimenter bidra til å styrke barns realfagsglede?* ble det ansett som mest hensiktsmessig å gjennomføre en analyse av et utvalg naturvitenskapelige eksperimenter.

3.2 Naturvitenskapelige eksperimenter

I naturvitenskapen er det flere betingelser som må være tilstede før det kan kalles et eksperiment. Blant dem inngår en hypotese. Innenfor naturvitenskapen er en hypotese en etterprøvable antakelse (Bakke, 2013, s. 71). Det vil si at man i forkant av eksperimentet eller forsøket gjør seg en formening om resultatet eller utfallet. Videre utforskes hypotesen, og man får dermed bekreftet eller avkreftet om hypotesen stemmer. Dersom hypotesen bekreftes, er den verifisert, og hvis den avkreftes er den falsifisert. At den er falsifisert vil si at den ikke stemmer med virkeligheten og er falsk (Dalland, 2017, s. 42). Når det gjentatte ganger er blitt utført et eksperiment eller en observasjon, og den antatte hypotesen stemmer, vil den få status som en teori. En teori i naturvitenskapelig sammenheng er en hypotese som er grundig etterprøvd og testet, og som ikke er blitt motbevist. Et eksperiment skal også være etterprøvbart, noe som betyr at andre skal kunne gjøre det samme eksperimentet og få det samme resultatet. Et viktig kriterie i denne sammenheng er at prosessen i eksperimentet er nøye beskrevet slik at det blir mulig for andre å gjenta, samt oppnå likt resultat (Bakke, 2013, s. 70-71).

3.3 Naturvitenskapelig arbeidsmetode

En naturvitenskapelig arbeidsmetode begynner med en observasjon, altså noe som fanger oppmerksomhet (Broström & Frøkjær, 2016, s. 24). Videre forsøkes det å formulere mulige forklaringer til det man har observert, det dannes hypoteser. Den neste fasen i en naturvitenskapelig metode er å gjennomføre selve eksperimentet. Da vil hypotesen testes, og konklusjoner kan trekkes. Broström og Frøkjær (2016, s. 25) hevder at barnehagebarn ofte

bruker denne metoden ubevisst når de utforsker verden og omgivelsene. I planlagte aktiviteter med eksperimenter vil en systematisk bruk av den naturvitenskapelige metoden være mest hensiktsmessig. Eksempelvis kan barna begynne å studere utstyret som skal brukes, og videre danne seg formeninger om hva utfallet blir i det enkelte eksperimentet. Hypotesene deles med de andre, og kanskje vil det oppstå nye tolkninger og forklaringer. Videre gjennomføres eksperimentet, og underveis kan det oppstå spennende reaksjoner som danner et grunnlag for undring hos barna. Deretter vil det i fellesskap reflekteres og undres over resultatet, og det diskuteres om barnas mulige forklaringer kan bekreftes eller avkreftes.

Når det gjennomføres et eksperiment i barnehagen, stilles ikke de samme kravene som i naturvitenskapen. I barnehagen handler eksperimenter om å utforske og oppdage sammenhenger i verden, samt at barna kan stille spørsmål til det de opplever. Som Bakke (2013, s. 71) skriver, innebærer dette at man i tidlig alder kan få en forståelse av hvordan vi kan undersøke ulike fenomen i omgivelsene våre. I barnehagesammenheng kan hypotesedannelse være at barnehagelæreren spør barna i forkant av eksperimentet hva de tror kommer til å skje. Barna formulerer egne teorier og forklaringer om det som skal utforskes, som videre deles med fellesskapet. Barns hypotesedannelse kan knyttes til Amundsens tolkningsteorier nevnt i punkt 2.2. Etterprøvbareheten kan testes ved at flere barnegrupper gjennomfører det samme eksperimentet, og deretter sammenligner resultatene.

3.4 Valg av eksperimenter

Eksperimentene som inngår i analysen har jeg valgt å kalle *vann blir til is, issmelting, flytende metallbinders, vannets løselighet og dansende rosiner*. Felles for alle eksperimentene er at de inneholder et bestemt naturvitenskapelig fenomen. I denne oppgaven vil det fokuseres på fenomenet vann. En mer nøyaktig og utfyllende beskrivelse av eksperimentene presenteres i kapittel 4, der de vil ses i lys av faglitteratur og mine vurderinger.

I løpet av mine praksisperioder har jeg erfart at barn er opptatt av og interessert i vann. I uteleken samles vann i bøtter og det plaskes i søledammer. Innendørs utforskes vannet i vasken eller i store baljer. I utforskingen av de utvalgte eksperimentene kan barna få en dypere forståelse av vann som fenomen. Barna kan undersøke spesielle trekk ved vann, samt hvordan vann oppfører seg i blanding med andre væsker og stoffer. De kan observere at noen væsker og stoffer løses i vann, altså at de blandes, og andre ikke. Gjennom disse

eksperimentene kan barna oppdage at vann kan opptre i tre ulike tilstander – fast form, flytende form og gassform. I utforskingen av vannets egenskaper får barna mulighet til å bruke alle sine sanser, noe Rammeplan for barnehagen (2017, s. 22) trekker frem som en viktig faktor i barns læringsprosesser.

I lys av oppgavens problemstilling bør de utvalgte eksperimentene danne et grunnlag for refleksjon og tankedeling. Reaksjonene og utfallet som oppstår i de fem eksperimentene kan bidra til å skape undring og forunderlighet hos barna ved at det gis rom for barnas idéer i reflekterende samtaler. Spørsmål som ”hva skjer hvis...?”, ”hvorfor blir det sånn tror dere?” og ”kan dere tenke dere til hvorfor/hvordan...?” leder barna inn i et spennende utforskningsunivers. Eksperimentene i denne oppgaven kan tilpasses alle aldersgrupper, men som Bakke (2013, s. 73) skriver, er det viktig å finne en balansegang mellom det enkle og det vanskelige for å opprettholde barns motivasjon og nysgjerrighet. Eksperimentene er formet slik at barna kan leike seg gjennom utforskingen, og dermed ligger en mulighet for en økende nysgjerrighet og interesse hos barna.

3.5 Fremgangsmåte i analyseprosessen

Jeg vil trinnvis analysere et og et eksperiment med utgangspunkt i følgende tre kriterier. Kriteriene har jeg valgt ut i henhold til problemstillingen: *Hvordan kan undring over naturvitenskapelige eksperimenter bidra til å styrke barns realfagsglede?*

1. Hvilke læringsutbytter kan eksperimentet gi?
2. Hvilke undringsspørsmål kan eksperimentet danne grunnlag for?
3. Hvordan kan eksperimentet bidra til å styrke barns realfagsglede?

Analysen vil bygge på presentert faglitteratur, der en kombinasjon av teorien og mine vurderinger vil bidra til å besvare problemstillingen.

4 Analyse/Drøfting

Vann er et fenomen vi alle har kjennskap til. Vi drikker vann fra springen, vi dusjer og vasker oss i vann, vi bader i vann om sommeren og vi bruker vann i matlaging. I barnehagen utforskes vannet når hendene vaskes, og når glasset med vann veltes på matbordet. Utendørs plaskes det med vann i sølepytter og det lages sølekaker og supper. Til og med om vinteren utforskes vannet. Barna ruller seg i snø, de lager snømenn og snøengler, de knuser isen som har lagt seg over små sølepytter, og de smaker på istapper som henger fra stolper og lekeapparater. Som Bakke (2013, s. 105) påpeker, vil det ha stor betydning at fenomenet vann velges som utgangspunkt for gjennomføring av eksperimenter i barnehagen. Barn er opptatt av og interessert i vann som fenomen, og det ligger nært deres dagligdagse utforskning av omverden. Ved å benytte seg av barns kjennskap til vann i gjennomføring av ulike eksperimenter, kan barna oppleve at naturvitenskap har betydning i deres hverdag (Evans, 2000, s. 6).

4.1 Vann blir til is

Teoretisk forklaring

Vann kan opptre i tre ulike tilstander – fast form (is eller snø), væske (vann) og gass (vanndamp). Vannets form er avhengig av temperatur og trykk (Bakke, 2013, s. 78). Vann fryser ved 0°C som vil si at det går fra flytende form til fast form. Dette kalles vannets frysepunkt. Vann går fra en tilstand til en annen ved hjelp av prosesser som frysing, smelting, kondensering og fordamping (Bakke, 2013, s. 56).

Utstyr

- Beholdere (melkekartonger, plastbokser)
- Vann

Fremgangsmåte

1. Hell vann i ulike beholdere
2. Sett beholderne utendørs forutsatt at det er minusgrader. Hvis ikke, kan de settes i fryseren.
3. Neste dag tas beholderne frem igjen. Hva har skjedd med vannet?

Hvilke læringsutbytter kan eksperimentet gi?

Gjennom nysgjerrig utforsking og sansende opplevelser i dette eksperimentet kan barna oppdage at vann finnes i flere tilstander enn bare væskeform. Eksempelvis kan barna ved bruk av sine sanser erfare at en isklump er hard, glatt og kald. En slik tilnærming til utforsking gjenspeiles i Rammeplan for barnehagen (2017, s. 22) der det står at barna skal få bruke alle sanser i sine læringsprosesser.

I lys av Vygotskijs sosiokulturelle læringssyn (Säljö, 2001, s. 68), kan barnas ulike teorier og tolkninger delt i fellesskap, bidra til at de tilegner seg nye forståelser om prosessen frysing. Barnas refleksjoner kan føre til at de ønsker å vite hvor kaldt det må være før vann fryser til is. Dersom barnehagelæreren lytter til barna og fanger opp deres behov slik Åberg og Taguchi (2006, s. 96) påpeker, kan hun/han bistå i barnas læringsprosesser og tilrettelegge for et meningsfylt innhold. Følgelig kan barna tilegne seg kunnskap om at det må være kaldt før vann fryser, og videre en tilnærmet forståelse om at vannets frysepunkt er ved 0°C. Gjennom en eksperimenterende arbeidsmetode, jamfør nysgjerrigpermetoden av Stenstad (2006), kan nye oppdagelser, løsninger eller utfordringer underveis bidra til å opprettholde utforskingprosessen. Dermed ligger en mulighet for at en fordypning rundt dette temaet styrker barnas forståelse av prosessen som skjer i eksperimentet *vann blir til is*.

Hvilke undringsspørsmål kan eksperimentet danne grunnlag for?

Med utgangspunkt i barns undrende væremåte slik Carson (i Amundsen, 2013, s. 29) skildrer, vil dette eksperimentet gi grobunn for nysgjerrighet og undrende oppdagelser hos barna. Barna kan for eksempel fundere over hva som skjedde med vannet, og videre hvorfor og hvordan det rennende vannet har blitt til en hard klump med is. Amundsen (2013, s. 19) skriver at undring gir motivasjon for å finne forklaringer til ulike fenomen. Det kan i denne sammenheng tolkes dit hen at barna har et ønske, samt et behov for å vite mer om prosessen frysing. Kanskje vil et barn undres over hvor lang tid det tar før vannet fryser til is. Dette spørsmålet kan gi opphav til flere undersøkelser, deriblant kan barna sammenligne om det fins en forskjell på frysetiden utendørs kontra i en fryser, samt en forskjell på frysetiden rundt mengden vann som fryses. Hvordan personalet møter barnas nysgjerrighet, underfulle spørsmål og tanker vil ha betydning for om utforskingen videreføres eller opphører (Amundsen, 2013, s. 186). Barnehagelæreren kan videreføre barnas undring, og invitere til utforsking ved å stille spørsmål som ”hvordan kan vi finne ut av dette?” og ”hva skjer hvis vi gjør det på denne måten?”. En slik imøtekommelse fra barnehagelæreren gjenspeiler

Amundsens (2013, s. 33) synspunkt om å anerkjenne barns undrende væremåte. I likhet med Amundsen, skriver Langholm mfl. (2018, s. 33) at barnehagelæreren må være medundrende og medundersøkende for å kunne ivareta barnas oppmerksomhet.

Hvordan kan eksperimentet bidra til å styrke barns realfagsglede?

Barnas undringsspørsmål kan gi opphav til videre eksperimentering. Dersom barnehagelæreren blir oppmerksom på barnas utforskertrang, kan hun/han gi barna mulighet til å forske videre på sine oppdagelser. Dermed gis de også mulighet til å forske ut fra sine interesser, noe som kan knyttes til barns medvirkning (Seland, 2011, s. 172). Barns medvirkning tillegges stor vekt i rammeplanen, og et av hovedpunktene er at barna skal få innflytelse i barnehagens arbeid (Rammeplan for barnehagen, 2017, s. 27).

Selv om dette eksperimentet kan gjennomføres i fellesskap, planlagt av personalet, vil barna på egenhånd for eksempel i uteleken om vinteren, oppdage at vannet endrer form over natten. Når barna ankommer barnehagen og ser en isdekt sølepytt, vekkes emosjoner som fører til undring og nysgjerrighet. Det underfulle skaper begeistring og engasjement hos barna, og som Matthews (i Amundsen, 2008, s. 29) påpeker, vil en utforsking av barns undrende spørsmål oppleves som en glede i seg selv. Dette kan ses i sammenheng med det Öhman (2012, s. 100) nevner om en av lekens egenverdier, nærmere bestemt at leken er lystbetont. I henhold til Öhman, sier Langholm mfl. (2018, s. 20) at leken er eksperimentell. Dette kan forstås som at utforskningsprosessen bør baseres på en lekende tilnærming der barnas interesser blir ivaretatt. Dersom eksperimentet gjennomføres på en slik måte, kan det bidra til å styrke barnas utforskertrang, samt fremme deres realfagsglede.

4.2 Ismelting

Teoretisk forklaring

Som tidligere nevnt, kan vann opptre i tre ulike tilstander. I dette eksperimentet kan en utforske alle vannets tilstander gjennom prosessene smelting og fordampning. Smeltepunktet for vann er 0°C, og den faste formen vil gå over til væskeform. Vannets kokepunkt er ved 100°C, noe som betyr at vannet går fra flytende form til gassform. Det skjer en fordampning (Langholm et al., 2018, s. 184).

Utstyr

- Is, eventuelt snø
- Glassbeholder/skål
- Kasserolle og kokeplate

Fremgangsmåte

Dette eksperimentet kan gjøres på ulike måter. Jeg vil ta for meg to metoder som kan gjennomføres med barnehagebarn.

1. Isklumpen fra forrige eksperiment legges i en glassbeholder. Man kan også bruke snø.
 2. Studer gjennom dagen hva som skjer med isen/snøen.
-
1. Isklumpen/snø legges i en kasserolle som settes på en kokeplate.
 2. Studer prosessen. Hva skjer?

Hvilke læringsutbytter kan eksperimentet gi?

I dette eksperimentet får barna mulighet til å utforske og undersøke faseovergangene smelting og fordamping. I den første metoden er barna deltakende gjennom aktiv og sansende eksperimentering, noe Broström og Frøkjær (2016, s. 47) trekker frem som essensielt i barns læringsprosesser. Denne metoden vil imidlertid begrense barnas forståelse av vannets faseoverganger, da den bare tar for seg prosessen smelting. En fordamping vil, som nevnt, først skje ved 100°C. Av den grunn vil det i barnehagesammenheng ha stor betydning om man gjennomfører dette eksperimentet ved å anvende begge ovennevnte metoder.

I den andre fremgangsmåten kan det være nødvendig at barna er observatører, og iakttar barnehagelærerens håndtering av kokeplaten slik Bakke (2013, s. 71) påpeker, da vannet kan få en temperatur på 100°C. Selv om barna "bare" observerer det som skjer, er det viktig at de trekkes inn som deltakere og forskere ved at de gis mulighet til, samt blir oppmuntret til å stille spørsmål og reflektere over sine iakttagelser i fellesskap med de andre (Broström & Frøkjær, 2016, s. 44). På den måten blir barna delaktig i hverandres oppfattelser og tolkninger, og dermed vil de kunne tilegne seg erfaringer om vannets faseoverganger. Dette samsvarer med Vygotskijs sosiokulturelle læringsteori, der samtaler i fellesskap er en viktig

forutsetning for kunnskapsdeling (Säljö, 2001, s. 68). Denne fremgangsmåten kan føre til en dypere forståelse hos barna, da de først observerer at isen smelter, og deretter at vannet koker.

Hvilke undringsspørsmål kan eksperimentet danne grunnlag for?

Gjennomføring av dette eksperimentet i barnehagen kan skape flere forunderlige spørsmål hos barna. Barna kan undres over hvor isen/snøen blir av, samt hvor lang tid det vil ta før isen/snøen smelter. Dersom begge ovennevnte fremgangsmåter anvendes for å utforske is/snøsmelting, kan barna undres over tidsforskjellen det tar å la isklumpen stå i romtemperatur sammenlignet på en kokeplate. En slik undrende tanke kan invitere til utforsking der barna sammenligner smeltetiden. I fremgangsmåten der isklumpen settes på en kokeplate, kan det etterhvert som isen smelter og begynner å koke, sette i gang flere undrende tanker hos barna. ”Hvordan kan en klump med is bli til vann?”, ”Hvorfor smelter den?” ”Hvorfor ryker det?”, ”Hvor blir det av vannet?”, ”Hvordan kan vi lage is igjen?”. Tankene formuleres til fortolkende teorier, jamfør Amundsen (2013, s. 15), som bidrar til å utvikle forståelse og mening for barna. Eksempelvis kan et barn ha en tolkningsteori om at is smelter når den tas inn i varmen. Et barns tolkningsteorier kan utdypes videre gjennom barns undringsuttrykk, der Lipman mfl. (i Amundsen, 2013, s. 55) understreker at barn har behov for å vite hvordan og hvorfor ting skjer.

Dersom det brukes snø hentet fra barnehagens uteområde, vil barna kunne observere at den hvite, rene snøen kanskje ikke er så ren likevel. Grus, skitt og småkryp kan dukke opp, og en slik observasjon kan utvikle forskertrangen, og føre til en utdyping og forlengelse av eksperimentet (Bakke, 2013, s. 73). Nye forunderlige tanker settes i gang, og barna kan undres over hvorfor den hvite, rene snøen inneholder mange andre ting. En slik tanke kan legges til grunn for videre eksperimentering og utforsking om vannets faste tilstand snø. På den måten blir barnas initiativ og interesser ivaretatt, noe Seland (2011, s. 172) belyser som nødvendig for barns mulighet til å medvirke i barnehagen.

Hvordan kan eksperimentet bidra til å styrke barns realfagsglede?

Når man gjennomfører dette eksperimentet med den sistnevnte fremgangsmåten, der barnehagelæreren håndterer kokeplaten, kan man anvende nysgjerrigpermetoden av Stenstad (2006) for en systematisk undersøkelse av prosessene smelting og fordamping. Til tross for at barna tilegner seg kunnskap gjennom observasjon, er det lite rom for at barna kan utforske så fritt som de har behov for, da kasserollen inneholder kokende vann. På en annen side kan

barnas observasjoner av eksperimentering med det kokende vannet bidra til nye oppdagelser. Med sin iboende utforskertrang og kreative evner, kan barna forske seg frem til andre metoder og idéer som kan vise prosessene smelting og fordamping. Med oppmuntring fra barnehagelæreren, slik Elfström mfl. (2016, s. 77) beskriver, kan hun/han invitere til utforsking ved å stille produktive spørsmål. ”Hvilke andre måter kan vi få vannet til å fordampe, tror dere?” og ”Hvordan tror dere vi kan vi løse det?”. Dette kan ses i tråd med Langholm mfl. (2018, s. 33), som oppfordrer den voksne til å være medundersøkende. Likevel, kan for mye innblanding fra barnehagelæreren legge en demper for lysten til å utforske (Bakke, 2013, s. 73). Å finne en balanse mellom for mye og for lite innblanding kan være utfordrende, men nødvendig for å ivareta barnas interesse til å eksperimentere. I denne sammenheng kan det derfor være hensiktsmessig å bruke den justerte nysgjerrigpermetoden, jamfør Langholm mfl. (2018, s. 20). En lekende tilnærming til eksperimenteringen gir en friere og mer kreativ utforsking. Når barna får utforske og eksperimentere ut fra sine forutsetninger, kan realfagsgleden styrkes.

4.3 Flytende metallbinders

Teoretisk forklaring

Vannmolekylet har en positiv og en negativ ende som trekker på hverandre. I vannets overflate virker denne tiltrekningen bare sidelengs og nedover, ikke oppover. Ladningen er sterk nok til at det på overflaten dannes mange, samt solide krefter mellom molekylerne. Det blir derfor vanskeligere å trenge igjennom vannets overflate. Dette kalles vannets overflatehinne. Overflatehinna kan sprekke dersom en drypper en dråpe oppvaskmiddel i et glass med vann (Langholm et al., 2018, s. 187-188).

Utstyr

- Binders av metall
- Isboks eller glassballe
- Vann
- Porøst papir, for eksempel avispapir eller kaffefilter
- Eventuelt oppvaskmiddel, for eksempel Zalo

Fremgangsmåte

1. Fyll isboksen/glassbollen med vann

2. Legg bindersen på papirbiten og legg den forsiktig på vannet
3. Hva skjer?

Hvilke læringsutbytter kan eksperimentet gi?

Egne erfaringer fra praksisperioder og arbeid i barnehage har gitt meg innblikk i barns interesse for aktiviteter med flyt og synk. Dette eksperimentet vil i utgangspunktet kun ta for seg en flytende metallbinders, men barns begeistring over flyt og synk kan tenkelig gjenspeiles i dette eksperimentet. Barnas interesse og engasjement virker inn på deres lærelyst, og som Illeris (i Broström & Frøkjær, 2016, s. 47) påpeker, lærer en best når en selv er interessert i det som gjøres. Dette samsvarer med det Öhman (2012, s. 101) nevner om indre motivasjon. En kan dermed trekke paralleller mellom barns eksperimentering og læring, da barns evne til å lære henger sammen med interessen for utforskning. Dersom interessen og motivasjonen er tilstede, vil det oppstå muligheter for læring som barna selv har initiert til.

Som nevnt, er det flere prosesser som ligger bak vannets overflatehinne, og det kan være utfordrende for barna å forstå hvilke krefter som trekker på hverandre. Likevel, kan motivasjonen for å kunne få en binders av metall til å flyte bidra til at barna får erfaringer med vannets overflatehinne, deriblant hvor lite som skal til før hinna sprekker. En av forutsetningene for barns læringsprosesser er deltakelsen til personalet. Dersom barnehagelæreren er passiv i eksperimenteringen, og ikke fanger opp barnas tanker, spørsmål og teorier som oppstår underveis, kan konsekvensen være at barna danner egne konklusjoner ut fra egne observasjoner som ikke deles med fellesskapet. Denne formen for læring er tilnærmet lik Piagets teori om at barnet er egosentrisk (Säljö, 2001, s. 67). Til forskjell fra Piaget, hevder Vygotskij at samspillet mellom barn og voksne er nødvendig for utvikling og læring (Säljö, 2001, s. 68). Når barnehagelæreren gjør seg til en medforsker, og tilrettelegger ut fra barnas premisser, kan barn og voksne i fellesskap eksperimentere og diskutere seg frem til nye forståelser om vannets overflatehinne (Broström & Frøkjær, 2016, s. 44). Dette samsvarer med det Rinaldi (i Amundsen, 2008, s. 32) sier om at kunnskapskonstruksjon er en gruppeprosess.

Hvilke undringsspørsmål kan eksperimentet danne grunnlag for?

I utførelsen av dette eksperimentet kan det oppstå et mangfold av underfulle teorier, tanker og spørsmål fra barna. ”Hvorfor synker papiret, men ikke bindersen?”, ”Hva skjer om vi prøver med en større eller mindre binders?”, ”Hva skjer dersom vi strekker ut bindersen?”, ”Kan vi

få andre ting av metall til å flyte? Hvis nei, hvorfor ikke?”. Barnas spørsmål gjenspeiler deres forståelse, og bør anerkjennes da det kan bidra til ny innsikt og videre utforsking (Amundsen, 2008, s. 29).

I forlengelsen av barns underfulle spørsmål og nysgjerrighet kan den medforskende barnehagelæreren komme det undrende barnet i møtet gjennom sin evne til å ha god hørestyrke (Åberg & Taguchi, 2006, s. 96). Med aktiv deltakelse i utforskningsprosessen, kan barnehagelæreren fange opp barnas spørsmål, og utvide eksperimenteringen. Eksempelvis kan hun/han tilføye en dråpe oppvaskmiddel i vannet som bindersens flyter på. Hva skjer med bindersens da? – Den synker til bunns. På den måten inviterer barnehagelæreren til videre utforsking, og hun/han bidrar til å opprettholde, samt forsterke et barns undrende holdning. Nye undringsspørsmål fra barna kan oppstå, og kan som et eksempel være ”Hvorfor flyter ikke bindersens lengre?”. Barna kan igjen prøve å få bindersens til å flyte ved å legge den forsiktig på vannet, men de vil oppdage at det ikke fungerer. Tenkelig vil de utforske hvorfor den ikke flyter, og hvordan en dråpe Zalo kan føre til at bindersens synker. Både glasset og vannet må nemlig være helt rent og fritt for såperester før bindersens kan flyte igjen.

Hvordan kan eksperimentet bidra til å styrke barns realfagsglede?

I lys av Piagets kognitive ulikevekt kan barna på egenhånd skape motivasjon for videre utforsking (Broström & Frøkjær, 2016, s. 52). Deres tidligere opplevelser og erfaringer rundt fenomenet flyt og synk, møter nye tolkninger som oppstår i utforskingen av eksperimentet. Barna kan i forkant av dette eksperimentet ha erfaringer om at metall synker. Det vil dermed oppstå en drivkraft og et engasjement når barna utforsker om det er mulig å få en binders av metall til å flyte. Følgelig kan barna ha et ønske om å utforske om andre ting av metall flyter. Dersom det ikke fungerer på samme måte som med bindersens, kan barna forske seg frem til andre løsninger for hvordan de kan få objekter av metall til å flyte.

Barns interesse for flyt og synk drives av indre motivasjon, og har, som tidligere nevnt, betydning for barns læring. Samtidig vil den indre motivasjonen bidra til å drive utforskingen videre, da barna prøver og feiler for å komme frem til nye oppdagelser (Öhman, 2012, s. 101). Dette gjenspeiles av Broström og Frøkjær (2016, s. 22), da essensen i realfaglig arbeid er å tilegne seg metoder for å løse utfordringer og videre komme frem til nye løsninger. Når barna utforsker og eksperimenterer, vil oppdagelsene som oppstår underveis virke motiverende for

videre utforskning. På den måten vil dette eksperimentet kunne bidra til å forsterke realfagsleden.

4.4 Vannets løselighet

Teoretisk forklaring

Siden vannmolekylet har en positiv ende og en negativ ende, vil det løse opp andre stoffer som også har positiv og negativ ladning (Langholm et al., 2018, s. 192). Stoffet som løser seg i vann, kan bare løses en viss mengde før blandingen er mettet. Dersom en løser salt i vann, vil saltet ”forsvinne”. Dette skjer fordi saltet løses til ioner, og da vil man ikke kunne se saltkornene (Bakke, 2013, s. 76). Løseligheten øker med temperaturen, noe som vil si at varmt vann løser mer enn kaldt vann (Langholm et al., 2018, s. 191).

Utstyr

- Vann
- Glassbolle
- Salt
- Andre stoffer og væsker, for eksempel sukker, olje, mel, kanel

Fremgangsmåte

1. Hell vann i en glassbolle
2. Dryss deretter salt i vannet, og rør
3. Hva skjer?

Hvilke læringsutbytter kan eksperimentet gi?

I dette eksperimentet vil barna observere at saltet blir ”borte” når det blandes i vann. Dersom barna oppmuntres til å ta i bruk sine sanser, slik Langholm mfl. (2018, s. 12) påpeker, vil de erfare at saltet fortsatt ligger igjen i vannet. De kan smake på blandingen, og dermed oppdage at saltet ikke har forsvunnet, men løst seg i den grad at man ikke ser saltkornene. Når barna får mulighet til å erfare gjennom sine sanser, kan det oppstå nye teorier og spørsmål som bør legges til grunn for videre utforskning om vannets løselighet. Videre kan barna utforske hvor mye salt en må tilsette for å faktisk se saltkornene. På den måten kan barna tilegne seg kunnskap og erfaring om at en viss mengde av et stoff blander seg i vann. I tråd med Langholm mfl. (2018, s. 23) lærer barna best dersom utforskningen baseres på barnas

erfaringer, tanker og teorier. Dersom utforskningen legges til rette ut fra barnas synspunkt, vil det oppstå læringsprosesser basert på barnas forutsetninger. For barnehagelæreren handler det om å observere, være oppmerksom på barnas interesser, samt ha god hørestyrke (Åberg & Taguchi, 2006, s. 96). Føringer for personalet i barns læringsprosesser synliggjøres i Rammeplan for barnehagen (2017, s. 22), der det blant annet står at man skal være oppmerksom på barns interesser og engasjement, og tilrettelegge for læring i ulike aktiviteter.

Hvilke undringsspørsmål kan eksperimentet danne grunnlag for?

Når salt blandes i vann, kan barna undres over hvor saltet blir av. Slik Amundsen (2013, s. 15) påpeker, vil barna danne tolkningsteorier til det de opplever, noe som kan ses i sammenheng med vitenskapelige hypoteser (Bakke, 2013, s. 71). Barna formulerer mulige forklaringer, som kan bidra til å drive utforskningen videre. Følgelig kan barna undres om de kan få saltet tilbake på noen måte eller om de kan få andre stoffer til å forsvinne i vann. Som påpekt i de foregående eksperimentene, vil barnehagelærerens deltakelse og engasjement over barns underfulle tanker ha betydning for om undringen utvikles eller dempes (Amundsen, 2013, s. 186). Dersom barna gir uttrykk for å undersøke flere stoffer, bør barnehagelæreren være behjelpelig, og legge til rette for at barna kan utforske videre. Hvis barna møter en barnehagelærer som viser interesse og er engasjert, kan hun/han oppleve at barna stiller nye undrende spørsmål (Amundsen, 2008, s. 33). ”Hva skjer dersom vi blander i kaldt vann?”, ”Hva kan skje hvis vi prøver med varmt vann?”, ”Kan vi blande sammen flere ting samtidig?”. Av den grunn er det betydningsfullt at barnehagelæreren er medundersøkende, samt finner en balansegang mellom for mye og for lite innblanding (Bakke, 2013, s. 73). Med deltakelse ut fra barnas forutsetninger, kan det oppstå magiske undrings- og utforskningsøyeblikk.

Hvordan kan eksperimentet bidra til å styrke barns realfagsglede?

Tenkelig kan det oppstå begeistring og nysgjerrighet hos barna over at saltet ”forsvinner”. Dette engasjementet er betydningsfullt for barnas videre utforskning og eksperimentering med vannets løselighet. Dersom personalet har en holdning slik Brenifier (i Amundsen, 2013, s. 186-189) beskriver, legger de en demper for den underfulle nysgjerrigheten. Dette kan videre ha negative konsekvenser for realfagsgleden. I likhet med Brenifier, skildrer Langholm mfl. (2018, s. 37) en væremåte hos barnehagelæreren som kan føre til at barna kan få dårlige erfaringer med naturvitenskapelig arbeid. Dette kan for eksempel være hvis barnehagelæreren ikke lytter til barna og legger fokuset mot det den voksne er opptatt av, stiller lukkede

spørsmål eller spørsmål som krever riktige svar. I motsetning til dette, bør barnehagelæreren anerkjenne barns nysgjerrighet og interesse over at saltet forsvinner, da det kan føre til nye og spennende utforskningsprosesser (Amundsen, 2013, s. 33). I Rammeplan for barnehagen (2017, s. 52) påpekes det at barnehagen skal tilrettelegge for at barna kan forbli nysgjerrige på naturvitenskapelige fenomener. Som nevnt, kan barna ha et ønske om å utforske andre stoffer i blanding med vann, for eksempel olje, sukker, mel eller kanel. Dersom barna gis mulighet til dette, vil nysgjerrigheten ivaretas, utforskertrangen våkner og realfagsgleden styrkes.

4.5 Dansende rosiner

Teoretisk forklaring

I mineralvann finnes gassen karbondioksidgass. Når bobler med denne gassen festes til en rosin, vil rosinen stige oppover i glasset. Når rosinen når toppen, vil gassboblene sprekke, og rosinen synker til bunns. Dette eksperimentet vil fungere så lenge det er karbondioksidgass igjen (Forskerfabrikken).

Utstyr

- Rosiner
- Høyt gjennomsiktig glass
- Kullsyrevann

Fremgangsmåte

1. Hell mineralvann i glasset
2. Legg noen rosiner i glasset med mineralvann
3. Hva skjer?

Hvilke læringsutbytter kan eksperimentet gi?

Dansende rosiner er et eksperiment som nødvendiggjør evnen til å observere, høre og stille spørsmål, noe Both (i Thulin, 2015, s. 70) trekker frem som et viktig læringsobjekt i barns utforsking av naturvitenskapen. Da dette er et eksperiment som tar for seg egenskapene til kullsyrevann, kan barna tilegne seg erfaringer gjennom å lytte til brusingen, observere det som skjer i glasset, samt stille spørsmål til det de undres over. Dette kan utdypes videre gjennom barnehagelærerens evne til å formulere spørsmål som hjelper barna til å observere (Elfström et al., 2016, s. 77). Eksempelvis kan hun/han spørre ”Hva ser dere oppi glasset?” og

”Hva hører dere?”. Barna kan dermed oppdage små bobler som fester seg til rosinene, samt høre en brusende lyd. Gjennom spennende undringssamtaler og refleksjoner rundt observasjonene, kan barna tilegne seg erfaring om hva boblene består av, samt hvordan og hvorfor disse boblene får rosinene til å danse rundt i glasset. I tråd med Langholm mfl. (2018, s. 12) vil sansende opplevelser forsterke barns naturlige undring og utforskertrang. Aktiv bruk av sansene vil derfor ha stor betydning for barnas læringsprosesser i dette eksperimentet.

Hvilke undringsspørsmål kan eksperimentet danne grunnlag for?

Når rosinene danser rundt i glasset kan barna undres over hvorfor rosinene beveger seg opp og ned. Barn har behov for å vite hvorfor og hvordan ulike fenomen fungerer, og etterhvert som eksperimentet pågår kan det oppstå nye undrende tanker og spørsmål hos barna. Barna kan for eksempel undres om andre ting kan bevege seg opp og ned i glasset, og hva som kan skje dersom en bruker vanlig vann. I eksperimenteringen er det nødvendig at barna får tid og anledning til å finne egne løsninger til sine undrende spørsmål, da det kan lede inn på nye veier, samt føre til en utdyping av eksperimentet (Amundsen, 2013, s. 33). I likhet med Amundsen, nevner Öhman (2012, s. 101) at barn drives av indre motivasjon. Denne indre motivasjonen gjør at barna prøver og feiler for å oppdage nye løsninger. Barnas underfulle tanker og spørsmål kan dermed betraktes som en drivkraft til å eksperimentere, da det bidrar til meningsskaping og ny innsikt (Amundsen, 2013, s. 14).

Hvordan kan eksperimentet bidra til å styrke barns realfagsglede?

Med bakgrunn i barnehagelærerens evne til å stille produktive spørsmål slik Elfström mfl. (2016, s. 77) påpeker, kan hun/han bidra til å fremme realfagsgleden hos barna. Dersom barnehagelæreren er ute etter korrekte svar, eller stiller lukkede spørsmål der barna kun kan svare ja eller nei, vil barna miste interessen og engasjementet for videre utforskning. Samtidig vil slike spørsmål fra barnehagelæreren føre til at barna opplever eksperimenteringen mindre meningsfull. I Rammeplan for barnehagen (2017, s. 21) påpekes det at personalet skal tilrettelegge for meningsfulle opplevelser. Av den grunn må barnehagelæreren lytte til barna slik at hun/han kan skape spennende sammenhenger med et meningsfullt innhold (Åberg & Taguchi, 2006, s. 96). Thulin (2015, s. 70) påpeker at eksperimenter i barnehagen kan synliggjøre naturvitenskapens innhold og sammenheng. Når eksperimentet bidrar til å skape mening for barna, vil det fremme deres realfagsglede. Samtidig vil barns underfulle spørsmål som dukker opp underveis i eksperimenteringen være en medvirkende faktor for å styrke realfagsgleden. Ifølge Lipman mfl. (i Amundsen, 2013, s. 55) har barn behov for å vite

hvorfor og hvordan ting skjer. Behovet for å skape mening kan virke som en drivkraft for videre eksperimentering, og vil dermed bidra til å styrke realfagsgleden.

5 Oppsummering

I forkant av denne bacheloroppgaven hadde jeg noen tanker om hvorfor naturvitenskapelige eksperimenter bør inngå i barnehagehverdagen. Når jeg tenker tilbake til egen oppvekst, ser jeg betydningen av å drive aktiv eksperimentering og utforsking allerede i barnehagealder. Den naturlige nysgjerrigheten og forunderligheten som ligger i oss mennesker, og da spesielt hos barn, kan gjennom aktiv eksperimentering med naturfenomen bidra til naturvitenskapelig innsikt og forståelse.

De fem utvalgte eksperimentene belyser hvordan og hvorfor en bør gjennomføre eksperimenter med det naturvitenskapelige fenomenet vann i barnehagen. En gjennomgående faktor i disse eksperimentene er barnehagelærerens evne til å ivareta barns iboende nysgjerrighet, undrende væremåte og utforskertrang. Ved å være medundrende, medundersøkende og medopplevende i eksperimenteringen, kan barnehagelæreren bli oppmerksom på barnas interesser. En slik deltakelse fra barnehagelæreren har også betydning for barns læring rundt det naturvitenskapelige fenomenet vann. Dersom hun/han tilrettelegger ut fra barnas perspektiv, vil det oppstå læringsprosesser initiert fra barna selv. Når barna gis mulighet til å utforske ut fra sine interesser, gis de også mulighet til å medvirke i barnehagehverdagen. I tillegg vil eksperimentering med et fenomen barna har kjennskap til og er opptatt av, bidra til at de utvikler positive holdninger til realfaglig arbeid.

Underveis i gjennomføringen av de fem eksperimentene vil det oppstå flere undrende tanker og spørsmål hos barna, noe som er et medvirkende ledd til å drive videre utforsking. Barn undres for å skape mening, samt for å vite hvordan og hvorfor ting skjer. Dermed vil de på egenhånd, gjennom sine spørsmål og tanker, skape motivasjon og drivkraft som leder dem selv og barnehagelæreren inn i et spennende og innholdsrikt utforskningsunivers.

Barnehagelærerens oppgave i eksperimenteringen er å anerkjenne barnas undrende væremåte, og tilrettelegge for utforsking basert på barnas underfulle spørsmål og tanker. Dersom det gis rom for undring, vil barna utvide sine forståelser, tilegne seg nye erfaringer og styrke sin realfagsglede.

5.1 Avsluttende kommentar

Hvordan eksperimenteres det med naturvitenskapelige fenomen der ute i barnehagen?

Grunnet uforutsette hendelser ble det ikke anledning til å gjennomføre de fem utvalgte eksperimentene fysisk i barnehagen. Likevel, ville det vært spennende å utforske eksperimentene *vann blir til is, ismelting, flytende metallbinders, vannets løselighet og dansende rosiner* sammen med barnehagebarn. Jeg undres om funnene ville vært tilnærmet likt denne studiens resultater. Kanskje ville jeg oppdaget andre muligheter, bemerkninger og innvendinger som ville besvart problemstillingen *Hvordan kan undring over naturvitenskapelige eksperimenter bidra til å styrke barns realfagsglede?*

Referanseliste

- Amundsen, H. M. (2013). *Barns undring*. Bergen: Fagbokforlaget
- Amundsen, H. M. (2008). Den filosofiske praksis i møte med barn – rom for undring, dialog og ettertanke. I S. Kibsgaard (Red). *Grunnleggende læring i et stimulerende miljø i barnehagen*. Oslo: Universitetsforlaget
- Bakke, H. H. K. (2013). *Natur 2 – Barn utforsker naturfenomener*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk
- Barnehageloven. (2005). Lov om barnehager av 17. Juni 2005 nr. 64. Hentet fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2005-06-17-64>
- Brostrøm, S. & Frøkjær, T. (2016). *Realfag i barnehagen*. Oslo: Pedagogisk forum
- Dalland, O. (2017). *Metode og oppgaveskriving*. Oslo: Gyldendal Akademisk
- Elfström, I., Nilsson, B., Sterner, L. & Wehner-Godée, C. (2016). *Barn og naturvitenskap – Oppdage, utforske og lære i barnehage og skole*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk
- Evans, D. (2000). *Spennende eksperimenter for de aller yngste*. Oslo: N.W. Damm & Søn AS
- Forskerfabrikken. (u.å). *Dansende rosiner*. Hentet 29. April 2020 fra <https://www.forskerfabrikken.no/eksperimenter/dansende-rosiner/>
- G. Langholm (Red), Hilmo, I., Holter, K., Lea, A. & Synnes, K. (2018). *Forskerfrøboka*. 2. utg. Bergen: Fagbokforlaget
- Rammeplan for barnehagen – Innhold og oppgaver*. (2017). Utdanningsdirektoratet. Lastet ned fra: <https://www.udir.no/globalassets/filer/barnehage/rammeplan/rammeplan-for-barnehagen-bokmal2017.pdf>
- Seland, M. (2011). Individet og fellesskapet. I Glaser, V., Moen, K. H., Mørreaunet, S. & Søbstad, F. (Red). *Barnehagens grunnsteiner: Formålet med barnehagen*. Oslo: Universitetsforlaget
- Solli, A. (2020). Hver fredag eksperimenterer denne barnehagen med fysikk og kjemi. I *utdanningsnytt.no*. Hentet 2. Mai 2020 fra <https://www.utdanningsnytt.no/barnehage-barnehagelaerer-barnehagepedagogikk/hver-fredag-eksperimenterer-denne-barnehagen-med-fysikk-og-kjemi/170692>
- Stenstad, T. (2006). *Nysgjerrigpermetoden: Vitenskapelig arbeidsmetode i barneskolen. Veiledning for lærere*. Oslo: Norges Forskningsråd, Nysgjerrigper
- Säljö, R. (2001). *Læring i praksis: Et sosiokulturelt perspektiv*. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag
- Thulin, S. (2015). *Göra naturvetenskap i förskolan – med fokus på kommunikation*.

Stockholm: Liber AB

Öhman, M. (2012). *Det viktigste er å få leke*. Oslo: Pedagogisk forum

Åberg, A. & Taguchi, H. L. (2006). *Lyttende pedagogikk – etikk og demokrati i pedagogisk arbeid*. Oslo: Universitetsforlaget