

MASTEROPPGAVE

Masterstudium i skolerettet utdanningsvitenskap med fordypning i Begynneropplæring Mai 2021

Å lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap –
Skaperglede, engasjement og utforskertrang i undervisningen

«Hvordan kan de ellers lære, få engasjement, utforskertrang og skaperglede ...»

Learning mathematics through pedagogical entrepreneurship –
Creative joy, engagement, and the urge to explore

*«How else can they learn, get commitment and develop the urge to explore and experience the
joy of creating ...»*

Kristine Karlsmyr Røbekk



OsloMet – storbyuniversitetet

Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier

Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning

© Kristine Karlsmyr Røbekk

OsloMet 2021

Å lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap –
Skaperglede, engasjement og utforskertrang i undervisningen

«Hvordan kan de ellers lære, få engasjement, utforskertrang og skaperglede ...»

Sammendrag

Formålet med masteroppgaven er å bidra til økt forståelse for hvordan elever i begynneropplæringen kan lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap.

Målsettingen ble utviklet på bakgrunn av Kunnskapsløftet 2020, som viser til kunnskaper, holdninger og ferdigheter som en forventer blir viktige i fremtiden, og som kan knyttes til entreprenørielle kompetanser (NOU 2015: 8 Fremtidens skole, 2015; Utdanningsdirektoratet, 2020e). Blant disse er *utforsking, refleksjon, kreativitet, samarbeid og forståelse for egen læring* sentrale. Her så jeg muligheten for at slike kompetanser kan utvikles og anvendes i matematikk, gjennom pedagogisk entreprenørskap som tilnærming til undervisningen.

Læring gjennom pedagogisk entreprenørskap forstås i oppgaven å være en pedagogisk tilnærming som bidrar til å utvikle entreprenørielle kompetanser hos de yngste elevene. Tilnærmingen anses å legge til rette for elevaktivitet og virkelighetsnær læring i en sosial kontekst (Ødegård, 2015). Dette gjorde meg nysgjerrig på hvordan elevene i begynneropplæringen kan lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap. Problemstillingen til denne undersøkelsen lyder som følger:

Hvilke refleksjoner og erfaringer har lærere om hvordan elever kan lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap?

Jeg har gjennom en fenomenologisk-hermeneutisk forankring og en kvalitativ tilnærming til undersøkelsen benyttet semi-strukturerte intervju for å innhente datamaterialet til masteroppgaven. Utvalget består av syv lærere, som alle har erfaring med pedagogisk entreprenørskap i matematikk i begynneropplæringen.

Hovedfunnene indikerer et gjennomgående mønster, hvor samtlige av lærerne setter rammer for undervisningen, men gir elevene frihet innenfor rammene til å selv undre, leke med og utforske den aktuelle matematikken. Videre er det et gjennomgående funn at lærerne stadig forsøker å gjøre matematikken virkelighetsnær for de yngste elevene. Informantene fremmet verdien av elevaktivitet og uttrykte at elevene lærer gjennom de erfaringer de gjør seg i aktiviteten. Det kommer også fram at lærerne i stor grad bruker åpne spørsmål for å veilede elevene i deres matematiske tankeprosesser. I likhet med åpne spørsmål anses

sosiomatematiske normer og metakognisjon å være sentralt i entreprenøriell læring. De overnevnte funnene virker etter min forståelse å legge til rette for å utvikle elevenes relasjonelle forståelse i matematikk. Et viktig funn i oppgaven er at informantene opplever Kunnskapsløftet 2020 å sammenfalle med innholdet i pedagogisk entreprenørskap.

***Nøkkelord:** læring gjennom pedagogisk entreprenørskap, entreprenørskap, virkelighetsnær læring, utforsking, undersøkelseslandskap, relasjonell forståelse, Kunnskapsløftet 2020, begynneropplæring og matematikk.*

Abstract

The purpose of this master thesis is to provide a useful and relevant understanding of how pupils in primary school can learn mathematics through pedagogic entrepreneurship.

This purpose was derived from «Kunnskapsløftet 2020», and its pressing focus on skills relevant for the future, which can be tightly linked to entrepreneurial competencies (NOU 2015: 8 Fremtidens skole, 2015; Utdanningsdirektoratet, 2020e). It was through the inclusion of competencies such as the urge to explore, the ability to reflect, creativity, metacognition, and collaboration in this leading document, that the possibility of writing a thesis about how pedagogical entrepreneurship can be used in mathematics emerged.

Learning through pedagogical entrepreneurship is in this thesis defined as a pedagogical approach that increases such entrepreneurial competence through having the pupils being active in their learning (Ødegård, 2015). This led to the following question:

"From a teacher's perspective: how can pupils learn mathematics through pedagogical entrepreneurship?"

To answer this question, I have collected data from seven different teachers with experience in using pedagogical entrepreneurship in mathematics within primary school pupils. The method is rooted in the phenomenological-hermeneutic analysis and the data is gathered through its interviews with the participants.

The findings from the interviews showed a pattern where the teacher sets the working frame, giving room for the pupils to explore the given mathematical task at hand on their premises. Furthermore, there is a central finding in that the teachers try to make the mathematic as relevant and close to reality as possible for their pupils. The informants held pupil activity in high regard and emphasized the importance of the experience pupils acquire as active participants in their learning process. The teachers mentioned using open-ended questions as a way of facilitating this kind of pupil-active way of learning mathematics. Likewise, they put a large emphasis on socio-mathematical norms and metacognition in pedagogical learning. This way of learning appears to be a great way to develop the pupil's relational understanding of mathematics.

An important finding in the thesis is that the participating teachers find «Kunnskapsløftet 2020» to be coherent with the didactic principles of pedagogical entrepreneurship.

***Keywords:** learning through pedagogic entrepreneurship, entrepreneurship, realistic learning, exploration, a landscape of investigation, relational understanding, Kunnskapsløftet 2020, early years, and mathematics.*

Forord

Med denne masteren er fem fine år som lærerstudent på OsloMet over. Det har vært fem lærerike, utfordrende og fantastiske år, hvor jeg har utviklet kunnskap og vennskap for livet.

Jeg ønsker å ha de beste forutsetningene for å lykkes som matematikklærer for de yngste elevene. Det var derfor naturlig for meg å undersøke noe som kan bidra til at jeg blir den matematikklæreren jeg ønsker å være – en lærer som bidrar til at matematikk kan oppleves virkelighetsnært og gøy, og som engasjerer og bidrar til å skape forståelse. Arbeidet med denne masteroppgaven har vært lærerik og spennende, og jeg er mer motivert enn noensinne til å starte mitt lærervirke i august. Jeg gleder meg til å selv erfare pedagogisk entreprenørskap i undervisning!

Jeg ønsker å benytte anledningen til å takke noen av de som har vært mest betydningsfulle for at jeg nå har gjennomført mastergraden min. Aller først vil jeg varmt takke mine veiledere, André Rognes og Annbjørg Håøy, for gode veiledninger, konstruktive tilbakemeldinger og oppmuntrende ord underveis.

Tusen takk til mine informanter for at dere har delt deres refleksjoner og erfaringer. Uten deres åpenhet ville ikke denne undersøkelsen vært mulig å gjennomføre. Dere har gitt meg mengder med inspirasjon.

Tusen takk til min tante, Marianne Lindheim. Jeg er svært takknemlig for dine innspill med tyngde på Kunnskapsløftet 2020 og pedagogisk entreprenørskap. Takk for at du vekket min interesse for pedagogisk entreprenørskap!

Tusen takk til min svigerfar, Knut Erik Bjerkan, for uvurderlig hjelp på vei mot resultatet. Dine innspill i form av struktur, formuleringer og konstruktive tilbakemeldinger har vært av stor betydning for hvordan masteroppgaven har utviklet seg. Jeg føler du har engasjert deg for oppgaven, og for det er jeg veldig takknemlig.

Tusen takk til Frode Olav Haara, førsteamanuensis i matematikdidaktikk ved Høyskolen på Vestlandet. Din hjelp, kunnskap og engasjement har vært en stor inspirasjon. Jeg er takknemlig for at du tok deg tid til meg og min oppgave. Tusen takk for at du inkluderte meg i

et møte med din forskergruppe RiPE, og ga meg mulighet til å ha lærerike samtaler om pedagogisk entreprenørskap med deg og dine forskervenner.

Til slutt vil jeg rette en stor takk til familie og venner for god støtte gjennom hele året. Tusen takk til Margareth Wicken for oppfriskende lufteturer og samtaler om pedagogisk entreprenørskap. Tusen takk til mamma, som har heiet på meg hele veien. Takk for alle timene du har lyttet. Tusen takk til pappa for gode pauser i masterhverdagen. Tusen takk til min samboer Håvard, for all tålmodighet, forståelse og gode innspill. Tusen takk for at du har vist engasjement for det arbeidet jeg har gjort og vært hjelpsom om det var noe jeg lurte på. Tusen takk til dere alle, for at dere alltid har hatt troen på meg.

God lesning!

18.05.2020

Kristine Karlsmyr Røbekk

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	1
ABSTRACT.....	3
FORORD	5
1 INNLEDNING	9
1.1 BAKGRUNN FOR VALG AV TEMA	11
1.2 PROBLEMSTILLING	12
1.3 AVGRENSNING.....	13
1.4 STRUKTUREN I OPPGAVEN.....	14
2 TEORI	16
2.1 HVA ER PEDAGOGISK ENTREPRENØRSKAP?	16
2.1.1 Hva er entreprenørskap?	16
2.1.2 Hva er læring gjennom entreprenørskap?	17
2.1.3 Hva er pedagogisk entreprenørskap?	18
2.1.4 Hva kjennetegner entreprenørielle kompetanser?	18
2.1.5 Pedagogisk entreprenørskap i Overordnet del i Kunnskapsløftet 2020	19
2.1.7 Forskning som omhandler pedagogisk entreprenørskap.....	21
2.1.8 Suksessfaktorer for pedagogisk entreprenørskap	22
2.1.9 Hva kreves av læreren i pedagogisk entreprenørskap?.....	23
2.1.10 De yngste elevene lærer gjennom førstehåndserfaringer	24
2.2 SENTRALE LÆRINGSPROSESSER FOR PEDAGOGISK ENTREPRENØRSKAP I MATEMATIKK	26
2.2.1 Pedagogisk entreprenørskap i matematikkens kjerneelementer	26
2.2.2 Forskning som omhandler pedagogisk entreprenørskap i matematikk	27
2.2.3 Utvikling av matematisk forståelse	28
2.2.4 Utforskning i matematikk.....	31
2.2.5 Problemløsning i matematikk.....	33
2.2.6 Sosiale og sosiomatematiske normer	35
2.2.7 Å stille spørsmål i klasseromssamtaler i matematikkundervisningen.....	36
2.2.8 Metakognisjon – Forståelse over egen læringsprosess	38
3 MASTEROPPGAVERENS METODISKE TILNÆRMINGER	41
3.1 Kvalitativ metode	41
3.2 Vitenskapsteoretisk forankring – Hermeneutikk og fenomenologi	41
3.3 Kvalitativt intervju som metode – semistrukturert intervju	43
3.4 Intervjuguiden	44
3.5 Utvelgelse og rekruttering av informanter.....	45
3.6 Gjennomføring av intervju.....	46

3.7 Datainnsamling – Transkripsjon	47
3.8 Analyse av data	48
3.9 Kvaliteten i forskningen	48
3.10 Evaluering av etiske forhold	52
4 PRESENTASJON AV INFORMANTER	54
5 PRESENTASJON AV RESULTATER OG DRØFTING.....	56
5.1 EN SAMMENFATNING AV LÆRERNES BEGREPSFORSTÅELSE AV LÆRING GJENNOM PEDAGOGISK ENTREPRENØRSKAP	56
5.2 MATEMATIKK I UTESKOLE OG FYSISK AKTIVITET	61
5.2.1 Å lære kategorisering i skogen ved bruk av kongler.....	61
5.2.2 Å lære tallinje i fysisk aktivitet.....	62
5.2.3 Å lære tiervenner i gymsalen	63
5.2.4 Drøfting av matematiske eksempler.....	65
5.3 UTFORSKNING AV TALL.....	73
5.3.1 En åpen tilnærming til «utforsking av tall»	73
5.3.1 Drøfting av «utforsking av tall».....	74
5.4 LÆRING GJENNOM MODELLEN «FRA LÆRINGSMÅL TIL LÆRINGSRESULTAT».....	81
5.4.1 Fire faser fra læringsmål til læringsresultat.....	81
5.4.2 Drøfting av læringsprosessen «fra læringsmål til læringsresultat»	83
5.5 LÆRERENS BRUK AV SPØRSMÅL I «ENTREPRENØRSKAPSSTOPP».....	91
5.5.1 «Entreprenørskapsstopp»	91
5.5.2 Drøfting av «entreprenørskapsstopp»	92
5.6 ELEVENES FORSTÅELSE FOR EGEN LÆRING I MATEMATIKK	98
5.6.1 «De entreprenørielle byggesteinene»	98
5.6.2 Drøfting av «de entreprenørielle byggesteinene».....	100
6 AVSLUTNING.....	106
6.1 OPPSUMMERING AV OPPGAVENS FUNN	106
6.2 VIDERE FORSKNING.....	110
6.3 AVSLUTTENDE KOMMENTARER	110
LITTERATURLISTE	112
VEDLEGG.....	120
VEDLEGG 1: INTERVJUGUIDE.....	120
INTERVJUGUIDE	120
VEDLEGG 2: INFORMASJONSSKRIV OG SAMTYKKE FOR DELTAGELSE	122
VEDLEGG 3: NSD	126

1 Innledning

Dagens samfunn endrer seg, og *hvordan* vi lærer, endrer seg i takt med verdenen vi lever i. Et samfunn i endring, krever også en skole som fornyer seg (Ødegård & Nøvik, 2019). Fra skolestart 2020 ble Kunnskapsløftet 2020 med dens nye læreplaner innført i den norske skolen (Utdanningsdirektoratet, 2020a).

I ny Overordnet del i Kunnskapsløftet 2020 vektlegges en aktiv elevrolle. Her beskrives det at barn og unge er nysgjerrige, og at skolen skal gi elevene rike muligheter til å utvikle skaperglede, engasjement og utforskertrang. Det beskrives òg at samarbeid inspirerer til nytenkning og entreprenørskap. For de yngste elevene i skolen beskrives lek som en nødvendig aktivitet for trivsel og utvikling, samt at lek bidrar til en helhet i opplæringen som gir muligheter for kreativ og meningsfylt læring (Utdanningsdirektoratet, 2020e).

Når det gjelder den nye læreplanen i matematikkfaget, er det i stor grad lagt vekt på at undervisningen skal bidra til dybdelæring og forståelse i faget. Dette fokuset innebærer at elevene skal bli gode problemløsere og oppdage sammenhenger. Læreplanen legger også i stor grad vekt på at elevene skal utforske matematikken og kommunisere om den. I tillegg knytter læreplanen seg nærmere elevenes hverdag og har til hensikt å forberede dem på et samfunn i stadig endring (Utdanningsdirektoratet, 2020b).

Sentralt for ny Overordnet del i Kunnskapsløftet 2020 og den nye læreplanen i matematikk, er at de viser til egenskaper og holdninger, ferdigheter og kunnskap som vil være viktige i fremtiden (NOU 2015: 8 Fremtidens skole, 2015). Eksempler på slike er elevenes evne til å utforske, være kreative, reflektere, se muligheter, samarbeide og utvikle forståelse for egen læring (Utdanningsdirektoratet, 2020d, e). Forskning viser at disse er egenskaper og holdninger, ferdigheter og kunnskap som kan knyttes til *entreprenørielle kompetanser* (NOU 2015: 8 Fremtidens skole, 2015; Palmér & Johansson, 2018; World Economic Forum, 2016).

Beskrivelsene i Overordnede del av Kunnskapsløftet 2020 og læreplanen i matematikk er styrende for læreres undervisningsvirksomhet. Dette forutsetter at lærere legger til rette for undervisning og læring som tilfredsstillende målene med opplæringen, og som følgelig utfolder og utvikler relevante kompetanser hos elevene. I masteroppgaven presenteres *pedagogisk entreprenørskap* som en pedagogisk tilnærming til undervisning som i stor grad møter

intensjonene i Kunnskapsløftet 2020 om elevaktivitet, utforskning og meningsfull læring for de yngste elevene.

I de betydningsfulle første skoleårene legges et viktig grunnlag for barn og unges personlige utvikling og læring. Å skape muligheter og bidra til de yngste elevenes engasjement og lærelyst, er en stor og viktig oppgave for lærere i begynneropplæringen (Michaelsen, Becher & Palm, 2018, s. 26). Som den nye læreplanen viser, skal elevene både lære å lese, skrive og regne, men også utvikle engasjement og utforskende tenkemåter. I denne masteroppgaven undersøkes hvordan *pedagogisk entreprenørskap* kan legge til rette for de yngste elevenes engasjement, utforskertrang, forståelse og lærelyst når de lærer matematikk. Masteroppgavens overordnede mål er følgelig å bidra til forståelse for hvordan elever i begynneropplæringen kan lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap.

Det finnes ulike tilnærminger til entreprenørskap i skolesammenheng. Blant disse er læring *om* entreprenørskap, *for* entreprenørskap, og *gjennom* entreprenørskap (Spilling & Johansen, 2014). I denne masteroppgaven er det læring *gjennom* pedagogisk entreprenørskap som undersøkes. Læring *gjennom* pedagogisk entreprenørskap forstås i oppgaven å være en pedagogisk tilnærming til undervisning, som har til hensikt å gi elevene muligheter til å utvikle entreprenørielle kompetanser som de kan ha nytte av når de skal arbeide med matematikk, og når de møter utfordringer fremtiden (Ødegård & Nøvik, 2019, s. 48). Dette gjennom elevaktivitet og virkelighetsnær læring i en sosial kontekst (Jenssen, Sagar, Agger & Haara, 2020, s. 63; Ødegård, 2015, s. 28).

En nylig utført undersøkelse i svenske grunnskoler undersøker hva som skjer med matematikkundervisningen når entreprenørielle evner integreres i elevenes læring. Funn fra undersøkelsen viser at utvikling av entreprenørskapskompetanse i matematikkundervisningen ser ut til å gi økte muligheter for læring av matematikk. Dette skyldes at integrering av entreprenørielle evner fremmer elevaktive, kreative, reflekterende og problemløsende sider ved matematikkundervisningen (Palmér & Johansson, 2018). Funnene fra den svenske undersøkelsen er således i tråd med målsettingene i Overordnede del i Kunnskapsløftet 2020, og den nye læreplanen i matematikk, som uttrykker at matematikkfaget skal legge til rette for utforskende, lekende, kreative og problemløsende aktiviteter i undervisningen (Utdanningsdirektoratet, 2020d, e).

1.1 Bakgrunn for valg av tema

Kunnskapsløftet 2020 er en fornyelse av alle læreplaner i grunnskolen og videregående opplæring som ble tatt i bruk fra skolestart i 2020 i 1.-9. trinn og i VG1 (Utdanningsdirektoratet, 2020a). Vedtaket om en fagfornyelse og nye læreplaner ble fattet i 2016 da Stortinget behandlet Meld. St. 28 (2015-2016), som blant annet inneholdt anbefalinger fra Ludvigsen-utvalgets sluttrapport NOU 2015: 8 Fremtidens skole (2015). Ludvigsen-utvalgets mandat var å finne hvilke kompetanser som ser ut til å bli viktigere enn andre i et fremtidsperspektiv på 20-30 år. De nye læreplanene har følgelig fått et nytt kompetansefokus – *fremtidskompetanse*. Målet med fagfornyelsen var å fremme elevenes faglige forståelse og dybdelæring, og gi elevene mulighet til å utvikle kunnskaper, holdninger og ferdigheter som en forventer blir viktige i fremtiden (Utdanningsdirektoratet, 2020e). Ludvigsen-utvalget viser til utforskning, skapning og entreprenørskap som sentrale, fremtidige kompetanser (NOU 2015: 8 Fremtidens skole, 2015). På bakgrunn av anbefalingene fra Ludvigsen-utvalget innebærer dette at skoler og lærere må gjøre en kursendring hvor undervisningsformene i større grad aktiviserer elevene og øker læringsbevisstheten. Dette innebærer å gi barn og unge arbeidsformer som styrker deres kreative evner og tro på egne ferdigheter, og som gir grunnlag for å se muligheter (Jenssen et al., 2020, s. 5). Dette krever et nytt kompetansefokus, som kan ivaretas og praktiseres gjennom bruk av pedagogisk entreprenørskap i undervisning.

Entreprenørskap har blitt et satsningsområde i norsk utdanningspolitikk siden årtusenskiftet. Dette kan vi blant annet se i Norges Strategiplan *Se muligheten og gjør noe med dem!* (2004-2008), handlingsplanen *Entreprenørskap i utdanningen – fra grunnskole til høyere utdanning* (2009-2014) og i flere av stortingsmeldingene (Meld. St. 22 (2010 – 2011); St.meld. nr. 7 (2008-2009); St.meld. nr. 44 (2008-2009)).

Et eksempel på hvordan entreprenørskap kommer til syne i stortingsmeldingene, er å finne i stortingsmelding nr. 22 *Motivasjon – mestring – muligheter* (Meld. St. 22 (2010 – 2011)). I denne blir entreprenørskap beskrevet som en metode som kan benyttes for elevenes læring, og utvikling av elevenes grunnleggende ferdigheter og sosial kompetanse. Videre beskriver stortingsmeldingen at entreprenørskap i opplæringen kan gi økt motivasjon, og at elevene skal få mulighet til å utvikle entreprenørskapskompetanse fra tidlig skolealder (Meld. St. 22 (2010 – 2011)).

I Strategiplanen *Se mulighetene og gjør noe med dem!* (2004-2008) beskrives hensikten med entreprenørskap i utdanningen: «Entreprenørskap i utdanningssystemet skal fornye opplæringen og skape kvalitet og mangfold for å fostre kreativitet og nyskaping» (s. 5). Strategiplanen (2004-2008) formidler videre at entreprenørskapsopplæringen i barneskolen skal «ha hovedfokus på å utvikle elevenes evne til å stole på seg selv, tillate seg selv å prøve og feile, og bygge opp under kreativitet, utforskertrang og samarbeid» (s. 5). Utvikling av sosiale ferdigheter og evne til å samarbeide fremheves i Strategiplanen (2004-2008) som helt sentralt for entreprenørskapsopplæringen. Entreprenørskap er derfor en kompetanse som er relevant for alle mennesker, og som kan hjelpe barn og unge til å bli mer kreative, samt gi større selvtillit og motivasjon (Kunnskapdepartementet et al., 2009-2014, s. 11)

1.2 Problemstilling

Gjennom masteroppgaven ønsker jeg å skape en forståelse for hva læring gjennom pedagogisk entreprenørskap er, og hvordan elevene i begynneropplæringen kan lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap. Bakgrunnen for dette var et ønske om å få et bilde av hvordan pedagogisk entreprenørskap kan anvendes i undervisning, samt hvordan tilnærmingen kan bidra til at elevene utvikler kunnskap og forståelse i matematikk. For å nå undersøkelsens formål endte jeg opp med følgende problemstilling:

Hvilke refleksjoner og erfaringer har lærere om hvordan elever kan lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap?

I oppgaven forstås læring gjennom pedagogisk entreprenørskap som en pedagogisk tilnærming til matematikkundervisning, som legger til rette for å utvikle aktive, engasjerte, utforskende, reflekterte, kreative, selvstendige og samarbeidende elever i begynneropplæringen, som er bevisste seg selv og egen læring (Jenssen et al., 2020; Ødegård, 2015). For å få økt innsikt i læreres forståelse av fenomenet, anvendes begrepene *refleksjoner* og *erfaringer* i problemstillingen. Det innebærer at oppgaven ønsker å få innsikt i lærernes subjektive forståelse for hvordan elever kan lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap. Avgjørende i denne sammenhengen er å intervjuere lærere som har erfaringer med pedagogisk entreprenørskap. Problemstillingen krever samtidig en teoretisk avklaring av fenomenet som undersøkes i oppgaven, nemlig læring gjennom pedagogisk entreprenørskap.

Sentralt for undersøkelsen er å oppnå en forståelse av et sosialt fenomen. Jeg så derav fordelene av å innhente vitenskapelig forankring i fenomenolog og hermeneutikk (utdypes i kap. 3.2), da en slik tilnærming tar sikte på å *forstå* og *fortolke* beskrivelsene fra informantene, i tråd med oppgavens problemstilling (Johannessen, Tufte & Christoffersen, 2016; Krogh, 2014).

Underveis i oppgaven vil jeg begrunne ulike valg som gjøres i henhold til problemstilling som reises.

1.3 Avgrensning

Peder Haug (2006) beskriver begynneropplæring som overgangen fra barnehage til skole og de fire første årene i skolen (s. 7). For øvrig omfatter begrepet *begynneropplæring* i denne oppgaven alt elevene møter når det gjelder læringsmiljø og undervisning i de første skoleårene, altså fra første til fjerde trinn.

Jeg vil konsentrere oppgaven rundt de elementene i læring gjennom pedagogisk entreprenørskap som informantene i undersøkelsens vektlegger. Det innebærer at den ferdigstilte masteroppgaven ikke vil presentere en fasit for gjennomføring av læring gjennom pedagogisk entreprenørskap i matematikk, men informantenes subjektive refleksjoner og erfaringer.

Oppgaven vil *ikke* ha som hensikt verken å vurdere eller argumentere for fordeler og ulemper med læring gjennom pedagogisk entreprenørskap sammenlignet med andre læringsfilosofier. For å belyse elementene ved pedagogisk entreprenørskap som er *forskjellige* fra tradisjonell undervisning, vises det til kjennetegn med tradisjonell undervisning og oppgaveparadigmet i oppgavens teoridel.

Pedagogisk entreprenørskap har mange likheter med andre pedagogiske tilnærminger, som for eksempel utforskende undervisning, problembasert læring og prosjektarbeid (Jenssen et al., 2020, s. 6). Undervisningseksempelene som blir presentert i oppgavens resultatdel er følgelig ikke unike for matematikkundervisning. Likevel har pedagogisk entreprenørskap noen kjennetegn som gjør at undervisningen skiller seg fra andre tilnærminger. Blant disse er at pedagogisk entreprenørskap fremmer entreprenørielle elementer i undervisning og læring, og

at den møter Kunnskapsløftet 2020s intensjoner om utforskning, skaperglede og dybdelæring på en helhetlig måte (Jenssen et al., 2020, s. 6).

1.4 Strukturen i oppgaven

Etter dette innledende kapittelet er masteroppgaven delt inn i fem hovedkapitler, som igjen er delt inn i flere underkapitler. Hensikten med de ulike kapitlene er å skape en sammenhengende og tydelig oppgave. Innholdet i de de videre kapitlene er følgende:

Kapittel 2 Teori har to hensikter, og er derav delt inn i to delkapitler. Kapittel 2.1 har som hensikt å gi en begrepsavklaring av pedagogisk entreprenørskap. Ambisjonen med læring gjennom pedagogisk entreprenørskap blir forsøkt tydeliggjort, ved å blant annet gå nærmere inn på tema som suksessfaktorer, lærerrollen og Overordnet del av Kunnskapsløftet 2020. Kapittel 2.2 viser til forskning om pedagogisk entreprenørskap i matematikk, og redegjør for sentrale matematiske begreper som jeg ser på som sentrale for å diskutere pedagogisk entreprenørskap i matematikk.

Kapittel 3 Metode, inneholder alle de metodiske tilnærmingene i oppgavens undersøkelse. Kapittelet gjør rede for oppgavens kvalitative forskningsmetode, samt oppgavens vitenskapelige forankring i fenomenolog og hermeneutikk. Det gjøres det rede for kvalitativt intervju som metode, undersøkelsens utvalg, gjennomføring av intervju og analyse. Videre vurderes oppgaven med hensyn til dens validitet, reliabilitet og generaliserbarhet. Avsluttende i kapittelet diskuteres oppgavens etiske overveielser.

Kapittel 4 Presentasjon av informanter, inneholder en kort introduksjon av de syv informantene som har deltatt i forskningsundersøkelsen.

Kapittel 5 Presentasjon av resultater og drøfting, inneholder en presentasjon av undersøkelsens hovedfunn. Hovedfunnene er sortert inn i følgende kategorier: *lærernes begrepsforståelse av pedagogisk entreprenørskap i matematikk*, «*matematikk i uteskole og fysisk aktivitet*», «*utforskning av tall*», *fire faser «fra læringsmål til læringsresultat*», «*entreprenørskapsstopp*» og «*de entreprenørielle byggesteinene*». Under hver kategori drøftes funn som er gjort i lys av tidligere teori og forskning, sammen med mine egne tolkninger.

Kapittel 6 Avslutning, er et avsluttende diskusjonskapittel som søker å trekke sammen trådene i oppgaven og gi en oppsummerende diskusjon for å svare på oppgavens problemstilling. Her vises det også til studiens begrensninger og tanker om veien videre.

2 Teori

I kapittel 2 presenteres teorigrunnlaget som ligger til grunn for masteroppgaven. For å forstå hva entreprenørskap i grunnopplæringen handler om, er det nødvendig å forstå noen sentrale begrep og hva som ligger i dem. Kapittel 2.1 starter med å avklare oppgavens begrepsbruk, som et ledd i å nå oppgavens overordnede mål om å bidra til forståelse for hvordan elever i begynneropplæringen kan lære gjennom pedagogisk entreprenørskap. Videre gjøres det rede for pedagogisk entreprenørskap i Kunnskapsløftet 2020, tidligere forskning, suksessfaktorer og hva som kreves av lærerrollen i pedagogisk entreprenørskap.

Kapittel 2.2 viser til den nye læreplanen i matematikk, samt tidligere forskning knyttet til pedagogisk entreprenørskap i matematikk. Videre gis en redegjørelse for ulike aspekt ved matematikkundervisningen som er sentrale for å analysere empirien.

2.1 Hva er pedagogisk entreprenørskap?

2.1.1 Hva er entreprenørskap?

Begrepet *entreprenør* og *entreprenørskap* stammer fra det franske verbet *entreprendre*, som i 1437 ble definert som å gjøre, ta ansvar eller å utføre noe (Leffler, 2006, s. 44; Ødegård & Nøvik, 2019, s. 17). Det var først under 1600-1700 årene at verbet fikk en spesifikk betydning innenfor økonomi. Videre ble *entreprenøren*, på begynnelsen av 1900-tallet, beskrevet som en person som brøt med tidligere mønster, som så muligheter og utnyttet de for å få økonomisk vinning (Leffler, 2006, s. 44-46). Den tradisjonelle forståelsen er derav at entreprenører er nyskapende individer som introduserer endringer i økonomien gjennom å skape ny forretningsmessig virksomhet (Spilling & Johansen, 2014).

En som fremstår som en representant for en mer flerfaglig og tverrfaglig tilnærming til entreprenørskap, uavhengig av økonomi, er Joseph A. Schumpeter. Schumpeter er en av de mest anerkjente innen entreprenørskapsforskning, og viser til entreprenørskap som *entreprenørielle handlinger* (Ødegård, 2000, s. 20). Med *entreprenørielle handlinger* viser han til menneskers evne til å erkjenne og realisere nye ideer gjennom å bryte med det rutinemessige, det vil si de tradisjonelle tenke- og handlemåtene. Personer med *entreprenørielle handlinger* er kreative og utforskende, og evner følgelig å se muligheter fremfor hindringer i deres forsøk på å skape resultater og fornyelser (Ødegård, 2000, s. 20).

Schumpeters beskrivelse av entreprenørielle handlinger er særlig sentrale for masteroppgavens forståelse av entreprenørskap i grunnskolen. For selv om entreprenørskap i flere tilfeller defineres som sentralt for økonomisk utvikling, viser beskrivelsen av entreprenørielle handlinger begrepet *entreprenørskap* som flerfaglig fenomen. Med dette har entreprenørskap funnet veien inn i skolen.

2.1.2 Hva er læring gjennom entreprenørskap?

Når det gjelder begrepet entreprenørskap i skolesammenheng, kan man tilnærme seg begrepet på ulike måter. Man kan lære *om* entreprenørskap, *for* entreprenørskap eller *gjennom* entreprenørskap, alt avhengig av hvilket formål man har med utdanningen (Spilling & Johansen, 2014, s. 17)

Utdanning *om* entreprenørskap innebærer å lære om, og forstå, entreprenørskap som et samfunnsmessig fenomen. I den sammenheng lærer elever om hvordan næringsliv og forretningsliv fungerer. Utdanning *for* entreprenørskap medfører å lære seg generelle entreprenørielle evner som kan gi grunnlag for at elevene selv kan starte forretningsvirksomheter (Jenssen et al., 2020, s. 63).

Å lære *om* eller *for* entreprenørskap tilsvarer en smal tilnærming til entreprenørskap (Dal, Elo, Leffler, Svedberg & Westerberg, 2006, s. 161). Målet med entreprenørskap i skolen kan være bredere enn dette. Målet kan være at elevene skal utvikle kompetanse *gjennom* entreprenørskap.

Utdanning *gjennom* entreprenørskap handler om pedagogiske og sosiale læringsprosesser som legger til rette for å utvikle entreprenørielle kunnskaper og ferdigheter, holdninger og egenskaper hos barn og unge (Jenssen et al., 2020, s. 63; Lackéus, 2015, s. 10). Da blir entreprenørskap en pedagogisk tilnærming til undervisning, fremfor noe man lærer *om* eller *for* (s. 18). Nærmere bestemt handler en slik tilnærming om personlige holdninger og egenskaper som foster menneskers evne til å utforske muligheter, skape ideer, ta initiativ, være nysgjerrig, ha motivasjon til å mestre, kunne tilegne seg kunnskap mer effektivt, ta ansvar for egne handlinger, løse problemer og å arbeide målrettet (Backström-Widjeskog, 2008, s. 35; Lackéus, 2017, s. 637). En slik innfallsvinkel til utvikling av personlige holdninger og egenskaper er i samsvar med Schumpeters forståelse av entreprenørielle handlinger.

Denne oppgaven undersøker utdanning gjennom entreprenørskap, og oppgavens fokus er følgelig på læring gjennom pedagogisk entreprenørskap. Dette er bakgrunnen for at oppgavens innledning og problemstilling henviser til læring gjennom pedagogisk entreprenørskap.

2.1.3 Hva er pedagogisk entreprenørskap?

Underkapittel 2.1.1 redegjorde for begrepet entreprenørskap og hvordan en flerfaglig tilnærming har gjort at begrepet, som opprinnelig kommer fra økonomisk virksomhet, har funnet sin vei inn i skolen. Videre viser underkapittel 2.1.2 at man kan tilnærme seg entreprenørskap på ulike måter i skolen, og at det er læring gjennom entreprenørskap som er fokusområdet for oppgaven.

Inger Karin Røe Ødegård (2015) har presentert en definisjon som passer oppgavens fokus om å undersøke læring gjennom entreprenørskap. Hun definerer pedagogisk entreprenørskap som en «handlingsorientert undervisning og opplæring i en sosial kontekst med individet selv som aktør i egen læring, og hvor personlige egenskaper, evner, kunnskaper og ferdigheter danner grunnlag og retning for læreprosessen» (s. 28).

Fra Ødegårds (2015) definisjon er pedagogisk entreprenørskap knyttet til *handling* i undervisningen, hvor det handlende subjektet er eleven, og ikke læreren. Å legge til rette for utvikling av elevenes handlingskompetanse er dermed sentralt i pedagogisk entreprenørskap. Læring gjennom pedagogisk entreprenørskap består av undervisningsformer hvor elevene er aktive og er med på å ta ansvar for egen læring. Elevene utvikler personlige egenskaper, holdninger og ferdigheter som kjennetegner entreprenørielle kompetanser gjennom aktivitetene. Eksempler på slike aktiviteter er problemløsende arbeidsoppgaver, åpne oppgaver, samarbeid og arbeid med kreative evner, utforskning og refleksjon (Jenssen et al., 2020, s. 13).

2.1.4 Hva kjennetegner entreprenørielle kompetanser?

Som teorikapittelet tidligere har gjort rede for, er målet med læring gjennom pedagogisk entreprenørskap å legge til rette for at elever skal utvikle entreprenørielle kompetanser (Abrahamsen, Berg, Henriksen & Sjøvoll, 2011, s. 17). Dette underkapittel vil vise til regjeringens Strategiplan *Se mulighetene og gjør noe med dem!* (2004-2008) for å redegjøre

for hvilke kunnskaper og ferdigheter, holdninger og egenskaper som kjennetegnes som entreprenørielle.

Entreprenørskap i utdanning er ikke nytt. Både i Norge og internasjonalt har man lagt vekt på dette. Europakommisjonen løftet elevenes evne til å løse problemer, kommunisere, samarbeide, være selvstendige, kreative og tenke kritisk allerede tidlig på 2000-tallet (Commission & Enterprise, 2004, s. 7). Norske myndigheter delte denne forståelsen av entreprenørskap i utdanning og læring ved forrige læreplanreform.

Regjeringens Strategiplan (2004-2008) la vekt på personlige egenskaper og holdninger som; *evne til å ta initiativ, nytenking og kreativitet, risikovilje, selvtillit, samarbeidsevne og sosiale ferdigheter*. Når det gjelder utvikling av kunnskap og ferdigheter, viste Strategiplanen til kunnskap om *hva* som må gjøres for å etablere en ny idé, og om *hvordan* man kan lykkes med å utvikle en idé (Kunnskapdepartementet et al., 2004-2008, s. 4). Når det gjelder entreprenørielle kompetanser som er særlig sentrale for grunnskolen formidlet Strategiplanen *evne til å stole på seg selv, tillate seg selv å prøve og feile, og bygge opp under kreativitet, utforskertrang og samarbeid (s. 5)*.

Målet er at elevene gradvis skal utvikle slike egenskaper, holdninger, kunnskap og ferdigheter, og at de kan anvende slike entreprenørielle kompetanser som verktøy når de arbeider med matematikk (Ødegård & Nøvik, 2019, s. 48). Disse egenskapene er samtidig fagovergripende, og elevene vil ha god nytte av disse både i arbeidslivet og ellers i livet.

2.1.5 Pedagogisk entreprenørskap i Overordnet del i Kunnskapsløftet 2020

Anbefalingene fra Ludvigsen-utvalget munnet ut i en ny læreplan, Kunnskapsløftet 2020, som er styrende for lærernes virksomhet i dagens skole. Dette underkapittel vil vise til beskrivelser fra Overordnet del i Kunnskapsløftet 2020, som gjør rede for hvilke personlige egenskaper, holdninger og ferdigheter elevene skal lære og utvikle under opplæringen. Hensikten er å vise aktualiteten læring gjennom pedagogisk entreprenørskap har i dagens skole, basert på beskrivelsene i Kunnskapsløftet 2020.

I Overordnet del av Kunnskapsløftet 2020 vises det til opplæringslovens formålsparagraf § 1-1, som formidler formålet med opplæringen. I denne delen av formålsparagrafen beskrives det at «elevane og lærlingane skal utvikle kunnskap, dugleik og holdningar for å kunne meistre liv sine og for å kunne delta i arbeid og fellesskap i samfunnet. Dei skal få utfalde

skaparglede, engasjement og utforskartrøng» (Formålsparagrafen § 1-1, 2008). Videre vises det til opplæringens verdigrunnlag, hvor det utdypes at elevene under opplæringen skal få rike muligheter til å utvikle engasjement og utforskertrang, og at evnen til å stille spørsmål, utforske og eksperimentere er viktig for dybdeløring. Det står videre at lek gir mulighet for kreativ og meningsfylt læring for de yngste elevene, og at samarbeid inspirerer til nytenking og *entreprenørskap* (Utdanningsdirektoratet, 2020e).

Sentralt i den Overordnede del er også kompetansen *å lære å lære*. Her beskrives det at skolen skal bidra til at elevene reflekterer over sin egen læring og forstår sine læringsprosesser, for å gradvis kunne utvikle bevissthet om egne læringsprosesser (Utdanningsdirektoratet, 2020e).

I Overordnede del av Kunnskapsløftet 2020 kommer det videre frem at dybdeløring er i sentralt for elevenes læring. Under *kompetanse i fagene* beskrives det at dybdeløring omhandler «å lære å bruke faglige kunnskaper og ferdigheter i kjente og ukjente sammenhenger». Videre beskrives det at dybdeløring «innebærer å anvende kunnskaper og ferdigheter på ulike måter, slik at elevene over tid kan mestre ulike typer faglige utfordringer individuelt og i samspill med andre» (Utdanningsdirektoratet, 2020e). Kunnskapsløftet 2020 sitt fokus på dybdeløring og forståelse for egen læring, stiller krav til elevene om «å skjønne hva de driver med» – noe som kan oversettes til et metaperspektiv på egen læring. De skal, i mye større grad enn før, kunne begrunne det de gjør (Utdanningsdirektoratet, 2020e).

I Overordnet del av Kunnskapsløftet 2020 refereres det eksplisitt til begrepet *entreprenørskap* i ett tilfelle. I kapittel 1.4 Oppløringens verdigrunnlag beskrives det at «samarbeid inspirerer til nytenkning og entreprenørskap, slik at nye ideer kan omsettes til handling» (Utdanningsdirektoratet, 2020e). Begrepet *entreprenørskap* er i Kunnskapsløftet 2020 ellers ikke direkte anvendt i teksten. Kunnskapsløftet 2020 anvender likevel en rekke beskrivelser som kan tolkes og forstås innenfor rammen som synonymmer til pedagogisk entreprenørskap og entreprenørielle tankemåter og handlinger. Eksempler på slike synonymmer er *å utforske*, *å reflektere*, *å eksperimentere*, *å tenke kritisk*, *å søke svar*, *skaperglede*, *engasjement*, *å se muligheter og evne til nytenking*.

Basert på begrepsbruk i dagens lovverk og læreplan, kan det tolkes at utviklingen går i en retning hvor man legger mer vekt på en entreprenøriell didaktikk. Denne didaktikken er

gjærne forbundet med å arbeide elevaktivt, utforskende, skapende, metakognitivt, praktisk og variert (Jenssen, Haara & Kårstein, 2018, s. 60).

2.1.7 Forskning som omhandler pedagogisk entreprenørskap

Tidligere forskning indikerer at implementeringen av pedagogiske entreprenørskap i undervisning og læring har vist seg å være utfordrende (Dal et al., 2006; Haara, 2018). Selv om politiske styringsdokumenter og forskning fremmer entreprenørskap i utdanning, er det uklart hva vektleggingen av entreprenørskap i utdanningen vil innebære for undervisning og læring.

Haara (2018) har undersøkt pedagogisk entreprenørskap som tilnærming for å bidra til å fremme elevers matematiske leseferdigheter. I studien viser han til to hovedgrunner til at det er vanskelig å implementere pedagogiske entreprenørskapsprosesser i skolen.

For det første er konseptet «entreprenørskap i utdanningen» utfordrende å definere. Dette kan skyldes at forskning som omhandler entreprenørskap i utdanning ikke er entydig om hvilke prinsipper som er knyttet til konseptet. En annen årsak er at lærere mangler kunnskap om hvordan de kan anvende pedagogisk entreprenørskap som en del av fagene de underviser i (s. 255).

En gjennomgang av pedagogisk forskning i Finland, Island og Sverige (2006) viser tilsvarende resultat. Resultatene dokumenterer at de landene som var inkludert i studien mangler en felles definisjon av entreprenørskap i utdanning og at de har ulike forståelser for hvilken rolle entreprenørskap har i undervisning og læring (Dal et al., 2006, s. 161). Selv om resultatene fra undersøkelsene viser at landene mangler en felles forståelse for begrepet, viser de imidlertid at landene har en felles forståelse for hva målet med pedagogisk entreprenørskap i undervisning er; å utvikle undervisning på en mer kreativ og innovativ måte, og å utvikle en innovativ tankegang hos elevene. Det ser også ut til å være enighet om at entreprenørskap i skolen er noe positivt, og at man skal undervise *gjennom* entreprenørskap, ikke *om* (Dal et al., 2006, s. 170).

Funnene som det refereres til i de to øvrige avsnittene indikerer et behov for mer forskning omkring pedagogisk entreprenørskap i grunnskolen. Lærernes manglende forståelse for hva pedagogisk entreprenørskap er og hvordan de kan anvende pedagogisk entreprenørskap i undervisning, viser at det er uheldig at læreplanverket ikke bruker begrepet mer. En mulig

konsekvens av dette kan være at lærere ikke blir klar over hvordan pedagogisk entreprenørskap kan bidra til at intensjonene i Kunnskapsløftet 2020 oppnås.

2.1.8 Suksessfaktorer for pedagogisk entreprenørskap

Backström-Widjeskog (2008) viser til tre suksessfaktorer som preger innholdet i pedagogisk entreprenørskap. Disse er *aktivitet*, *autentisitet* og *god atmosfære i læringsmiljøet* (Ødegård & Nøvik, 2019, s. 39). I de følgende avsnitt utdypes de tre suksessfaktorene for pedagogisk entreprenørskap nærmere.

Den første er *aktivitet*. Aktivitet er en forutsetning for å utvikle entreprenørielle kompetanser (Ødegård & Nøvik, 2019, s. 34). Når lærere legger opp til læringssituasjoner hvor elevene er aktive, og lærer å kommunisere med lærer og andre elever, vil kunnskapen i langt større grad bli elevenes egen og ikke bare overført fra andre (Botten, 2011, s. 68). For at aktivitetene skal oppleves som relevante, må de ta utgangspunkt i elevenes tidligere erfaringer og eksisterende kunnskap. Aktiviteten kan i så måte bidra til at teori og praksis får en sammenheng, og hjelpe elevene til å utvikle forståelse og mening i læringen (Ødegård & Nøvik, 2019, s. 34).

Den andre faktoren er *autentisitet*. Autentisitet forstås i denne sammenhengen som at aktiviteten må være forankret i virkeligheten og i livsnære situasjoner, slik at den kan gi elevene relevant erfaring. Med autentisitet i undervisningen vil elevene kunne utvikle en helhetlig forståelse av de læringsprosessene de deltar i (Backström-Widjeskog, 2008, s. 247).

Den tredje faktoren er *god atmosfære* i læringsmiljøet. God atmosfære i læringsmiljøet kjennetegnes ved at både elever og lærere trives, og ved lærere som støtter, inspirerer og motiverer elevene i deres læreprosess. I en god atmosfære er det trygt å mislykkes, og betydningen av å gjøre feil blir understreket som nødvendig og en viktig del av læringsprosessen. Et slikt læringsmiljø kjennetegnes ved at læreren roser elevenes innsats og motiverer de til å prøve på nytt. Av den grunn argumenterer Backström-Widjeskog (2008) for at en slik atmosfære vil medvirke til å øke elevenes entreprenørielle kompetanser. En viktig årsak til dette er fordi læreren «ser» hver enkelt elev og kan forstå den enkeltes personlighet og utvikling (Backström-Widjeskog, 2008, s. 247; Ødegård & Nøvik, 2019, s. 35).

I likhet med de tre suksessfaktorene som defineres av Backström-Widjeskog (2008), redegjør Jenssen, Sagar, Agger og Haara, i boken *Læring for fremtiden* (2020), for fire rammefaktorer

som de mener er nødvendige forutsetninger som må være til stede for å lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap. Forskjellen i tolkningen av begrepene mellom de to forskergruppene er at suksessfaktorene som defineres og forstås av Backström-Widjeskog (2008) er fagovergripende og kan gjelde alle fag, mens rammefaktorene til Jenssen, Sagar, Agger og Haara (2020) kun er gjeldende for matematikkundervisningen.

I den første rammefaktoren viser Jenssen, Sagar, Agger og Haara (2020) til at undervisningen må inneholde en viss grad av autentisitet. Den andre rammefaktoren viser til at elevene må kunne se relevansen i det de skal arbeide med. Disse rammefaktorene tilsvarer altså Backström-Widjeskog (2008) sin suksessfaktor om *autentisitet*. Den tredje rammefaktoren viser til at elevene må få mulighet til å være aktiv og selv eie problemet eller utfordringen. En slik forståelse ligner på Backström-Widjeskog (2008) sin suksessfaktor om *aktivitet*. I den fjerde og siste rammefaktoren viser Jenssen, Sagar, Agger og Haara (2020) til at det må være matematisk mulig for elevene å finne en løsning på problemet eller utfordringen (s. 166). Den siste rammefaktoren skiller seg på denne måten fra Backström-Widjeskog (2008) sine tre suksessfaktorer, da den utelukkende er gjeldende i matematikkundervisningen.

2.1.9 Hva kreves av læreren i pedagogisk entreprenørskap?

Som tidligere nevnt, handler læring gjennom pedagogisk entreprenørskap om å legge til rette for å utvikle entreprenørielle kunnskaper, som evnen til å utforske, løse problemer, se muligheter, reflektere, være kreativ og samarbeidende (Jenssen et al., 2020, s. 63; Lackéus, 2015, s. 10). I denne prosessen betraktes læreren som en nøkkelperson (Leffler, 2006, s. 103). I kommende avsnitt vil det redegjøres for hva som kreves av læreren i pedagogisk entreprenørskap.

Lærerrollen i pedagogisk entreprenørskap handler om å legge til rette for helhetlige læreprosesser som fører til meningsfylt læring for elevene, både faglig, sosialt og personlig (Ødegård & Nøvik, 2019, s. 120). Dette innebærer at lærere evner å utvikle forståelse for elevenes personlige egenskaper og læringsprosesser, og følgelig ta utgangspunkt i elevenes livsverden i læreprosessene (Ødegård & Nøvik, 2019, s. 117).

For at undervisningen skal utvikle entreprenørielle kompetanser hos elevene, kreves en annerledes lærerrolle enn hva den tradisjonelle har å tilby (Leffler, 2006, s. 103; Skovsmose & Alrø, 2004). Dette innebærer at læreren får en annen rolle enn ved tradisjonell

undervisning. Som neste avsnittet vil komme inn på, betyr dette at læreren får rollen som veileder, fremfor en som kun formidler kunnskap.

En viktig forutsetning for at elevene skal utvikle entreprenørielle kompetanser er at læreren veileder elevene, samtidig som de gir elevene den friheten de har behov for i læringsprosessen (Jenssen et al., 2020, s. 171). Lærerens rolle som veileder handler her om å observere elevenes ulike måter å lære på, forsøke å forstå læringsprosessen som elevene gjennomgår og legge til rette for den. Videre handler lærerens veiledning om å utfordre elevenes tenkemåte, få de til å samarbeide, resonnere og bygge videre på egne ideer. En entreprenøriell undervisning krever på denne måten at elevene gis rom for handling, utforskning og frihet til å ta egne valg i læringsprosessene (Leffler, 2006, s. 103-105). For å mestre dette må læreren, i følge Ødegård (2003), veilede elevene uten å kontrollere, være en autoritet uten å være autoritær og engasjere seg i elevenes arbeid uten å komme for nær. Dette tilsier at læreren må kunne gripe inn i de tilfellene hvor situasjonene tilsier at det trengs, og ellers holde seg i bakgrunnen (s. 32).

Det kan tenkes at spesielt de yngste elevene vil ha ekstra behov for veiledning ved læring gjennom pedagogisk entreprenørskap, med et særlig behov for lærere som er nærværende, tydelige og med en evne til å følge deres tanker og ideer (Jenssen et al., 2020, s. 17). Lærerens rolle blir da å hjelpe elevene med å få oversikt, strukturere, se sammenhenger og skape mening (Ødegård & Nøvik, 2019, s. 118). Om elevene over tid blir eksponert for slik undervisning, vil resultatet være at de får utviklet de entreprenørielle kompetansene og oppnår dybdelæring i fagene (Ødegård & Nøvik, 2019, s. 120).

2.1.10 De yngste elevene lærer gjennom førstehåndserfaringer

Spørsmål om *hva* kunnskap er og *hvordan* elevene utvikler kunnskap er viktig å stille seg når man skal vurdere ulike tilnærminger og undervisningsmetoder. Ifølge Ødegård (2015) skjer utvikling av elevenes entreprenørielle kompetanser gjennom læring som er forankret i et konstruktivistisk og sosiokulturelt syn på læring (s. 31).

Et konstruktivistisk og sosiokulturelt syn på læring innebærer at det er de handlinger eller erfaringer elevene gjør i samspill med andre, som danner grunnlaget for læring. Videre er refleksjonene eller tankene elevene gjør seg rundt handlingene eller erfaringene, avgjørende for utviklingen av den aktuelle kunnskapen (Holm, 2012, s. 39). To sentrale og anerkjente

teoretikere i denne sammenhengen, er de amerikanske pedagogene Jerome Bruner og John Dewey.

Jerome S. Bruner er kjent for sin teori om at kunnskap utvikles gjennom aktive oppdagelsesprosesser – *å lære er å oppdage* (Ødegård & Nøvik, 2019, s. 20). Essensen i Bruners teori er erfaringens betydning for barnas læring og utvikling. Han understreker her at barns utvikling og læring i første omgang skjer gjennom erfaringer, og at opplæringen må følge prinsippet fra det nære til det fjerne, fra det konkrete til det abstrakte (Øzerk, 1999, s. 70). Dette innebærer at elevene må gis muligheter til å være aktive, eksperimenterende og til å oppdage ting på egen hånd eller sammen med andre (Ødegård & Nøvik, 2019, s. 20).

Nært knyttet til Bruners oppdagelsesteori er John Deweys velkjente formulering «learning by doing» (Ødegård & Nøvik, 2019, s. 34). Her understreker Dewey viktigheten av at barn lærer gjennom førstehåndserfaringer, og videre at barn må få mulighet til å gjøre seg erfaringer som fører til læring og forståelse (Ødegård, 2015, s. 32). Motsatt er om barn lærer gjennom andrehåndserfaringer. Det innebærer at kunnskap overleveres passivt fra lærer til elev, ved at lærer beskriver eller forklarer hvordan noe fungerer (Holm, 2012, s. 39). Gjennom andrehåndserfaringer vil elevene i mindre grad gjøre seg sansemessige erfaringer, da elevene verken får mulighet til å se, kjenne og føle på objektene de håndterer, samtidig som at de i mindre grad knytter assosiasjoner og følelsesmessige relasjoner til objektene (Høigård, 2013, s. 163-164)

Særlig sentralt for pedagogisk entreprenørskap som en pedagogisk tilnærming, er at elevene skal komme i kontakt med virkeligheten, og derav lære gjennom de erfaringene de gjør seg (Jenssen et al., 2020; Ødegård & Nøvik, 2019). Forskning viser at når elever kan koble nye erfaringer og kunnskap til virkeligheten, øker elevenes evne til å overføre kunnskap fra én sammenheng til en annen, noe som er helt sentralt når det gjelder evnen til å løse matematiske problemer (Grevholm & Björklund, 2013, s. 48).

2.2 Sentrale læringsprosesser for pedagogisk entreprenørskap i matematikk

I dette kapittelet vil det ses nærmere på ulike læringsprosesser som kan tenkes å være relevante for diskusjon av læring gjennom pedagogisk entreprenørskap i matematikkundervisning. Redegjørelsen vil videre anvendes som et analyseredskap i kapittel 5 «Presentasjon av resultater og drøfting».

2.2.1 Pedagogisk entreprenørskap i matematikkens kjerneelementer

I den nye læreplanen i matematikk presenteres seks kjerneelementer som skal representere det viktigste innholdet i faget: *Utforskning og problemløsning, modellering og anvendelser, resonnering og argumentasjon, representasjon og kommunikasjon, abstraksjon og generalisering, og matematiske kunnskapsområder* (Utdanningsdirektoratet, 2020d). Hensikten med kjerneelementene er å bidra til at elevene over tid mestrer og utvikler forståelse av innhold og sammenhenger i faget (Utdanningsdirektoratet, 2019b).

I kapittel 2.1.5 ble det redegjort for hvordan læring gjennom pedagogisk entreprenørskap kommer frem i beskrivelsene i den Overordnede del av Kunnskapsløftet 2020. Redegjørelsen viste at Kunnskapsløftet 2020 inneholder beskrivelser som kan tolkes og forstås som synonymer til pedagogisk entreprenørskap.

På samme måte vil følgende kapittel redegjøre for de kjerneelementene i matematikk som er mest relevant for hvordan elever lærer gjennom pedagogisk entreprenørskap, og hvorvidt beskrivelsene fra disse kan tolkes og forstås som synonymer til pedagogisk entreprenørskap.

Kjerneelementet *utforskning og problemløsning* handler om at elevene skal lete etter mønster, finne sammenhenger og diskutere seg frem til en felles forståelse. Her er det viktig at elevene får muligheter til å undersøke ulike strategier og fremgangsmåter fremfor kun å finne selve løsningen. Videre handler problemløsning i matematikk om å analysere og forme kjente og ukjente problemer, og vurdere gyldigheten av løsninger (Utdanningsdirektoratet, 2020d).

I kjerneelementet *modellering og anvendelser* skal elevene utvikle innsikt i hvordan modeller i matematikk blir brukt for å beskrive dagliglivet, arbeidslivet og samfunnet ellers. Gjennom anvendelse skal elevene få innsikt i hvordan de kan bruke matematikk i ulike situasjoner, både i og utenfor faget (Utdanningsdirektoratet, 2020d).

I kjerneelementet *resonnering og argumentasjon* skal elevene kunne følge, forstå og vurdere matematiske tankemønstre. Elevene skal videre lære å resonnerer selv. I den sammenheng skal elevene lære å argumentere i matematikk. Elevene skal kunne grunngi sine fremgangsmåter, resonnerement og løsninger, og bevise at de er gyldige (Utdanningsdirektoratet, 2020d).

I kjerneelementet *representasjon og kommunikasjon* beskrives at kommunikasjon i matematikk handler om at elevene bruker matematisk språk i samtaler, argumentasjon og resonnerement. Videre beskrives det at representasjoner i matematikk er måter å uttrykke begreper, sammenhenger og problemer på, og at elevene skal kunne bruke matematiske representasjoner i ulike sammenhenger gjennom egne erfaringer og i matematiske samtaler (Utdanningsdirektoratet, 2020d).

Begrepet *entreprenørskap* er ikke å finne i noen av kjerneelementene i matematikk. Utdanningsdirektoratet anvender likevel beskrivelser som forstås å være innenfor rammen som synonyme til pedagogisk entreprenørskap. Eksempler på slike er: *utforsking, problemløsning, eksperimentere, selvstendighet, samarbeid, bevisste på egen læring, gis muligheter, kreativitet, finne sammenhenger, undre, undersøke fremgangsmåter, resonnerer, argumentere, forklare, samtale, kommunisere og utvikle tanker*. Dette er alle ferdigheter som elevene skal utvikle og mestre i begynneropplæringen, og som masteroppgaven undersøker om kan utvikles gjennom pedagogisk entreprenørskap som tilnærming i matematikkundervisningen.

2.2.2 Forskning som omhandler pedagogisk entreprenørskap i matematikk

For å bidra til en forståelse for hvilken effekt entreprenørielle læringsprosesser har i matematikkundervisningen, viser dette kapittelet til tidligere forskning. Følgende avsnitt viser til forskning vedrørende pedagogisk entreprenørskap innenfor matematikk, gjennomført av Palmér & Johansson (2018) og Haara (2018).

Palmér & Johansson (2018) undersøkte hva som skjer med elevenes læringsmuligheter i matematikk når entreprenørskap integreres i undervisningen. Studien undersøkte hvilke undervisningsaktiviteter elever i første og andreklasser ble invitert til å delta i, og hva som var mulig å lære fra aktivitetene. I undersøkelsen fant Palmér & Johansson (2018) at integrasjonen av entreprenørielle evner endret mulighetene i matematikkundervisningen. De fant at elevene måtte arbeide mer utforskende, kreativt og ta egne valg, og at oppgavene ble

mer åpne og mulig å løse på forskjellige måter. Videre fikk elevene muligheter til å formulere sine matematiske tanker, begrunne, resonnerer og redegjøre for spørsmål og alternative løsninger. Undersøkelsen konkluderte med at integrasjonen av entreprenørskapskompetanse i matematikkundervisning så ut til å gi økte muligheter for læring av matematikk, og utvikler undervisningen mot kreative, utforskende, reflekterende og problemløsende aktiviteter (Palmér & Johansson, 2018, s. 343).

Haara (2018) undersøkte hvordan pedagogisk entreprenørskap kan fremme elevers utvikling av matematisk leseferdighet. I undersøkelsen defineres matematisk leseferdighet som en persons evne til å benytte seg av matematisk kunnskap, løse matematiske problemer og evnen til å utvikle forståelse for egen læring gjennom slike prosesser (Haara, 2018, s. 256). I sin undersøkelse refererer Haara (2018) til en tidligere forskningsrapport, hvor Haara, Bolstad og Jenssen (2017) fant at utvikling av matematisk leseferdighet krever noe annet enn tradisjonell matematikkundervisning alene. De fant at utvikling av matematisk leseferdighet kan skje gjennom undervisning som anerkjenner elevaktivitet, autentiske problemløsningsmetoder og elevenes bevissthet om egne læringsprosesser (Haara, 2018, s. 254; Haara et al., 2017). Undersøkelsen fant altså en sammenheng mellom pedagogisk entreprenørskap og matematikkundervisning basert på problemløsning, autentisert, elevaktivitet og bevissthet over egen læring. Pedagogisk entreprenørskap viser seg i så måte å være en tilnærming som gir mulighet for utvikling av matematisk leseferdighet (Haara, 2018, s. 254).

Som vi kan se fra de nevnte forskningsfunnene finnes sammenhenger mellom pedagogisk entreprenørskap og matematikk. Integreringen av entreprenørielle læringsprosesser ser ut til å fremme engasjerende, elevaktive, autentiske, utforskende, kreative og samarbeidende aktiviteter i matematikkundervisningen. Samtidig ser det ut til at integreringen gir økte muligheter for å samtale, tenke og resonnerer matematisk, og videre økte muligheter for å skape forståelse for egen tenking og læring i matematikk.

2.2.3 Utvikling av matematisk forståelse

Matematikdidaktikk omhandler alle spørsmål knyttet til læring av og undervisning i matematikk. Det kan være spørsmål som: «Hva er matematikk?», «Hvordan lærer vi oss matematikk?» og «Hva kan lærere gjøre for at elever skal lære matematikk?». Hovedmålet med matematikdidaktikk er å utforske og finne ut hvordan det best kan undervises for at elevene skal lære matematikk (Grevholm & Björklund, 2013, s. 48).

Hvordan det best kan undervises avhenger av synet på *hva* matematikk er. Det finnes nemlig mange ulike oppfatninger om *hva* matematikk er, og hva det betyr å *forstå* matematikk. Schoenfeld (1992) beskriver to ytterpunkter over syn på hva som anses å være sentralt i matematikkfaget.

2.2.3.1 To ytterpunkter i matematikk

På den ene siden kan matematikk sees på som en mengde fakta og prosedyrer som omhandler mengder, størrelser og former, og forholdet mellom dem (A. H Schoenfeld, 1992, s. 334). Schoenfeld (1992) argumenterer for at å mestre matematikk på denne måten ikke er tilstrekkelig for å *forstå* matematikk. Likevel er det disse delene av matematikken som er sentrale i det Alrø og Skovsmose (2004) omtaler som *oppgaveparadigmet*, med andre ord den tradisjonelle undervisningen.

Forenklet kan oppgaveparadigmet og den tradisjonelle undervisningen beskrives på følgende måte: en lærebokstyrt undervisning hvor den synlige elevaktiviteten er liten, med hovedvekt på at elevene skal komme frem til det ene riktige svaret på oppgaver (Skovsmose & Alrø, 2004, s. 45). Den matematiske kunnskapen ligger hos læreren, og elevene er avhengig av læreren for å motta denne kunnskapen. Det innebærer at elevene ikke får mulighet til å utvikle egne ideer, tanker eller løsningsforslag i undervisningen. I tradisjonelle klasserom er det dermed lite elevaktivitet, og elevene får i liten grad ansvar for egen læringsprosess (Boaler, 2015; Ulleberg & Solem, 2018).

På den andre siden viser Schoenfeld (1992) til undersøkelse av matematiske mønstre og systemer, problemer og hypoteser, og argumentasjon og resonnering som sentrale deler av matematikkfaget. Innsikt i dette er det han kaller å *tenke matematisk* (s. 337). Han viser videre til National Research Council (1989) sine tre forslag om hva undervisningsmetodene i matematikk bør inneholde:

«Å lete etter løsninger, ikke bare huske prosedyrer.»

«Å utforske mønstre, ikke bare huske formler.»

«Å utforme antagelser, ikke bare løse oppgaver.» (National Research Council, 1989, s. 84).

Schoenfeld (1992) argumenterer for at undervisning i henhold til disse tre punktene gir elever mulighet til å bli kjent med matematikken som utforskende, dynamisk og utviklende. Samt at elevene gis muligheter til å oppleve at matematikk handler om så mye mer enn bare tall og pugging av regler og formler (A. H Schoenfeld, 1992, s. 338). Denne forståelsen virker å sammenfalle med læringen i pedagogisk entreprenørskap, da Ødegård (2015) definerer læring gjennom pedagogisk entreprenørskap som en handlingsorientert undervisning i en sosial kontekst, hvor det er elevenes personlige egenskaper, evner, kunnskaper og ferdigheter som danner grunnlag og retning for læreprosessene (s. 28).

2.2.3.2 Instrumentell og relasjonell forståelse

I diskusjonen rundt Schoenfelds (1992) to ytterpunkter over syn på hva som anses å være sentralt i matematikkfaget, tas det i litteraturen ofte utgangspunkt i Skemp (2006) sitt skille mellom utvikling av instrumentell og relasjonell forståelse i matematikk. Dette skillet vil ha betydning når det senere i oppgavens skal drøftes hvilken matematisk forståelse elevene utvikler når de lærer matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap.

I følge Skemp (2006) vil elever som har instrumentell forståelse i matematikk, mestre å løse matematiske oppgaver fordi de har kunnskap om *hvordan* oppgaven kan løses (Skemp, 2006, s. 90). Det vil si de har kunnskap om matematiske regler og strategier. Skemp argumenterer for at matematikk gjennom instrumentell forståelse kan fremstå som «rules without reason» (Skemp, 2006, s. 89). Dette begrunner han med at selv om elevene vet *hvordan* en matematisk oppgave kan løses, vil de ikke nødvendigvis *forstå* de matematiske sammenhengene. Dermed kan elevene ha vansker med å overføre kunnskapen til nye situasjoner. En instrumentell forståelse har dermed likheter med Schoenfelds (1992) første ytterpunkt, som ofte forbindes med tradisjonelle undervisningsformer.

En utfordring med instrumentell forståelse og tradisjonell undervisning er når den skaper det Boaler (2015) beskriver som *passiv læring*. Passiv læring skjer dersom elevene kun lærer å pugge ulike matematiske regler og formler. Boaler (2015) argumenterer for at en slik tilnærming til undervisning er svært ineffektivt for elevenes læring, da elevene ikke utvikler forståelse for hvorfor de innøvde reglene fungerer og hvorfor de gir riktig svar (2015, s. 35-36).

I motsetning til instrumentell forståelse, viser Skemp (2006) at elever kan utvikle relasjonell forståelse i matematikk. Elever med relasjonell forståelse vet *hvordan* en oppgave kan løses

og *hvorfor* den kan løses på denne måten (Skemp, 2006, s. 92). I følge Skemp (2006) vil denne formen for forståelse være enklere å huske, fordi elevene utvikler en dypere forståelse for hvorfor matematikken er slik den er. Elever med relasjonell forståelse vil dermed ha innsikt i de matematiske sammenhengene, og i større grad ha mulighet til å benytte sin kunnskap i nye og mer utfordrende situasjoner. Denne forståelsen har likheter med Schoenfelds (1992) andre ytterpunkt over syn på hva som anses å være sentralt i matematikkfaget.

Ulike undervisningsmetoder gir ulike muligheter for læring og utvikling. Forskjellen på om elever utvikler en instrumentell eller relasjonell forståelse i matematikk, avhenger av hvilke læringsmuligheter læreren gir elevene i undervisningen. Hiebert og Grouws (2007) viser til to faktorer ved matematikkundervisningen som gir mulighet for utvikling av relasjonell forståelse hos elever:

Den første er «ekspisitt fokus på sammenhenger mellom matematiske ideer, fakta og prosedyrer». Det vil si at læreren må velge undervisningsmetoder hvor elevene kan utforske sammenhenger, reflektere og resonnerer rundt de matematiske meningene bak prosedyrene (Hiebert & Grouws, 2007, s. 383).

Den andre er «å la elever streve med viktige matematiske ideer». Med å la elevene streve, menes her at elevene må gjøre en innsats for å forstå matematikken. De må undre seg, undersøke, prøve og feile, og resonnerer rundt noe de umiddelbart ikke ser løsningen på. Slike undervisningsmetoder vil være kognitivt utfordrende og fremme en dypere matematisk forståelse hos elevene (Hiebert & Grouws, 2007, s. 387-388).

2.2.4 Utforskning i matematikk

Som det ble redegjort for innledningsvis i masteroppgaven, er «Skaperglede, engasjement og utforskertrang» å finne i opplæringens verdigrunnlag (Utdanningsdirektoratet, 2020e). For å legge til rette for dette er utforskning, undring og nysgjerrighet gjennom lek, og variasjon i oppgaver og læringsarenaer, vektlagt i de nye læreplanene (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Utforskning har også en sentral plass blant kjerneelementene i den nye læreplanen i matematikk, og er derav relevant for oppgavens teorigrunnlag (Utdanningsdirektoratet, 2020d).

En som har forsket på utforskende tilnærminger i undervisning er Skovsmose (1998). Han argumenterer for at det finnes to ulike tilnærminger i matematikkundervisningen, hvor den ene tilsvarer en tradisjonell undervisning og den andre tilsvarer en utforskende undervisning. Følgende avsnitt presenterer Skovsmoses (1998) beskrivelse av hvilken type undervisning som befinner seg i *undersøkelseslandskapet* og *oppgaveparadigmet*:

Skovsmose (1998) anvender betegnelsen undersøkelseslandskap om en utforskende måte å lære matematikk på. Utgangspunktet for et undersøkelseslandskap er en matematisk virksomhet der lærer og elever forholder seg undersøkende til åpne problemstillinger, og stiller undrende spørsmål (s. 28).

Skovsmose (1998) forteller at hvis elevene befinner seg i en situasjon hvor de inviteres til å svare på spørsmål som «Hva vil skje hvis...?», «Enn om jeg gjorde slik...?» og «Vil løsningen endre seg hvis...?», så befinner de seg i et undersøkelseslandskap. Gjennom spørsmål som slike inviterer lærerne til virksomhet innenfor landskapet som skal undersøkes. Det er videre opp til elevene om de tar imot invitasjonen som realiserer undersøkelseslandskapet. Dersom elevene tar imot invitasjonen kan de selv utforske den åpne problemstillingen, ved å undre seg og lage egne funderinger. Elevenes engasjement er nemlig viktig for at et undersøkelseslandskap skal komme i gang. Slik sett understøtter Skovsmose (1998) at det ikke finnes noen absolutter for hva som karakteriserer et undersøkelseslandskap, da dette er interessebasert. Det er derfor er en pedagogisk oppgave å vurdere hvilke landskap som kan fungere som undersøkelseslandskaper i forhold til bestemte elevgrupper (s. 28).

En kontrast til undersøkelseslandskapet, er oppgaveparadigmet. Skovsmose (1998) forteller at matematikken i et oppgaveparadigme ofte former seg på følgende måte: «Læreren indleder med at gjennomgå nyt stoff, derefter gjennomgås udvalgte opgaver, hvorefter eleverne regner opgaver, enten individuelt eller i grupper» (Skovsmose, 1998, s. 28). Fra denne definisjonen kan oppgaveparadigmet forstås å ha likheter med den tradisjonelle matematikkundervisningen, hvor læreren er den aktive, og hvor læreboken i stor grad styrer innholdet i faget, formen på undervisningen og kommunikasjonen i klasserommene (Skovsmose & Alrø, 2004). Målet med oppgaveparadigmet og den tradisjonelle matematikkundervisningen er å avklare noe matematiske forhold, slik at elevene klarer å løse bestemte oppgaver og løse dem korrekt (Skovsmose, 1998, s. 29).

Målet med læring gjennom pedagogisk entreprenørskap er å legge til rette for at elevene skal kunne utvikle entreprenøriell kompetanse i matematikkundervisningen, derav evne til å utforske. Det innebærer at pedagogisk entreprenørskap krever en annen type undervisning enn hva oppgaveparadigmet har å tilby. Dette fordi entreprenøriell kompetanse øves i liten grad gjennom oppgaveparadigmet og tradisjonell matematikkundervisning, hvor elevene mer eller mindre blir passivisert (Ødegård & Nøvik, 2019, s. 120). Derimot ser det ut til at undersøkelseslandskapet har potensiale når elevene skal lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap.

2.2.5 Problemløsning i matematikk

Problemløsning, har sammen med utforsking, en sentral plass i kjerneelementene i den nye lærerplanen i matematikk, og er derfor interessant å undersøke nærmere i diskusjonen om læring gjennom pedagogisk entreprenørskap.

George Pólya (1981) er anerkjent for sin definisjon på hva som anses som problemer og problemløsning. Pólya (1981) definerer det å ha et problem på følgende måte: «to search consciously for some action appropriate to attain a clearly conceived, but not immediately attainable, aim» (s. 117). Fra denne definisjonen forstås problemer å være et relativt og individrelatert begrep, som er avhengig av relasjonen mellom problemet og problemløseren. Pólya (1981) ser videre på problemløsning som en praktisk ferdighet, på samme måte som det å svømme, og hevder at slike ferdigheter utvikles gjennom praksis. Han beskriver videre at problemer er oppgaver som skal utfordre elevenes nysgjerrighet, og som ikke er rutineoppgaver. Han mener følgelig at elevenes interesse for problemene vil forsvinne dersom de er rutineoppgaver (Pólya, 1981, s. 118).

En annen forsker som er anerkjent for sin definisjon av problem og problemløsning, er Schoenfeld (1992). Schoenfeld (1992) definerer to kriterier for hva som anses som et matematisk problem for en elev. En oppgave er et problem når «a) in which the student is interested and engaged and for which he wishes to obtain a resolution; b) for which the student does not have a readily accessible mathematical means by which to achieve that resolution» (s. 337). Fra Schoenfelds (1992) definisjon er oppgaven først et problem når eleven er interessert og engasjert i å finne en løsning. I tillegg må oppgaven være utfordrende for eleven å løse. Kriteriene medfører at ingen problemer er universelle.

Felles for definisjonene til Pólya (1981) og Schoenfeld (1992), er at de hevder at problemer oppleves som individuelle og dynamiske. Det vil si at det som er utfordrende for én elev, ikke trenger å være utfordrende for en annen. Og det som er utfordrende for en elev på ett tidspunkt, ikke trenger være utfordrende på et senere tidspunkt (Torkildsen, 2017, s. 3). Om man kan kategorisere en matematisk oppgave som et problem avhenger dermed av *hvem* som skal løse oppgaven og hvordan oppgaven *oppleves* på det aktuelle tidspunktet for eleven som skal løse oppgaven. Samtidig anerkjenner Pólya (1981) og Schoenfeld (1992) problemløserens ønsker, engasjement og interesse som sentrale faktorer for å finne en løsning.

Et av de mest sentrale verkene innen problemløsning blir presentert av Pólya i boken «How to solve it» (1945). I boken presenterer Pólya (1945) en problemløsningsprosess bestående av fire faser: 1) forstå problemet, 2) lage en plan, 3) gjennomføre planen og 4) evaluere løsningen. Hver av fasene inneholder en rekke spørsmål som kan være nyttige, og som kan hjelpe problemløseren på veien mot en løsning (Polya, 2004, s. 5-6).

Den første fasen handler om å *forstå problemet* som skal løses. Her er en viktig forutsetning at eleven *ønsker* å løse problemet (Polya, 2004, s. 6-7). I undervisningssammenheng innebærer det at lærere må velge problemer som har passende vanskelighetsgrad og som engasjerer elevene (Boaler, 2015, s. 29). For å skape en forståelse for problemet kan elevene stille seg spørsmål som: «Forstår jeg alle ord som er beskrevet i problemet?», «Hva blir jeg spurt om å finne?», «Kan jeg tegne eller skisse noe som kan hjelpe meg å forstå problemet bedre?» og «Kan jeg gjenfortelle problemet med egne ord?» (Polya, 2004, s. 6-7).

Når eleven har forstått problemet, må eleven *lage en plan* for å løse det. Veien fra å forstå problemet til å finne en mulig løsning kan være lang, og avhenger av elevens forkunnskaper og mentale ferdigheter. Elevene må se etter mønstre, lage tegninger, bruke formler, eliminere muligheter og tenke seg om han eller hun har løst lignende utfordringer tidligere, og om det eventuelt kan benyttes samme metode. For noen elever vil planen komme gradvis, og for andre kan planen bli veldig tydelig. Dette avhenger av vanskelighetsgrad og interesse for oppgaven, samt elevenes evne til å være kreativ, utforske, resonnerer rundt problemet (Polya, 2004, s. 8).

Når eleven har *gjennomført planen* og funnet en mulig løsning på problemet, kan eleven se tilbake og *evaluere løsningen* (Polya, 2004, s. 12). Eleven kan vurdere løsningen og veien mot

den. Eleven kan reflektere om problemet kunne vært løst på en annen måte, eller om løsningsmetoden kan brukes til å løse andre problemer i fremtiden, samt hva han eller hun kan lære av løsningen (Polya, 2004, s. 14).

Problemløsende oppgaver kan være utfordrende for elever som ikke har knekt lesekoden. For elever som ikke har knekt lesekoden, er det en fin mulighet å benytte konkrete eller tegning for å løse problemer. Dersom elevene får mulighet til å uttrykke det matematiske innholdet i et problem ved hjelp av tegning, kan de frigjøre seg fra den formelle matematikken. Når elevene tegner, får de en visuell opplevelse av problemet, noe som kan gjøre det enklere å utvikle forståelse for det aritmetiske innholdet (Ahlberg, 1996, s. 51-55).

2.2.6 Sosiale og sosiomatematiske normer

For å stimulere elever til å utforske og resonnerer rundt matematiske problemer og ideer, må elevene oppleve et læringsmiljø hvor det er trygt å dele sine tanker, hvor en ikke er redd for å si noe feil og hvor diskusjoner er en naturlig del av undervisningen (Yackel & Cobb, 1996, s. 462). Dette beskriver Backström-Widjeskog (2008) som en av suksessfaktorene i pedagogisk entreprenørskap (se kap. 2.1.8). Å utvikle et læringsmiljø hvor elever deltar muntlig og kommuniserer med hverandre om sine matematiske ideer og tanker, innebærer samtidig en utvikling av sosiale og sosiomatematiske normer.

Sosiale normer er generelle klasseromsnormer som gjelder klassens deltakelsesstruktur i alle fagområder, og er ikke unike kun for matematikk. Slike normer handler om forventninger for hvordan lærer og elever skal *være* i klasserommet (Yackel & Cobb, 1996, s. 460). Eksempler på ønskelige sosiale normer kan være at elevene og læreren har gjensidig respekt for hverandre, at elevene kan dele sine tanker uten å være redd for at andre synes svaret er dumt og at elevene gir beskjed hvis de ikke forstår.

Yackel og Cobb (1996) definerer sosiomatematiske normer som ulike fra sosiale normer, ved at de er en spesifisering av de generelle, sosiale normene. Det vil si at de sosiomatematiske normene omhandler de normative aspektene ved elevenes matematiske aktiviteter (1996, s. 461). Mer tydelig handler sosiomatematiske normer om hvordan matematiske spørsmål blir behandlet i klasserommet. Eksempler på slike normer kan være at elevene setter ord på tankeprosessen sine, at de begrunner og resonnerer rundt sine matematiske tanker, at de stiller spørsmål og at de evaluerer hvilke løsninger som blir sett på som mer eller mindre effektive (1996, s. 461).

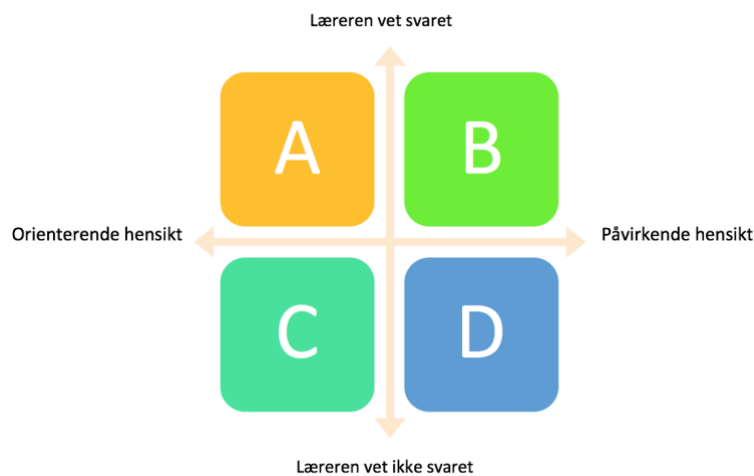
Sosiomatematiske normer kan ifølge Yackel og Cobb (1996) gi opphav til flere læringsmuligheter og fremme læring hos elevene på ulike måter. For eksempel kan de sosiomatematiske normene innebære forventninger om at elevene skal forsøke å forstå og skape mening til medelevenes resonnement og løsninger. Videre kan det innebære forventninger om at elevene sammenligner sine løsninger med andre, for å se om det finnes likheter og ulikheter mellom løsningene, og for å vurdere hvilke løsninger som er mest effektive (Yackel & Cobb, 1996, s. 466). Når elevene begrunner og deler sine tanker får læreren innsikt i elevenes tanker og derav den matematiske forståelsen elevene sitter inne med. Det gir grunnlag for at læreren kan hjelpe elevene videre med utgangspunkt i det de allerede kan.

Ulike sosiomatematiske normer fører til ulike læringsmiljø, som enten kan støtte eller begrense kommunikasjonen i matematikkundervisningen. Yackel og Cobb (1996) argumenterer for at læreren kan ses på som den viktigste personen i etableringen og i forhandlingene av normer. Det er blant annet viktig at læreren er bevisst målet med undervisningen når normene etableres (Yackel & Cobb, 1996, s. 474). Like viktig som å være bevisst sine mål med de sosiomatematiske normene, er det at læreren er bevisst hvordan innspill fra elevene behandles. Det kan for eksempel være motiverende hvis læreren roser elevene når de deler sine tanker, til forskjell fra å rose en riktig løsning (Karlsen, 2014, s. 21). Hvilke spørsmål læreren stiller til elevenes resonnement, kan også være av stor betydning. Utforskende og undrende spørsmål som «Hvorfor blir det slik?» og «Hvordan har du tenkt der?» åpner for at elevene kan dele sine tanker.

2.2.7 Å stille spørsmål i klasseromssamtaler i matematikkundervisningen

I den nye læreplanen i matematikk presenteres «representasjon og kommunikasjon» og «resonnering og argumentasjon» som to av fagets kjerneelementer (Utdanningsdirektoratet, 2020d). Dette speiler viktigheten av kommunikasjon og samhandling i matematikkundervisning, og matematikkundervisning som gir elevene mulighet til å både dele sine egne meninger og lytte til andres, samt begrunne, utdype, resonnerer og reflektere rundt matematikk. For å fremme en slik undervisning, er lærerens bruk av spørsmål avgjørende (Hana, 2016). Sentralt i denne sammenhengen er *hvilke* typer spørsmål som utspiller seg i samtaler mellom elever og lærer, og *hvordan* læreren utfordrer elevenes tenkning (Ulleberg & Solem, 2018, s. 3). For å identifisere ulike typer spørsmål som kan

oppstå og utvikle seg i matematikkundervisningen, vil det vises til en spørsmålsmodell utviklet av Ulleberg og Solem (2018). Figur 1 visualiserer modellens fire områder:



Figur 1: Ulleberg og Solems spørsmålsmodell. Gjenskapt fra Ulleberg og Solem (2018, s. 6).

Med aksene lages det fire områder, som indikerer fire ulike typer spørsmål lærere stiller i klasserommet (Ulleberg & Solem, 2018).

Spørsmål som stilles i område A har som hensikt å samle informasjon. Læreren vet svarene på spørsmålene som er stilt, og stiller de for å se om elevene har forstått eller husker riktig svar. Eksempler på slike spørsmål er «Hva er svaret på denne oppgaven?» og «Hva heter denne trekanten?» (Ulleberg & Solem, 2018, s. 7). For eksempel kan tradisjonell undervisning være preget av slike spørsmål.

Spørsmål i område B er veiledende spørsmål, som har som formål å utfordre elevens tenking i bestemte retninger. Læreren stiller spørsmål som kan få elevene til å sette ord på hva de tenker, og utforske matematiske betydninger og relasjoner. Eksempler på slike spørsmål er «Hva skjer hvis?», «Hvilke grunner kan du gi for det?», «Kan du begrunne hvorfor?» (Ulleberg & Solem, 2018, s. 7). Spørsmål som handler om *hvorfor*, bidrar til at elever må svare mer utfyllende enn i område A. Kommunikasjonen er fremdeles preget av at læreren vet svaret, fordi han eller hun har kunnskap om hvordan elever vanligvis løser slike oppgaver. Likevel åpner spørsmålene opp for at elever kan svare med ulike løsninger og begrunnelser (Ulleberg & Solem, 2018, s. 7).

I område C stilles spørsmål hvor læreren ønsker å orientere seg rundt elevers matematiske tenking. Elevene må her sette ord på egne tanker, dele løsninger og begrunne løsninger for hverandre. Eksempler på slike spørsmål er «Hvordan løste du dette problemet?», «Hvorfor gjorde du det på denne måten?», «Har noen løst det på en annen måte?» (Ulleberg & Solem, 2018, s. 8). Gjennom slike spørsmål ønsker læreren innsyn i elevenes matematiske tenking og forståelse. Spørsmål av denne typen kan være utfordrende for elever, og det er derfor viktig at lærere veileder elevene, og skaper et læringsmiljø hvor det er trygt å komme med egne forslag (Skovsmose & Alrø, 2004, s. 122).

Spørsmål som stilles i område D er reflekterende spørsmål som inviterer elever til å reflektere over sin egen tenking, og å utforske nye perspektiver. Eksempler på spørsmål i dette området kan være «Hva hvis du velger forskjellige tall?» og «Hvilke andre løsninger kan du finne?» (Ulleberg & Solem, 2018, s. 9). Spørsmål som disse gir muligheter for at elevene selv skal kunne oppdage matematiske ideer og sammenhenger. Dette er fordi spørsmålene er utforskende og skaper refleksjoner rundt ulike løsningsmetoder. Å stille reflekterende spørsmål kan bidra til å utvikle et læringsmiljø hvor man er åpen for uferdige, uklare og eksperimentelle tanker, argumenter og ideer (Ulleberg & Solem, 2018, s. 9).

Spørsmålene som stilles i de ulike områdene har ulik hensikt. Hvilke spørsmål læreren stiller i samtaleaktiviteter, er med å forme elevers oppfatning og forståelse for hvilke spørsmål som anses som betydningsfulle i faget (Hana, 2016, s. 156). Spørsmålene er slik sett med å danne klasserommets sosiomatematiske normer (se kap. 2.2.6). Hvilke typer spørsmål læreren stiller vil også ha betydning for hvordan elevene utvikler forståelse for egen læring, bedre kjent som metakognisjon.

2.2.8 Metakognisjon – Forståelse over egen læringsprosess

Som tidligere belyst, har pedagogisk entreprenørskap til hensikt å engasjere elevene i egen læring (se kap. 2.1.3). Dette innebærer at elever skal gis muligheter til å arbeide metakognitivt for å utvikle selvstendighet, bevissthet og forståelse over egen læring. Elevene skal ikke bare lære noe om et emne, men også om *hvordan* de lærer, ved å engasjere seg i sin egen læring. Det innebærer at metaperspektivet på læring blir like viktig som det som skal læres (Skram, 2016, s. 71).

Å engasjere elevene i egen læring kan ses i sammenheng med kompetansen *å lære å lære* som presenteres i Kunnskapsløftet 2020. Beskrivelsen av kompetansen *å lære å lære* lyder som

følgende: «Skolen skal bidra til at elevene reflekterer over sin egen læring, forstår sine egne læringsprosesser og tilegner seg kunnskap på selvstendig vis» (Utdanningsdirektoratet, 2020e). Beskrivelsen forteller at elevene skal lære å reflektere over egen læring for å gradvis utvikle bevissthet om egne læringsprosesser. Dette er beskrivelser som sammenfaller med utvikling av metakognisjon (NOU 2015: 8 Fremtidens skole, 2015).

Schoenfeld (1987) hevder at metakognisjon i dagligtalen kan referere til «tenking om egen tenking» (s. 189). En mer utfyllende definisjon, kommer fra den amerikanske utviklingspsykologien Flavell (1979) som hevder at metakognisjon handler om å tenke og reflektere over eget arbeid (s. 906). Flavell (1979) skiller metakognisjon i to deler, hvor den ene omfatter metakognitiv kunnskap og den andre omfatter metakognitive ferdigheter.

Metakognitiv kunnskap deles inn i tre kategorier:

Den første kategorien er *kunnskap om menneskers kognisjon*, og omfatter kunnskap om seg selv og andre som lærende og tenkende individer (Flavell, 1979, s. 907). Det kan for eksempel være at en elev er bevisst at han eller hun lærer bedre ved å samhandle med andre enn å løse oppgaver alene.

Den andre er *kunnskap om oppgavevariabler*, og innebærer kunnskap om forskjeller mellom ulike oppgaver, og bevissthet om at ulike oppgaver krever ulike løsningsmetoder (Flavell, 1979, s. 907).

Den tredje kategorien er *kunnskap om strategivariabler*, og omfatter kunnskap om hvilke strategier som kan anvendes i arbeid med å løse ulike oppgaver og mot ulike mål (Flavell, 1979, s. 907). Det kan for eksempel være at en elev bruker tankekart for å idemylde i starten av en oppgave, eller at eleven oppdager at det lønner seg å samarbeide fremfor å arbeide individuelt, fordi oppgaven krever resonnement. Eleven vet med andre ord når, hvorfor og hvordan strategiene bør brukes (Flavell, 1979, s. 907).

Når det gjelder metakognitive ferdigheter, handler disse om elevens evne til å overvåke egen forståelse i læringsprosessene. Elevenes metakognitive ferdigheter kommer til uttrykk gjennom hvordan de planlegger, overvåker og evaluerer læringsstrategiene sine, og om overvåkingen virker etter hensikten. Metakognitive ferdigheter reflekterer dermed elevenes metakognitive bevissthet når han eller hun engasjerer seg i en oppgave (Flavell, 1979, s. 906).

Lester og Kehle (2003) fant i sin forskning at gode problemløsere var mer bevisste over egne styrker og svakheter i matematikk, enn dårlige problemløsere. Videre var de gode problemløserne bedre på å regulere og overvåke sine løsningsmetoder i problemløsningsprosessene (Lester & Kehle, 2003, s. 507). Disse funnene tyder at metakognisjon er viktig for spesielt to punkter i problemløsning: 1) kunnskap om egen læring og 2) regulering og overvåkning av egen læring.

Schraw (1998) viser til fire generelle måter å øke metakognisjon i klasserommet:

Den første er «å fremme generell bevissthet om viktigheten av metakognisjon». Det handler om å reflektere rundt viktigheten av metakognisjon, og hvordan metakognitiv kunnskap og ferdigheter påvirker egen læring og mestring. Videre handler det om at læreren bør modellere sin egen metakognisjon, det vil si å tenke høyt for å eksplisitt beskrive hvordan han eller hun tenker når han eller hun utfører spesifikke oppgaver (Schraw, 1998, s. 119).

Den andre er «å fremme elevenes metakognitive kunnskap». Det kan for eksempel innebære at læreren beskriver sine egne kognitive prosesser når han eller hun løser matematikkoppgaver for klassen (Schraw, 1998, s. 120). Da vil læreren kunne synliggjøre hvordan han eller hun bruker ulike fremgangsmåter, samt når og hvorfor fremgangsmåtene er hensiktsmessige å bruke (jf. kunnskap om strategivariabler).

Den tredje er «å fremme elevenes metakognitive ferdigheter». Schraw (1998) anbefaler å gi elevene en sjekkliste for selvregulering. Sjekklisten kan for eksempel inneholde spørsmål som «Hva er målet mitt?», «Hvor mye tid og ressurser har jeg?», «Har jeg en forståelse over hva jeg gjør?», «Må jeg gjøre endringer?», «Har jeg nådd målet med oppgaven?» og «Hva kan jeg gjøre annerledes neste gang?» (Schraw, 1998, s. 121).

Den fjerde er «å utvikle læringsmiljø som fremmer metakognitiv bevissthet». For å utvikle læringsmiljø som stimulerer elevenes metakognitive bevissthet, må elevene gis læringsmuligheter som eksplisitt krever metakognitive aktiviteter (Schraw, 1998, s. 122).

3 Masteroppgavens metodiske tilnærminger

Å bruke en metode betyr *å følge en bestemt vei mot et mål*. Innenfor samfunnsvitenskapelig forskning handler metode først og fremst om hvordan vi skal gå frem for å hente informasjon om den sosiale virkeligheten vi opplever, for å så få frem ny innsikt gjennom analyse (Johannessen et al., 2016, s. 26). Metodekapittelet vil inneholde en gjennomgang av studiens metodiske valg i henhold til oppgavens problemstilling. Problemstillingen som danner grunnlag for denne oppgaven, er:

Hvilke refleksjoner og erfaringer har lærere om hvordan elever kan lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap?

For å besvare denne problemstillingen har jeg valgt en kvalitativ metode, i form av semistrukturert forskningsintervju for å innhente informasjon.

3.1 Kvalitativ metode

Det finnes ulike tilnærminger til forskning, og i samfunnsvitenskapelig metodelære skilles det mellom kvalitative og kvantitative metoder. Det overordnede målet for oppgaven er å bidra til en økt forståelse for *hvordan* elever kan lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap. Når problemstillingen kan formuleres ved hjelp av ordet *hvordan*, er det med høy sannsynlighet relevant å foreta kvalitative undersøkelser (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 135). Hadde jeg derimot eksempelvis søkt svar på spørsmål om *hvor mye* det arbeides med pedagogisk entreprenørskap, ville svaret normalt best besvares med kvantitative tilnærminger (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 136). En annen grunn til at valget falt på en kvalitativ tilnærming, var at den åpnet det for at pedagogiske og sosiale mønstre som jeg ikke hadde tenkt på, kunne dukke opp.

3.2 Vitenskapsteoretisk forankring – Hermeneutikk og fenomenologi

Som nevnt i underkapittel 3.1 er masteroppgaven en kvalitativ undersøkelse, hvor problemstillingen formuleres ved hjelp av ordet *hvordan*. Det innebærer at min *forståelse* og *tolkning* av undersøkelsens funn har en sentral rolle. For å dokumentere min forståelse og mitt fortolkningsarbeid ser jeg det som naturlig å innhente vitenskapelig forankring i

fenomenologi og hermeneutikk. Videre vil jeg gi en redegjørelse for hva *fenomenologi* og *hermeneutikk* innebærer både på et generelt grunnlag og spesifikt for min undersøkelse.

3.2.1 Fenomenologi

Når en undersøkelse søker å få innsikt i læreres refleksjoner og erfaringer med et fenomen, er det naturlig å plassere undersøkelsen innenfor fenomenologien. *Fenomenologien* søker å utforske menneskers erfaringer med og forståelse av et fenomen (Johannessen et al., 2016, s. 171). Det vil si at forskeren prøver å *forstå* informantenes subjektive virkelighetsoppfatning. Forskeren er i den sammenheng interessert i innholdet i datamaterialet, og leser datamaterialet fortolkende for å forstå den dypere meningen i subjektene erfaringer. For at dette skal være mulig må metoden som benyttes gi informantene frihet og mulighet til å uttrykke seg (Johannessen et al., 2016, s. 171).

I denne oppgaven undersøkes *fenomenet* læring gjennom pedagogisk entreprenørskap. For å få innsikt i fenomenet vender problemstillingen seg mot læreres refleksjoner og erfaringer knyttet til pedagogisk entreprenørskap. Det er dermed informantenes virkelighetsoppfatning som danner grunnlaget for oppgavens funn og som skaper utgangspunktet for tolkning og videre forståelse av fenomenet. Det var derfor avgjørende å velge en kvalitativ metode som åpnet for at informantenes beskrivelser og erfaringer ble tilgjengelig for meg. Dette ble gjort ved å benytte kvalitativt forskningsintervju som metode (se kap. 3.3).

Undersøkelsen er fenomenologisk i den forstand av at det er informantenes subjektive virkelighetsoppfatning som skaper essensen i oppgaven, men blir hermeneutisk i det jeg søker å fortolke meningsinnholdet og presentere datamaterialet videre til deg som leser.

3.2.2 Hermeneutikk

Hermeneutikk betyr å *tolke eller fortolke* (Krogh, 2014). Ifølge Hans-George Gadamer er hermeneutikk en generell filosofisk teori om hva forståelse er, og hva som skjer med oss når vi forstår (Krogh, 2014). Hermeneutikk baserer seg på et ønske om å fortolke menneskers subjektive opplevelser og erfaringer, ved å fokusere på et dypere meningsinnhold enn det som umiddelbart er innlysende (Thagaard, 2018, s. 37). Gadamer fremhevet at forståelse er avhengig av en annen forutgående forståelse, nemlig menneskers egne *forforståelse* (Krogh,

2014). Det er med andre ord vanskelig å oppnå en objektiv sannhet innenfor hermeneutikken, fordi all tolkning er basert på en subjektiv forståelse.

I hermeneutikken kan forståelsen knyttes til en *hermeneutisk sirkel*. Denne representerer en kontinuerlig «sirkelbevegelse» hvor vi tolker et fenomen ved hjelp av vår forforståelse, som igjen danner utgangspunktet for å øke vår forståelse. Det skjer altså en bevegelse mellom del og helhet. Sirkelen åpner på denne måten opp for en stadig dypere forståelse av meningen, da fortolkningene av delene kontinuerlig kan ses i en ny relasjon til helheten (Gadamer, 2010, s. 329). Oppgavens fortolkningsprosess handler i seg selv om å skape en slik hermeneutisk sirkel, som kan lede til en utvidet forståelse av læring gjennom pedagogisk entreprenørskap i matematikk; jeg går inn med min forforståelse, skaper mening fra informantenes virkelighet og derav øker min forståelse for fenomenet. I tolkningen tilstrebet jeg å være mest mulig åpen for intervjupersonenes opplevelser, erfaringer og beskrivelser (jfr. fenomenologi).

Fenomenologi og hermeneutikk bygger altså på erkjennelsen av at kvalitative metoder består av menneskers forforståelse, erfaringer og meninger, og at både informantenes og forskerens subjektive forståelser er med på å prege funn, og selve tolkningen av funnene. Begrepene forståelse og tolkning er derav sentrale i min undersøkelse, og er følgelig av stor betydning for oppgavens kvalitet.

3.3 Kvalitativt intervju som metode – semistrukturert intervju

Hensikten med studien er å undersøke erfarne læreres subjektive refleksjoner og erfaringer om hvordan elever kan lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap. Det var derfor naturlig å anvende intervju som kvalitativ metode. Intervju åpnet for at informantene kunne svare på spørsmål, og beskrive hva de tenkte, følte og mente om fenomenet. Samtidig ga det meg som forsker mulighet til å forsøke å forstå informantenes utsagn og kommentere dem underveis (Johannessen et al., 2016, s. 143). Intervju som metode bidro på denne måten til å innhente fylldig og beskrivende informasjon knyttet til informantenes refleksjoner og erfaringer.

På bakgrunn av oppgavens problemstilling var det videre naturlig å innhente informasjon ved hjelp av semistrukturerte intervju. Ved å benytte semistrukturerte intervju fikk jeg frihet til å være fleksibel med hensyn til spørsmål, og til å stille spørsmål i en variert rekkefølge ut fra hvilke områder informanten beveget seg inn på i henhold til temaet (Johannessen et al., 2016,

s. 143). Det ga meg mulighet til å foreta fortolkninger underveis, og åpnet for at informantene kunne bekrefte eller korrigere min forståelse. På denne måten kunne min forståelse bevege seg nærmere intervjupersonenes forståelse.

Videre var jeg mest interessert i den informasjonen jeg kunne få gjennom å stille åpne spørsmål. Dette fordi åpne spørsmål i større grad gir muligheten til å gå i dybden av informantenes erfaringer og beskrivelser, i motsetning til lukkede spørsmål (Johannessen et al., 2016, s. 143). Jeg utarbeidet likevel en overordnet intervjuguide som utgangspunkt, som sørget for at jeg var innom de fokusområdene jeg ønsket å få innblikk i (se kap. 3.4).

En alternativ fremgangsmåte kunne vært å kombinere intervju med observasjon av de lærerne jeg intervjuet. Ved å kombinere intervju med observasjon kunne jeg fått nytte av to ulike datainnsamlingsmetoder, som igjen hadde gitt grunnlag for to ulike typer data –både handlingsdata og diskursive data (Fangen, 2010). Dette kunne gitt et rikere bilde av læringsmiljøet og den sosiale samhandlingen som foregår i læring gjennom pedagogisk entreprenørskap. Likevel valgte jeg å ikke kombinere intervju med observasjoner. Grunnet stor geografisk avstand til skolene og smitterisiko vedrørende koronaviruset, var ikke denne kombinasjonen aktuell for min undersøkelse.

3.4 Intervjuguiden

Da jeg konkluderte med at semistrukturert intervju var mest hensiktsmessig for oppgaven, utformet jeg en intervjuguide som fokuserte på bestemte temaer, med spesifikke forslag til spørsmål som jeg kunne stille underveis i intervjuene (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 46). Intervjuguiden fungerte som et overordnet dokument underveis i intervjuene, samtidig som det semistrukturerte intervjuet ga frihet når det gjaldt spørsmålene og rekkefølgen av disse. Det ga både informantene og meg handlingsrom som kunne føre intervjuet i interessante retninger, og samtidig belyse nye sider ved temaene som jeg ikke hadde tenkt på.

I intervjuguiden identifiserte jeg aktuelle temaer som inngår i oppgavens problemstilling. Temaene i intervjuguiden ble derav; pedagogisk entreprenørskap, pedagogisk entreprenørskap i Kunnskapsløftet 2020, lærerens rolle i pedagogisk entreprenørskap, pedagogisk entreprenørskap i matematikk og pedagogisk entreprenørskap i begynneropplæringen. Hensikten med de overordnede temaene var å oppmuntre informantene til å komme med refleksjoner, erfaringer og utfyllende informasjon om hvert enkelt tema. Intervjuguiden ligger

vedlagt (Se vedlegg 1).

3.5 Utvelgelse og rekruttering av informanter

Spørsmål om *hvem* forskeren skal få informasjon fra, avhenger av utvalget undersøkelsen baserer seg på (Thagaard, 2018, s. 54). Å finne gode informanter er viktig for å sikre et rikt datagrunnlag. Jeg benyttet strategisk utvelgelse av informanter, det vil si at jeg valgte informanter som har egenskaper eller kvalifikasjoner som er strategiske i henhold til hva problemstillingen ønsket å undersøke (Thagaard, 2018, s. 54). Utvalget for denne oppgaven ble valgt ut ifra et kriterium om at informantene måtte være lærere som har erfaring med læring gjennom pedagogisk entreprenørskap i matematikk i begynneropplæringen.

Å finne et utvalg som oppfylte dette kriteriet viste seg å være en utfordring, da det var vanskelig å finne skoler i Norge med lærere som engasjerte seg for læring gjennom pedagogisk entreprenørskap. Jeg kontaktet flere lærere og skoler uten hell. Neste steg ble derfor å søke i litteratur og tidligere forskning om pedagogisk entreprenørskap i Norge for å finne hvilke informanter som kunne være aktuelle. Ved hjelp av denne metoden fant jeg to skoler som var aktuelle for undersøkelsen. Jeg sendte en forespørsel til de aktuelle skolene om de hadde lærere som kunne være interessert i å delta som informanter i undersøkelsen. I denne prosessen fikk jeg spesielt god hjelp av forsker og lærer ved Høyskolen på Vestlandet; Frode Olav Haara, som engasjerte den ene av de spurte skolene til å delta i undersøkelsen. Etter hvert fikk jeg også positiv respons fra den andre skolen. Med hjelp fra Kjersti Wæge, senterleder for Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen, kom jeg samtidig i kontakt med en lærer på en annen tilfeldig skole som møtte kriteriet for å delta i undersøkelsen, og som derav ble en del av utvalget.

Jeg benyttet meg videre av *snøballmetoden* for å søke informanter innad i skolene (Johannessen et al., 2016, s. 117). Det gjorde jeg ved å høre om skolelederne kunne foreslå lærere som kunne være aktuelle informanter i undersøkelsen. Jeg endte til slutt med syv informanter, noe jeg følte var tilstrekkelig for å få grundig og utfyllende data om hvilke refleksjoner og erfaringer lærere har med pedagogisk entreprenørskap. Disse syv besto av fire informanter fra en skole, to fra den andre og en informant fra en tilfeldig skole. Jeg følte at oppgaven fikk tilstrekkelig med informasjon for å kunne svare på problemstillingen med dette utvalget.

3.6 Gjennomføring av intervju

Alle informantene, med unntak av en, jobbet på fådelte skoler i ulike deler av landet. Den ene læreren jeg intervjuet, jobbet på en skole uten tilknytning til de to andre. Fordi alle skolene hadde en viss geografisk avstand fra meg (Oslo), og på grunn av tiltak knyttet til koronaviruset, valgte jeg å gjennomføre alle intervjuene digitalt. Seks intervju ble gjennomført gjennom telefonsamtale og et ble gjennomført gjennom videosamtale på Zoom. Alle intervjuene var individuelle, og hadde en varighet mellom 45 og 60 minutter. Underveis i intervjuene benyttet jeg meg av en lydopptaker. Gjennomføringen av intervjuene, samt lagring av intervjumaterialet, ble gjennomført etter samtykke fra informantene og i tråd med etiske retningslinjer (se kap. 3.10).

For å skape en trygg atmosfære startet jeg intervjuene med en uformell innledning som satt stemningen og rammen for den videre samtalen. Dette opplevde jeg som beroligende både for meg og samtlige informanter. Videre innledet jeg intervjuene med å tydeliggjøre at deltakelsen var frivillig, informerte om hvordan intervjuet ville foregå, hva intervjuet skulle brukes til, samt at de som informanter ville bli behandlet anonymt. Jeg fikk samtidig godkjenning til å ta lydopptak for å lettere bearbeide dataene i etterkant. Jeg opplevde den uformelle innledningen som et godt utgangspunkt for intervjuene, og at informantene var avslappet da vi startet intervjuet.

Gjennom intervjuene erfarte jeg at spørsmålene satt i gang tankeprosesser hos lærerne, noe som resulterte med at det ikke var nødvendig for meg å avbryte med nye spørsmål. Jeg lot lærerne få dele refleksjonene og erfaringene sine relativt fritt, så lenge de holdt seg innenfor tema. Dette anså jeg som betydningsfullt, da det til slutt er informantenes subjektive refleksjoner og erfaringer som skal være datagrunnlaget for oppgaven.

Da intervjuene gikk mot slutten, åpnet jeg for at informantene kunne få muligheten til å komme med noen avsluttende kommentarer eller avklare eventuelle uklarheter. Her ønsket jeg samtidig at informantene skulle få mulighet til å komme med innspill dersom de hadde noe på hjertet som ikke kom frem i intervjuet.

Til tross for at jeg måtte gjennomføre intervjuene digitalt, opplevde jeg ikke at det gikk ut over kvaliteten på intervjusamtalene. Jeg opplevde at samtalene hadde en fin og naturlig flyt. En ulempe ved telefonintervjuene var at jeg ikke kunne observere informantenes kroppsspråk og ansiktsuttrykk underveis i intervjuet. Dette fikk jeg i større grad i det ene intervjuet som

ble gjennomført gjennom Zoom. Likevel kunne jeg lytte til informantenes toneleie og pauser, noe som ga meg indikasjoner på hvilken stemning intervjuene reflekterte. En fordel ved at jeg måtte gjennomføre intervjuene digitalt, var at jeg kunne intervju informantene fra hele landet, selv om den geografiske avstanden var stor. Uten bruken av digitale intervju er det ikke sikkert jeg hadde hatt mulighet til å intervju de samme informantene, på grunn av geografisk avstand og tilsvarende lang reisevei. Jeg opplevde ikke at det å ha digitale intervjuene skapte noen begrensninger for datainnsamlingen, heller det motsatte, da de ga meg mulighet til å intervju erfarne lærere til tross for stor geografisk avstand.

3.7 Datainnsamling – Transkripsjon

Da intervjuene var ferdig, transkriberte jeg intervjuene ved hjelp av lydopptakene. For å få med så mange inntrykk som mulig valgte jeg å transkribere intervjuene samme dag som de ble gjennomført. Hensikten med å transkribere intervjuene fra muntlig til skriftlig form, var å strukturere intervjuene slik at de ble bedre egnet for analyse (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 206). Transkripsjonene ga meg samtidig oversikt over datamaterialet, slik at jeg kunne gjøre systematiske analyser og sortere ut relevante og mindre relevante utsagn fra informantene.

Som Christoffersen & Johannessen (2012) sier, finnes det ingen sann, objektiv oversettelse fra muntlig til skriftlig form. I min undersøkelse stilte jeg meg derfor spørsmålet «hva er nyttig transkripsjon for min forskning?» (2012, s. 212). Under transkripsjonen valgte jeg å gjøre noen valg som var nyttig for min undersøkelse.

For å bevare tilstrekkelig med mening og detaljer fra datamaterialet, valgte jeg å forholde meg til et normert språk istedenfor dialekt. Det normerte språket brukte jeg for å gjøre transkripsjonen mer forståelig. Dette gjorde også teksten mer søkbar, både for meg selv og andre. En søkbar tekst ga meg mulighet til å søke etter nøkkelord da jeg skulle analysere funnene. En annen fordel med å transkribere intervjuene på bokmål, var at informantens geografiske tilhørighet forble anonym, noe som var i samsvar med undersøkelsens valg om å anonymisere oppgavens informanter.

I transkripsjonen valgte jeg å inkludere pauser og gjentakelser, der hvor det var relevant for meningsinnholdet i utsagnene. Informantens navn ble anonymisert i transkriberingen for å ivareta personvernet. Jeg opplevde at transkriberingen var mer tidkrevende enn først antatt, da alle lydopptakene hadde en varighet på mellom 45 minutter og en time. Ved å lytte til

lydopptakene fikk jeg en oppfriskning av hva de ulike informantene delte og jeg ble bedre kjent med intervjudataene før videre analyse.

3.8 Analyse av data

Jeg tok utgangspunkt i en fenomenologisk analyse i bearbeidelsen av datamaterialet. Ved hjelp av en fenomenologisk analyse brukte jeg koding og kategorisering for å gjøre datamaterialet mer oversiktlig og forståelig (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 232).

For å få en helhetlig forståelse av informantenes refleksjoner og erfaringer, leste jeg gjennom intervjutranskripsjonene flere ganger. Samtidig som jeg leste for å oppnå forståelse, kodet jeg hvilke av lærernes refleksjoner og beskrivelser som var relevant for min undersøkelse. Utsagn som angikk problemstillingen ble kodet med farger, mens utsagn som ikke var relevante ble sortert bort (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 232).

Etter videre analyse ble det tydelig hva de endelige kodene skulle være, og jeg kunne dele utsagnene inn i ulike kategorier. Dette resulterte i fem hovedkategorier som representerte relevante tilnærminger til matematikkundervisning når elever skal lære gjennom pedagogisk entreprenørskap. De fem hovedkategoriene ble følgende: *lærernes begrepsforståelse av pedagogisk entreprenørskap i matematikk*, «*matematikk i uteskole og fysisk aktivitet*», «*utforskning av tall*», *fire faser «fra læringsmål til læringsresultat»*, «*entreprenørskapsstopp*» og «*de entreprenørielle byggesteinene*». Meningsinnholdet i kategoriene ble analysert på bakgrunn av likheter, egen forforståelse og matematisk innhold.

Analysen har vært en dynamisk prosess gjennom hele arbeidet med oppgaven, og var gjennomført på bakgrunn av informantenes refleksjoner og erfaringer sett med mine forskerøyne.

3.9 Kvaliteten i forskningen

Masteroppgaven baserer seg på kvalitative data, hvor jeg som forsker *selv* har deltatt aktivt i konstruksjonen av data. For å sikre kvalitet i forskningen, vil jeg i kommende avsnitt diskutere kvaliteten på dataenes reliabilitet, validitet og generaliserbarhet. Disse begrepene sier noe om undersøkelsen grad av kvalitet, og hvorvidt den er pålitelig, troverdig og overførbar til lignende undersøkelser.

3.9.1 Reliabilitet

Ifølge Johannesen et al. (2016) er reliabilitet et grunnleggende spørsmål i all forskning som omhandler dataens pålitelighet, og har med forskningens troverdighet å gjøre. Troverdigheten i en kvalitativ undersøkelse handler om hvorvidt undersøkelsens data er nøyaktig, og hvordan dataene er blitt brukt, samlet inn og bearbeidet (s. 36). Sentralt her er spørsmålet om hvorvidt studiens resultat kan reproduseres ved andre anledninger.

For å styrke reliabiliteten valgte jeg å kun inkludere åpne spørsmål i intervjuguiden, slik at det i størst mulig grad var informantenes egne refleksjoner og erfaringer som kom frem.

Hensikten med å stille åpne spørsmål var å unngå å lede informantenes tanker og refleksjoner i bestemte retninger, eller å påvirke de med min forståelse av fenomenet.

Da intervjudataene var samlet inn valgte jeg å transkribere de selv. For å sikre reliabiliteten var det avgjørende å være kritisk til min egen rolle i transkriberingen, og i tolkning og analyse av den. Det var nødvendig at jeg var bevisst mine egne vurderinger, i lys av informantenes refleksjoner og erfaringer, og mestret å danne et skille mellom disse. Selv om min forforståelse var med på å forme min fortolkning av informantenes refleksjoner og erfaringer, har jeg etter beste evne forsøkt å ikke påvirke deres svar. Det er dog viktig å være klar over at min forforståelse, på tross av de beste intensjoner og tiltak, har påvirket tolkningen og vært med på å forme masteroppgaven (jfr. hermeneutikk).

Det er relevant for oppgavens reliabilitet hvorvidt informantenes refleksjoner og erfaringer i intervjuet hadde troverdighet. Observasjon kunne vært en måte å få en indikasjon på reliabiliteten i uttalelsene til de ulike informantene. Det er i den sammenheng viktig å påpeke at problemstilling hadde til hensikt å undersøke *refleksjoner og erfaringer*, ikke *handlinger*, og jeg så anså derfor intervju alene som den best egnede metoden.

Oppgaven tar utgangspunkt i syv ulike lærere sine refleksjoner og erfaringer. Ved å bruke et relativt lite utvalg, var det viktig for oppgavens troverdighet å samle inn en mest mulig heterogen gruppe, spesielt med tanke deres skoletilhørighet. Ved å benytte meg av syv ulike informanter fra tre forskjellige skoler, med variasjon i alder, kjønn og undervisningserfaring opplever jeg at dette kravet ble oppfylt på en tilfredsstillende måte.

For å videre styrke reliabiliteten har jeg valgt å gi en inngående beskrivelse av fremgangsmåte gjennom hele forskningsprosessen, slik at leseren kan få innsikt i mine valg. Som et tiltak for at valgene jeg har tatt skal være synlig for de som ønsker dette, viser jeg til oppgavens informasjonsskriv, intervjugudie, samtykkeerklæring og godkjenning fra NSD som vedlegg. Dette er et tiltak som også gjør det mulig for andre å gjenta forskningen. Likevel kan man ikke forvente å få samme resultat dersom en annen forsøker å gjøre den samme undersøkelsen. For det første har undersøkelsen en fenomenologisk hermeneutisk tilnærming som baserer seg på informantenes subjektive forståelse og fortolkning av fenomenet. For det andre var undersøkelsens funn et utfall av samspillet mellom meg og informantene i intervjusamtalen. En annen forsker kan dermed ikke forvente å få samme resultater, da både kontekst og informanter vil være ulikt ved en eventuell replikasjon.

3.9.2 Validitet

Validitet handler om i hvilken grad undersøkelsens funn og drøfting er gyldig for fenomenet som undersøkes (Johannessen et al., 2016, s. 189). I forskning snakkes det gjerne om hvorvidt en undersøkelse kan generaliseres, og da er det den *ytre validiteten* det handler om, noe oppgaven kommer tilbake til i underkapittel 3.9.3 om generalisering. *Indre validitet* handler om i hvilken grad undersøkelsens resultat er gyldig for fenomenet som undersøkes. Spørsmålet «måler jeg det jeg tror jeg måler?» er relevant for den indre validiteten. Dermed vil indre validitet også handle om å undersøke mulige feilkilder (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 276).

For å styrke den indre validiteten i oppgaven har det vært flere hensyn å ta:

Jeg har gjennom semistrukturert intervjuform og en overordnet intervjuguide forsøkt å legge til rette for en åpen dialog mellom intervjuer og informant, samtidig som intervjuene har hatt klare fokusområdet definert på forhånd.

I og med at jeg har valgt en fenomenologisk hermeneutisk tilnærming som metode, lot jeg mine tolkninger være synlige for informantene under intervjuene ved å stille oppsummerende og oppfølgende spørsmål. På denne måten fikk de mulighet til å korrigere og utdype uttalelsene sine underveis, og vi fikk en felles forståelse rundt temaene det stiltes spørsmål om. Det ga meg mulighet til å sikre at jeg fikk informasjon om det jeg faktisk skulle undersøke. Dette var med på å sikre den indre validiteten i oppgaven.

I ettertid har jeg også vektlagt responsvalidering, ved at informantene fikk tilgang til intervjuetekstene for kommentering. Informantene fikk lese over sin tilhørende skoles del av kapittel «5 Presentasjon av resultat og drøfting», noe som ga informantene anledning til å supplere tekstene med refleksjoner i etterkant.

Det at jeg intervjuet syv informanter styrker den indre validiteten i undersøkelsen. Undersøkelsen tok utgangspunkt i flere subjektive meninger fra et variert utvalg av erfarne lærere. Dette bidro til at informantene på hver sin måte besvarte problemstillingen, noe som ga et rikt datagrunnlag for oppgaven. Det er utfordrende å vurdere hvorvidt det finnes feilkilder akkurat når det gjelder lærernes subjektive meninger, og det er ikke belegg for å anta at informantene skulle snakke usant om sine erfaringer. Dette er blant annet på grunn av at det er et svært lite sensitivt og personlig fenomen som ble undersøkt.

Jeg opplevde at intervjuene ga meg en dyp innsikt i lærernes refleksjoner og erfaringer om læring gjennom pedagogisk entreprenørskap. Nettopp det at datagrunnlaget var dypt, var kanskje den viktigste faktoren til høy validiteten, fordi det var denne innsikten som dannet grunnlaget for undersøkelsens funn og videre drøfting.

Den indre validiteten for undersøkelsen vurderer jeg på bakgrunn av disse vurderingene som høy, og at undersøkelsen måler det den hadde til hensikt å måle.

3.9.3 Generaliserbarhet

Generaliserbarhet handler om hvorvidt undersøkelsen kan overføres til andre informanter og kontekster, og er synonymt med *ytre validitet* (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 289). Dette innebærer at vi stiller spørsmål om den tolkningen vi utvikler kan være relevant i andre sammenhenger (Thagaard, 2018, s. 193). I en fenomenologisk tilnærming til kunnskap er det derimot sjeldent et mål å generalisere, da det innebærer en antakelse om at kunnskap er «universell og gyldig til alle steder og tidspunkt, for alle mennesker og fra evighet til evighet» (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 289).

Resultatene i denne oppgaven baserer seg på refleksjoner og erfaringer fra syv lærere på tre ulike grunnskoler i Norge. Overførbarheten i denne oppgaven handler derimot ikke om å generalisere til et større utvalg, men snarere om å gi gode beskrivelser av fenomenet i

begynneropplæringen i matematikk. Målet med oppgaven er at lærernes refleksjoner og erfaringer kan bidra til dypere innsikt og økt forståelse om hvordan elever i begynneropplæringen kan lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap. Undersøkelsen kan i så måte sies å ha begrenset overførbarhet til andre fag og skolesammenhenger, da den omhandler et svært spesifikt og spisset emne; å lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap i begynneropplæringen. På en annen side er pedagogisk entreprenørskap i utgangspunktet en fagovergripende og tverrfaglig tilnærming (Ødegård & Nøvik, 2019). Undersøkelsen kan fra dette perspektivet sies å inneholde noe grad av overførbarhet, da undersøkelsens funn og drøfting kan gi mening til og overføres til beslektede kontekster for fenomenet. Selv om noen av funnene kan generaliseres til andre fagområder, vil likevel mesteparten av funnene være spesifikke for kun matematikk og/eller de yngste elevene.

3.10 Evaluering av etiske forhold

I kvalitativ forskning er forskere i direkte kontakt med de som undersøkes, og står ansvarlige for at informantene utsettes for minst mulig belastning (Johannessen et al., 2016). I en kvalitativ forskningsundersøkelse med bruk av informanter er det dermed flere etiske overveielser som er relevante å gjøre rede for. Som en ansvarlig forsker har jeg ivaretatt normer for gode forskningsetiske prinsipper, og forsøkt å opptre redelig og til å stole på. I det følgende vil jeg gjøre rede for de etiske overveielser som har vært sentrale i masteroppgavens forskningsprosess.

3.10.1 Godkjenning fra NSD

Forskningsprosjekter som behandler personopplysninger, er meldepliktige til Norsk senter for forskningsdata (NSD). For denne oppgaven innebar dette at undersøkelsen måtte godkjennes av Norsk senter for forskningsdata før intervjuene kunne gjennomføres. Vedlagt i oppgaven er søknaden til NSD, intervjuguiden og informasjonsskriv om undersøkelsen til informantene, samt en samtykkeerklæring i tråd med malen fra NSD (se vedlegg 3). NSD godkjente oppgaven 12. Oktober.

3.10.2 Informert samtykke

Loven om informert samtykke er et krav fra personopplysningsloven, som sier at forskningsundersøkelser som innhenter personopplysninger er pliktig til å innhente samtykke fra informantene (Norsk senter for forskningsdata, 2018). Samtykket innebærer at undersøkelsens utvalg skal informeres om undersøkelsens overordnede mål, samt hvilke fordeler eller ulemper som kan være til stede ved å delta i undersøkelsen. Samtidig skal samtykket være frivillig, det vil si at informantene til enhver tid kan trekke seg fra undersøkelsen, uten begrunnelse (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 104).

Loven om informert samtykke ble i denne oppgaven ivaretatt gjennom skriftlig underskrift på samtykkeerklæringen før gjennomføring av samtlige intervju. I intervjuenes innledning presenterte jeg studiens overordnede mål, intervjuets mål og informantens mulighet til å trekke seg dersom de følte for det. I forkant og etterkant av intervjuet fikk informanten mulighet til å stille spørsmål dersom det var noe som fremstod som uklart. Informert samtykke er lagt som vedlegg i oppgaven (se vedlegg 2).

3.10.3 Konfidensialitet

I forvaltningsloven heter det at «*all informasjon som kan tilbakeføres til enkeltpersoner, er taushetsbelagt*» (Johannessen et al., 2016). For oppgaven innebar dette at informantene kunne delta i undersøkelsen med en visshet om at informasjonen ikke kunne tilbakeføres til dem. Dataene i denne studien ble derfor behandlet konfidensielt. I studien ble informantene anonymisert ved hjelp av fiktive navn, med hensikten om å skape en nærhet mellom leseren og mine informanter, samtidig som det ivaretok deres anonymitet. Lydopptak ble slettet da transkripsjonene og analysen av datamaterialet var fullført. Kontaktinformasjon til informantene vil også bli slettet når masteroppgaven er levert og sensurert.

4 Presentasjon av informanter

Dette kapittelet vil gi en kort introduksjon av de syv informantene og skolene de tilhørte. Introduksjonene er basert på tilgjengelig informasjon fra skolenes nettside, informasjon fra informantene og hvordan jeg opplevde informantene under intervjuene. Skolene er navngitt som skole 1 og skole 2.

Skole 1 og skole 2 har begge en lang tradisjon med å arbeide med fådeltspedagogikk. Det innebærer at skolene underviser i aldersblandede grupper, noe de selv beskriver som positivt for elevenes læring. Skolene har forskjellige rammer for sitt arbeid med undervisning og læring, men har til felles at de over tid har arbeidet med pedagogisk entreprenørskap, og profilerer seg som entreprenørielle i sin pedagogiske tilnærming til undervisning.

På skole 1 fikk informantene følgende fiktive navn: Sølvi, Turid, Anne og Gunnar. Lærerne på skole 1 fortalte at de jobbet mye i fellesskap for å oppnå en felles forståelse for begrepet spesielt og lærernes handlingskompetanse i pedagogisk entreprenørskap generelt. Lærerne fortalte at målene med denne bevisstgjøringen var å skape gode vaner og strukturer for bruken av pedagogisk entreprenørskap, for å sikre at læring gjennom pedagogisk entreprenørskap skal skje.

På skole 2 fikk informantene følgende fiktive navn: John og Selma. Lærerne på skole 2 fortalte at skolen utviklet en entreprenørskapsplan under arbeidet om å bli en entreprenøriell skole, og at de bruker denne for å systematisere arbeidet med hva skolen legger i entreprenørskap. Lærerne fortalte videre at de bruker entreprenørskapsplanen som verktøy for å sikre god variasjon og kvalitet på undervisningen i hele grunnskolen.

Alle informantene, med unntak av en, var ansatt på disse to skolene som engasjerte seg i pedagogisk entreprenørskap og entreprenøriell læring. Unntaket var en lærer, som jobbet på en annen skole uavhengig av de andre. Denne læreren valgte jeg å gi det fiktive navnet Berit. I motsetning til skole 1 og skole 2 utvalget, tilhørte ikke Berit en skole med spesielt fokus på pedagogisk entreprenørskap. Likevel var Berit en lærer som var engasjert i pedagogisk entreprenørskap og som anvendte tilnærmingen i sin undervisning.

Berit fortalte at hun jobbet med entreprenørskap tidligere, i form av elevbedrifter, men at hun da hadde en annen forståelse. I 2013 tok hun etterutdanning i matematikk, og skjønnte at entreprenørskap i undervisning handlet om mye mer. Siden den gang har hun sluttet helt å bruke lærebøker i matematikk. Hun fortalte at hun nå underviser i en tredjeklasse, og kun underviser ved hjelp av undersøkende problemløsningsoppgaver i matematikk. Under intervjuet fortalte hun at hun synes dette er den eneste artige måten å undervise på, og at målet med undervisningen er «å tenne en gnist i elevene og sette i gang undring».

5 Presentasjon av resultater og drøfting

Det overordnede målet med oppgaven er å fremskaffe kunnskap og innsikt i *hvordan* pedagogisk entreprenørskap kan praktiseres på en måte som kan komme til nytte for elevenes læring i matematikk. Basert på praktiske eksempler fra skolehverdagen vil drøftingene i dette kapitlet ta utgangspunkt i lærernes refleksjoner og erfaringer om hvordan elevene i begynneropplæringen kan lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap. I intervjuene fortalte lærerne om ulike læringsaktiviteter hvor elevene fikk muligheten til å se, gjøre og snakke matematikk. Det relevante teorigrunnlaget skal sammen med funn og videre drøftinger gi svar på oppgavens problemstilling:

Hvilke refleksjoner og erfaringer har lærere om hvordan elever kan lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap?

For å få frem at det er informantenes «stemme» som er lagt til grunn, vil sitatene presenteres ordrett som de ble gitt under intervjuet. Der hvor det er brukt direkte sitater fra informantene, er disse satt i kursiv.

Før det vises til oppgavens hovedfunn om hvordan elever i begynneropplæringen kan lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap, vil oppgaven gi en sammenfatning av lærernes begrepsforståelse av læring gjennom pedagogisk entreprenørskap (kap. 5.1). Problemstillingen drøftes deretter nærmere gjennom lærernes refleksjoner og erfaringer knyttet til praktiske eksempler fra matematikkundervisningen (kap. 5.2-5.6).

5.1 En sammenfatning av lærernes begrepsforståelse av læring gjennom pedagogisk entreprenørskap

Som omtalt i teorikapitlet er læring gjennom pedagogisk entreprenørskap en handlingsorientert undervisning som foregår i en sosial kontekst, hvor målet er å legge til rette for at elever kan utvikle entreprenørielle kompetanser (se kap. 2.1.3-2.1.4) (Ødegård & Nøvik, 2019). For matematikkundervisning innebærer dette at lærere må være entreprenørielle i sitt pedagogiske virke når de planlegger og gjennomfører undervisningen. Med andre ord må lærerne være kreative i sitt arbeid ved planlegging av læringsprosesser. De må samtidig legge til rette for at elevenes aktive, utforskende, reflekterende, kreative og

metakognitive sider blir utviklet. Det er ikke til å legge skjul på at en slik undervisningsform kan være utfordrende, noe lærerne uttrykker i intervjuene. En av lærerne uttalte:

Sølvi: Ja det er krevende. Noen lærere trives best med et tidskjema og en sterk struktur i undervisningen. Men når du driver med pedagogisk entreprenørskap så må du være åpen for hvilke veier undervisningen kan ta. Noe må du planlegge godt. Men det er mye løse strukturer. Det er en tilvenningsprosess.

Til tross for de utfordringene som pedagogisk entreprenørskap kan medføre i matematikdidaktisk forstand, vil intervjufunnene videre i kapittelet antyde at pedagogisk entreprenørskap åpner for utallige muligheter i matematikdidaktisk forstand.

Pedagogisk entreprenørskap i begynneropplæringen

Som svar på spørsmålet om elevene i begynneropplæringen har nytte av entreprenørielle undervisningsformer i matematikk svarer syv av syv informanter ja. Noen av lærerne uttalte følgende:

Berit: Ja absolutt! Hvordan kan de ellers lære, få engasjement, utforskertrang, skaperglede, altså det som er viktig for dybdelæring. De må få seg erfaringer. De må begynne tidlig å øve på dette. Det er en helt annen måte å tenke på.

Selma: Ja absolutt, det tenker jeg. [...] Jo tidligere elevene begynner med dette, jo bedre blir de kanskje oppover i skolealder til å arbeide med problemløsning og få mer dybdelæring.

Turid: Ja det tenker jeg, for det er en metode, slik jeg ser det, hvor elevene må være aktive selv. Og når elever er aktive selv, så lærer de mer enn når noen står og forteller de noe. For det er ikke alltid de greier å ta imot eller er interessert i det som blir fortalt.

Fra lærernes refleksjoner og erfaringer er det her enighet om at elevene i begynneropplæringen vil ha nytte av læring gjennom pedagogisk entreprenørskap. Sentralt blant funnene er verdien av å lære gjennom erfaringer, og at denne læringen inneholder mer enn hva den tradisjonelle har å by på. Det ser videre ut til at pedagogisk entreprenørskap byr

på undervisningsformer som stimulerer de yngste elevenes behov for å leke, undre seg og bevege seg i læringsprosessene, noe som er i tråd med intensjonene i den nye læreplanen i matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2020d). Et funn jeg finner interessant er hvordan flere av lærerne beskriver pedagogisk entreprenørskap som viktig for dybdeløring. Dette kommer til uttrykk i følgende uttalelser:

Selma: Jeg har tenkt mange ganger at mye som står i den nye læreplanen handler om pedagogisk entreprenørskap. Selv om det ikke er de ordene de bruker der. De bruker ord som dybdeløring, tverrfaglig, samarbeid, problemløsing, refleksjon.

John: Fagfornyelsen er egentlig pedagogisk entreprenørskap uten at det beskrives som det. [...] Når elevene arbeider praktisk og kreativt så oppnår man mer motivasjon og elevengasjement i læringsprosessen. Og det vil være med å føre til dybdeløring. Det vil hjelpe elevene til å se nytten i det virkelige liv, ved å for eksempel koble undervisningsinnholdet til autentiske oppgaver.

Selma: Jeg tenker at det er dybdeløring det vi holdet på med, rett og slett. Jeg tror elevene får en dypere forståelse når de lærer gjennom pedagogisk entreprenørskap.

Det er interessant at samtlige av informantene i stor grad ser sammenhenger mellom læring gjennom pedagogisk entreprenørskap og intensjonene i Kunnskapsløftet 2020. I denne sammenheng nevner flere av lærerne at spesielt dybdeløring har sammenheng med pedagogisk entreprenørskap, da de uttrykker at pedagogisk entreprenørskap bidrar til å utvikle en dypere forståelse hos elevene. Dermed kan pedagogisk entreprenørskap tolkes å være en tilnærming til matematikkundervisning som kan legge til rette for å nå målsetningen til Kunnskapsløftet 2020 om å gjøre dybdeløring til en del av den pedagogiske praksisen i klasserommet (Utdanningsdirektoratet, 2020e).

Pedagogisk entreprenørskap i matematikk

I intervjuene fortalte lærerne at de legger stor vekt på muntlig aktivitet i matematikkundervisningen. En av lærerne uttaler viktigheten av at:

Selma: elevene kan sitte og snakke rundt, utforske rundt og resonnere rundt ulike problemstillinger sammen. Både i helklasser og i læringsvenner.

Lærerne ga videre uttrykk for at de underviste veldig variert, med bruk av konkrete og gjerne ute. En av lærerne uttrykte følgende om matematikkundervisningen:

Gunnar: En må prøve å sette rammer som er kjent for de yngste elevene. Å snakke om noe som er utenfor deres univers er mye vanskeligere.

Selma: Det å hele tiden prøve å koble undervisningsinnholdet til noe som er forståelig. At elevene skjønner relevansen med å lære det. At det henger i hop med det reelle liv.

Anne: [...] målet er ikke å komme til den eller den siden i boken, men å forstå hvorfor vi lærer det lærer.

Det var stor grad av enighet blant lærerne om å kontinuerlig koble undervisningsinnholdet til eksempler som oppleves som forståelig og relevant for elevene. Ut fra de yngste elevenes forutsetninger er det ikke alltid enkelt, verken å se eller forstå, relevansen av matematikken når du er syv eller åtte år gammel. Et slikt utgangspunkt fordrer at lærere kontinuerlig etterstreber å relatere matematikken til kjente størrelser, gjenstander og situasjoner for elevene. En slik tilnærming kan tenkes å bidra til at de yngste elevene i større grad forstår relevansen med å lære innholdet i undervisningen, samtidig som de blir mer engasjerte i læringsaktiviteten.

Oppsummert uttrykte lærerne at det å undervise matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap handler om å skape varierende læringsprosesser, med et spesielt fokus på å gjøre undervisningsinnholdet relevant for elevene.

Utvikling av personlige egenskaper, holdninger og ferdigheter

Som det ble gjort rede for i teorikapitlet er hensikten bak inkluderingen av pedagogisk entreprenørskap å utvikle personlige holdninger og egenskaper som elevene vil ha nytte av i fremtiden (NOU 2015: 8 Fremtidens skole, 2015). I den sammenheng var jeg nysgjerrig på hvilke personlige holdninger og egenskaper mine informanter mente at elevene utviklet gjennom pedagogisk entreprenørskap. Lærerne svarte følgende:

John: Elevene utvikler høyere forståelse for seg selv i samarbeid med andre, tenker jeg. Og kunnskaper som er nødvendig for å forstå sammenhenger.

Berit: De må samarbeide, være utholdende, utforskende og kunne jobbe selvstendig. De må kunne lytte til andre, sette seg inn i hva andre har tenkt. Argumentere og resonnerer. De må kunne se sammenhenger.

Sølvi: Kreativitet og det å tenke nytt. Og bli gode samarbeidspartnere. Elevene må lære å drive prosesser litt selvstendig. Å utvikle bevissthet rundt egen læring.

Felles for lærernes refleksjoner er at pedagogisk entreprenørskap kan bidra til å utvikle personlige egenskaper, holdninger og ferdigheter som samarbeidsevne, kreativitet, evne til å se sammenhenger og selvstendighet i læringsprosesser. Lærernes refleksjoner samsvarer her med Europakommisjonen (2004) og Strategiplanen (2004-2008) hvor særlig elevenes evne til å stole på seg selv, tillate seg selv å prøve og feile, og bygge opp under kreativitet, utforskertrang og samarbeid nevnes som sentrale for elevene i grunnskolen. Dette er fagovergripende kompetanser som vil være særlig relevante for elevene i framtiden. Dette gjelder både ved utvikling av elevenes faglige og sosiale relasjoner, og for å tilpasse seg i en verden i stadig endring (NOU 2015: 8 Fremtidens skole, 2015). Undervisningen i matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap kan slik sett sies å være framtidrettet.

Funn fra denne masteroppgaven indikerer at informantene har en tilnærmet lik forståelse av hva begrepet læring gjennom pedagogisk entreprenørskap innebærer. Tidligere forskning tyder på at lærere har ulik forståelse for begrepet (Dal et al., 2006; Haara, 2018). En mulig årsak til at informantene i denne undersøkelsen har en tilnærmet lik forståelse, kan være at alle informantene har erfaring med læring gjennom pedagogisk entreprenørskap. Dette var grunnen til at de var aktuelle som informanter i oppgaven. En annen medvirkende årsak til at informantene har en tilnærmet lik forståelse i denne undersøkelsen kan være at utvalget var hentet fra kun tre skoler. To av skolene uttrykte at de systematisk arbeidet med pedagogisk entreprenørskap og har felles diskusjoner vedrørende pedagogisk entreprenørskap i lærerkollegiet. Disse to faktorene er trolig årsaken til at lærernes oppfatninger av pedagogisk entreprenørskap fremstår som nokså samstemte i denne undersøkelsen.

5.2 Matematikk i uteskole og fysisk aktivitet

Å lære matematikk gjennom aktivitet er regnet som en av suksessfaktorene til pedagogisk entreprenørskap (Ødegård & Nøvik, 2019). Fra lærernes refleksjoner og erfaringer forekom «matematikk i uteskole og fysisk aktivitet» som en naturlig hovedkategori, da funnene viste til praktiske eksempler på hvordan elever kan lære matematikk gjennom aktivitet.

I følgende underkapitler (5.2.1-5.2.3) presenteres sentrale intervjufunn som har til hensikt å illustrere hvordan elevene i begynneropplæringen kan lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap. Intervjufunnene eksemplifiserer og illustrerer hvordan elevene gjennom en konkret tilnærming kan lære matematikk ved hjelp av aktive og kreative læringsprosesser utenfor klasserommets rammer for læring.

5.2.1 Å lære kategorisering i skogen ved bruk av kongler

I intervjuet fortalte Turid at hun er engasjert i uteskole og fysisk aktivitet med faglige innslag, og at *spesielt matematikkfaget passer godt med uteaktiviteter*. Hun utdypet gjennom intervjuet at undervisningsaktivitetene hun gjennomfører som regel er lærerstyrte, selv om de foregår utenfor klasserommet, men at forskjellen ligger i at *elevene får bruke og lære med kroppen*. Hun fortalte at hun *hele tiden har i bakhodet hva elevene skal lære og hvordan de skal utvikle seg*. Når det byr seg i aktiviteten, enten det er å måle, eller telle, se forskjeller, eller kategorisere, griper hun enhver anledning til å lære elevene matematikken som byr seg. I intervjuet viste hun til eksempler som stein i fjæra, kongler i skogen, trær og former i naturen, og fortalte at de yngste elevene kan lære mye matematikk ved hjelp av slike konkrete.

Turid: Vi hadde en uteskole for noen uker siden. Vi var i en granskog hvor det var veldig mange kongler. Vi delte elevene inn i ulike elevgrupper. Den første oppgaven var at de fikk fire minutter til å samle så mange kongler som mulig. Neste oppgave var å finne ut hvor mange kongler de hadde, og det måtte de gjøre på en måte som gjorde det enkelt for læreren å se hvor mange kongler de hadde samlet inn. Vi ville frem til at de skulle gruppere konglene.

Hun fortalte videre at det var ulike fremgangsmåter på gruppene:

*Turid: Det var noen som la kongler slik som et rutenett liksom. Vi synes i utgangspunktet det var et fint system, men det gikk ikke helt opp *flirer*. Men vi fikk fine diskusjoner rundt det. De fleste gruppene hadde lagt de på rekke enten ved siden av hverandre eller i forlengelse av hverandre. Noen hadde laget treergrupper. For noen gikk det i surr med tellingen. Så da måtte de telle en og en, og flytte en og en. Andre hadde konglene bare hulter i bulter på bakken og prøvde å telle. Det funket jo ikke. Så de gjør seg mye oppdagelser i løpet av aktiviteten. Så hadde vi en liten oppsummering mot slutten, hvor elevene reflekterte rundt erfaringene sine. Hvorfor de gjordet det slik og slik.*

5.2.2 Å lære tallinje i fysisk aktivitet

Et annet undervisningseksempel i matematikk Turid viste til, var læring av tallinje i fysisk aktivitet ute i skolegården eller i gymsalen. I eksempelet beskrev Turid hvordan elever kan bli kjent med tallinjen ved hjelp av hoppetau:

Turid: Det kan være en tallinje fra 0 til 10, eller 0 til 50, alt etter hvilken elevgruppe jeg ønsker å treffe. Også får elevene et kort med et tall på. For førsteklasseelever kan tallene for eksempel være mellom 0-10 og for tredjeklassingene kan jeg legge til desimaltall. Elevene skal så plassere tallet de får utdelt, på riktig sted i tallinjen.

Hun presiserte at dette kan gjennomføres som en vanlig skoletime, men også som en konkurransелеk mellom elevene:

Turid: Man kan lage to lag, hvor lagene skal springe fra den ene siden av gymsalen eller ballbingen til den andre siden hvor tauet ligger, og plassere tallet sitt på riktig plass. Og da må gruppen samarbeide om å plassere tallene på riktig plass. Det er ofte elevene må justere på plassene når det kommer nye tall inn. For da går det ikke alltid opp. Da får de se tallinjen fysisk. Dette er en fin måte for de yngste elevene å møte desimaltall på. For de har jo ikke lært om det enda, men de ser jo fra de eldre elevene at det finnes andre typer tall. Så da er det ikke helt nytt for de den dagen de selv skal lære om desimaltall selv. Og det er en stor fordel med aldersblandet gruppe.

5.2.3 Å lære tiervenner i gymsalen

I likhet med Turid, fortalte Selma at hun bruker gymsalen mye i matematikkundervisning. I intervjuet viste hun til hvordan elevene i begynneropplæringen kan automatisere matematikken gjennom en entreprenøriell tilnærming til undervisningen:

Selma: Å lære tiervenner i gymsalen er helt ypperlig. Når de har kommet så langt at de kanskje begynner å automatisere tiervenner kan de stå å kaste ball til hverandre å si tiervenner for eksempel. Det fungerer veldig godt for mange. Da sitter det mye bedre. Det er motiverende og engasjerende. Når matematikken føres fra klasserommet og til gymsalen blir læringen plutselig noe annet. Det samme gjelder for eksempel regnestykker og gangetabellen. Bare det å få stå og sparke ball med en kamerat å si regnestykker kan være noe helt annet enn å sitte på pulten å arbeide i læreboka. Det skal jo læres uansett. For enkelte ting må man kunne. Enkelte ting må pugges og automatiseres. Og det er mange måter å gjøre det på.

Selma fortalte her om verdien av å føre matematikken fra klasserommet og til gymsalen. Hun uttrykte at læringen plutselig blir noe helt annet enn når den gjøres i klasserommet. Videre uttrykte hun at det å løsrive matematikkundervisningen fra læreboken er blant utfordringene ved utøvelsen av lærerrollen i pedagogisk entreprenørskap:

Selma: Jeg tror at det som kan gjøre at enkelte synes denne undervisningsformen er utfordrende, er at de må å løsrive seg fra boken. Hvis du skal lykkes så må du frigjøre deg fra boken og tørre å slippe opp litt.

Selma er ikke alene om denne oppfatningen, da flere av lærerne uttrykte behovet for å løsrive seg fra læreboken i undervisningen når elever skal lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap. Av de syv informantene som ble intervjuet fortalte seks av disse at de fremdeles bruker lærebok i matematikk, selv om de forsøker å løsrive seg fra den. Lærerne fortalte at de så på læreboken som en måte å variere undervisningen på når de underviser gjennom pedagogisk entreprenørskap. Selv om de alle uttrykte behovet for å løsrive seg fra læreboken, delte de oppfatningen av at elevene noen ganger har behov den mengdetreningen læreboken kan gi dem.

En av lærerne som skilte seg ut var Berit. Hun fortalte at hun hadde gått helt vekk fra å bruke lærebøker i matematikk og at hun kun arbeidet utforskende med problemløsningsoppgaver. Berit fortalte følgende om å bruke lærebok i matematikkundervisning:

Berit: Med en gang du lukker oppgavene, og gir de oppgaver i lærebøker som gjerne krever et bestemt svar, så leter ungene etter «hva er det oppgaven vil at jeg skal gjøre her?». Også finner de ut akkurat det mønsteret, uten at de gjør noen form for refleksjon eller egen selvstendig tenking. I liten grad hvertfall. Eller de ser i hvertfall ikke sammenhenger. Jeg ser at mye av oppgavene i lærebøkene handler om at de skal kunne tiervenner, men det er veldig mange måter å øve det på. Isteden for å bare gi de mange regneoppgaver hvor det bare er et svar og hvor de skal fylle inn for å finne tiervennen til tre og tiervennen til fem osv. Så det blir noe annet om læringsaktivitetene legger til rette for at elevene skal gjøre de oppdagelsene selv. Det er en annen læring og den sitter mye bedre.

Sett ut fra Berit sin forståelse inneholder læreboken lukkede oppgaver som i liten grad bidrar til å skape refleksjon og selvstendig tenking hos elevene. Hun uttrykte behovet for at elevene skal kunne se sammenhenger og gjøre egne oppdagelser. Denne forståelsen innebærer at det finnes alternative tilnærminger å lære tiervenner på, enn kun gjennom lukkede oppgaver i en læringsbok. Dette sammenfaller med Selmas eksempel om hvordan elevene kan automatisere tiervenner i gymsal. I likhet med Selma, fortalte Turid i sine refleksjoner at hun tenker det har mye med motivasjon å gjøre:

Turid: Jeg tenker det har mye med motivasjon å gjøre. For det som står i en lærebok treffer ikke alltid alle elevene. Også er det jo mange aktiviteter, spesielt i førsteklasse, som jeg ikke synes hører til i en lærebok. For eksempel starter de fleste læreverk med kategorisering og å lage grupper og å se forskjeller og likheter. Det blir veldig kunstig i en bok. Det er mye enklere å gjøre det med virkelige ting. Vi kan jo sortere omtrent alt. Det blir samtidig mer tilpasset opplæring, hvor alle kan delta ut fra sine forutsetninger. Og det blir mer fysisk, noe som er veldig viktig for dem.

Her uttrykte Turid at noe av læringen kan bli kunstig i en lærebok, spesielt for de yngste elevene. Hun henviste til situasjoner hvor de yngste elevene skal lære seg å kategorisere, lage grupper, og å se forskjeller og likheter. Hun understrekte at lærere, fremfor å bruke lærebok,

med fordel kan knytte læringen til konkrete situasjoner og gjenstander som elevene har erfaring med fra tidligere.

5.2.4 Drøfting av matematiske eksempler

I underkapittel 5.2.1-5.2.3 ble det vist til sentrale intervjufunn som eksemplifiserer hvordan elevene i begynneropplæringen kan lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap. De tre praktiske undervisningseksemplene som ble presentert illustrerer hvordan elever kan lære å kategorisere og telle ved hjelp av kongler i skogen, hvordan elever kan bli kjent med tallinjen i gymsal og hvordan elever kan automatisere matematikk i bevegelse og samhandling med hverandre. Felles for de praktiske eksemplene er at elevene får mulighet til å bevege kroppen og være aktive i matematikkundervisningen. I undervisningseksemplene viste lærerne til læringsaktiviteter som kan foregå i skog, gymsal og skolegården. Dette som et alternativ til å lære matematikk i en tradisjonell undervisningstime i klasserommet, gjennom for eksempel en lærebok.

Å lære i aktivitet – En åpen tilnærming til matematikken

Å gi elevene mulighet til å være aktive i matematikkundervisning er i tråd med Backström-Widjeskog (2008) og Jenssen, Sagar, Agger og Haara (2020) sin forskning som sier at aktivitet er en av de sentrale suksessfaktorene i pedagogisk entreprenørskap. I dette ligger en overbevisning om at elevene må gis mulighet til å ta aktivt del i læringsprosessene som de er en del av. Viktigheten av dette kommer også til uttrykk i den nye læreplanen i matematikk, hvor det beskrives at lærere skal legge til rette for elevaktivitet og stimulere til lærelyst ved å gi elevene muligheter til å utforske matematikk gjennom å leke, være kreative og samtale om matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2020d). Slik sett kan det forstås at en matematikkundervisning som skal kunne kategoriseres innenfor landskapet av pedagogisk entreprenørskap, må inneholde en viss grad av aktivitet. Samtidig kan det se ut til at læreren, ved å lære elevene matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap, tilfredsstillende beskrivelsene fra den nye læreplanen. Dette kan begrunnes ved at læring av matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap ser ut til å åpne for elevaktive læringsprosesser der elevene får mulighet til å utforske matematikk i kreative læringsaktiviteter og i samhandling med medelever. Dette ble også illustrert i de praktiske eksemplene i underkapittel 5.2.1-5.2.3.

Undervisningseksemplene i «matematikk i gymsal og fysisk aktivitet» gir elevene mulighet til å være aktive både ved at de lærer gjennom å være i bevegelse, og ved at de får være med å styre og bestemme i læringsaktivitetene. Dette kan ses som en motpol til Skovsmoses (1998) oppgaveparadigme, der læringsaktivitetene går ut på at elevene skal arbeide med oppgaver som er ferdig formulerte i en lærebok og som kun er ute etter ett riktig svar. Lærernes undervisningseksempler kan dermed tolkes å ha en mer åpen tilnærming. Likevel kan den avgrenses i form av at læreren setter rammene for undervisningsaktivitetene. For å tydeliggjøre denne tanken vil jeg vise til eksempelet «Å lære kategorisering i skogen ved bruk av kongler». I dette undervisningseksempelet var rammen at elevene skulle *finne ut hvor mange kongler de hadde, og det måtte de gjøre på en måte som gjorde det enkelt for læreren å se hvor mange kongler de hadde samlet inn*. Det kan dermed virke som om læreren setter rammene, men innenfor rammene er det opp til elevene selv hvordan de vil gripe fatt i læringsaktivitetene. For selv om læreren bestemte læringsaktiviteten, var det opp til elevene selv hvilken strategi de ville bruke i aktiviteten. Det vil si at det var opp til elevene å selv velge på hvilken måte de ville telle konglene.

En fordel ved å benytte en slik åpen tilnærming, hvor elevene gis frihet innenfor rammen av læringsaktivitetene, er at de får mulighet til å oppleve og erfare matematikken på egenhånd. De blir ikke presentert for en måte å kategorisere på, men får mulighet til å selv utforske hvordan konglene kan kategoriseres. Her blir den aktive eleven veldig tydelig. Elevene må stille seg selv spørsmål som «Hvordan kan vi finne ut hvor mange kongler vi har?».

I den sammenheng kommer den problemløsende siden ved oppgaven frem. Elevene må forstå utfordringen, lage en plan, gjennomføre planen og til slutt evaluere om løsningen gjorde at de kom frem til et riktig antall kongler (Polya, 2004). Elevene må i slike sammenhenger få god tid til å tenke og «leke» med utfordringen. De må få mulighet til å utforske ulike mulige fremgangsmåter, lage matematiske resonnementer og evaluere løsningene sine.

Å lære matematikk på denne måten gir elevene mulighet til å lære gjennom de sansemessige erfaringene de gjør seg i læringsaktiviteten (Høigård, 2013). Elevene får både samle inn, ta på, flytte og se plasseringene til konglene, og matematikken oppleves derav mer «synlig og nær» for elevene. Med «synlig og nær» forstås her at matematikken blir gjort mer tilgjengelig, da læringen skjer gjennom førstehåndserfaringer. Med førstehåndserfaringer får elevene mulighet til å erfare, alene og i samspill med andre, hvordan matematikken (les: kategorisering) kan anvendes i en gitt situasjon. I eksempelet bidrar førstehåndserfaringene til

at elevene får en fysisk og visuell opplevelse av det matematiske problemet. Dette vil være en stor fordel i begynneropplæringen, hvor det ikke er gitt at alle elevene har knekt lesekoden. Elevene kan i undervisningseksempelet frigjøre seg fra den formelle matematikken, og heller knytte matematikken til en autentisk og livsnær situasjon (Ahlberg, 1996). Dette kan bidra til at de yngste elevene får forståelse for det matematiske innholdet, uavhengig om de har utfordringer med å lese.

Bruner og Dewey fremmer verdien av å lære gjennom direkte sansemessige erfaringer (Ødegård, 2015; Øzerk, 1999). Å lære matematikk gjennom førstehåndserfaringer kan tenkes å være spesielt nyttig for elevene i begynneropplæringen. Barn er nysgjerrige av natur, og ved å lære matematikk gjennom førstehåndserfaringer kan det oppstå situasjoner hvor elevene kan leke, undre seg, beskrive og fortelle om matematikken rundt seg (Ødegård & Nøvik, 2019). Som Turid sa i intervjuet gjør *elevene seg mye oppdagelser i løpet av aktiviteten*, og disse oppdagelsene skaper muligheter for læreren og elevene å samtale om elevenes matematiske erfaringer. Når elevene i tillegg, som de gjorde i Turids undervisningseksempel, velger ulike strategier for å kategorisere, åpner det seg muligheter for å samtale om elevenes ulike måter å løse oppgaven på. I denne typen samtaler får elevene mulighet til å erfare ulike måter å kategorisere på, samtidig som de får erfare hvilke tilnærminger som er effektive, og hvilke som er mindre effektive. Slike erfaringer kan gi inspirasjon til matematiske samtaler, der elevene anvender språket aktivt gjennom å snakke om og resonnerer rundt matematikken i de aktuelle opplevelsene. Derigjennom utvikler de kunnskap og forståelse innenfor kjerneelementene «resonnering og argumentasjon» og «representasjon og kommunikasjon» (Utdanningsdirektoratet, 2020d).

En alternativ måte å automatisere matematikk på

I undervisningseksempelet «Å lære tiervenner i gymsal» viste Selma en kreativ måte å automatisere matematikk på. Selma fortalte at *enkelte ting må pugges og automatiseres*, og viste her til at det finnes kreative måter å gjøre dette på. Både intervjufunn og teori peker mot at det å lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap krever en annerledes undervisningsform enn hva læreboken og den tradisjonelle matematikkundervisningen kan tilby. Dette skyldes at læring gjennom pedagogisk entreprenørskap i større grad har til hensikt å legge til rette for å utvikle kreative, utforskende, undrende og aktive elever (Jenssen et al., 2020; Ødegård & Nøvik, 2019). Funnt fra intervju viste samtidig at samtlige av lærerne synes det er utfordrende å løsrive seg fra den tradisjonelle undervisningsformen ved bruk av

lærebok. Dette på bakgrunn av at de mente læreboken kan være nyttig i de tilfeller der den kan bidra til mengdetrening og variasjon i undervisningen.

Selv om læreboken kan være nyttig i noen tilfeller, tolkes det fra intervjufunn og teori at elevenes entreprenørielle kompetanse i liten grad øves gjennom oppgavene som finnes i den (Jenssen et al., 2020; Ødegård & Nøvik, 2019). Lærerne uttrykte at oppgavene i lærebøkene ofte er lukkede oppgaver som gjerne er ute etter et riktig svar. Med lukkede oppgaver vil elevene i liten grad få muligheter til å utforske og reflektere for slik å se sammenhenger og mønstre i matematikken de arbeider med. Dette innebærer en risiko for at elevene kan utvikle det Boaler (2015) beskriver som passiv læring, da de lukkede oppgavene utelukkende krever at elevene husker matematiske regler og former. Dette går imot rådene til National Research Councils (1989), som uttrykker at matematikkundervisningen bør inneholde mer enn kun å huske formler og å bare løse oppgaver.

Undervisningseksempelet «Å lære tiervenner i gymsal» illustrerer hvordan lærere kan gi elevene den mengdetreningen de trenger, og samtidig tilfredsstillende den utforskende tilnærmingen i læring gjennom pedagogisk entreprenørskap. Et konkret eksempel på dette er å flytte læringsomgivelsene fra klasserommet til gymsalen, eller skolens uteareal. Fremfor å gi elevene ferdig formulerte oppgaver, ga hun elevene mulighet til å utforske *tiervenner* på egenhånd. Her satt hun rammen for undervisningen, som i dette tilfellet var at elevene skal utforske tiervenner, og ga elevene frihet innenfor rammen til å samtale og utforske tiervenner på egenhånd. Hun presiserte i intervjuet at samme tilnærming også kan brukes i matematikkundervisning hvor elevene skal eksempelvis automatisere regnestykker og multiplikasjonstabellen.

Når elevene i større grad er med å styre læringsaktiviteten, kan undervisningsinnholdet i større grad tilpasses de enkelte elevene i elevgruppen. Dette skyldes at en mer åpen tilnærming vil gjøre elevene friere til å velge oppgaver eller regnestykker ut fra sine egne forutsetninger. Om elevene for eksempel skal automatisere multiplikasjonsstykker ved å kaste ball til hverandre, kan de selv velge hvilke multiplikasjonsstykker de vil automatisere. Noen elever føler seg kanskje trygge i de lavere multiplikasjonstabellene og ønsker utfordringer ved å utforske høyere tall, mens andre kun føler seg trygg ved å repetere de lavere multiplikasjonstabellene. På denne måten kan matematikkundervisningen tilpasses den

enkelte elevs behov og forutsetninger. Alle elevene i elevgruppen, uavhengig av nivå, oppnår da at de får forbedre sine ferdigheter i multiplikasjonstabellen ut ifra eget nivå.

For å oppsummere øvrige avsnitt anser jeg de praktiske undervisningseksemplene i «matematikk i gymsal og fysisk aktivitet» å være relativt aktive læringsprosesser. Videre anser jeg at spesielt «Å lære kategorisering i skogen ved bruk av kongler» og «Å lære tiervenner i gymsal» har en åpen tilnærming. Elevene får her frie muligheter innenfor rammen av læringsprosessene, til å utforske kategorisering og tiervenner ut ifra sine egne forutsetninger.

Læringsmulighetene i undervisningseksempelet «Å lære tallinje i fysisk aktivitet»

«Å lære tallinje i fysisk aktivitet» oppleves til forskjell fra de to andre undervisningseksemplene å ha en mer lukket tilnærming. Dette skyldes at rammen til undervisningen fortalte elevene hva de skulle gjøre i læringsaktiviteten. Elevene fikk tildelt et tall og skulle plassere tallet de fikk utdelt, på riktig sted i tallinjen. Her får elevene i liten grad frihet til å undersøke tallinjen på egenhånd, og får i liten grad mulighet til å styre læringsaktivitetene selv. I tråd med teorien ser jeg at en mer ideell matematikkundervisning for læring gjennom pedagogisk entreprenørskap hadde vært om elevene i større grad fikk større frihet til å utforske tallinjen og mulighet til å styre læringsaktivitetene selv. Dette ville i større grad ivaretatt at elevene gis mulighet til å eie utfordringen selv, i tråd med Jenssen, Sagar, Agger og Haara (2020) fjerde suksessfaktor som omhandler at elevene må få mulighet til å eie utfordringen selv.

Samtidig kan det diskuteres om undervisningseksempelet «Å lære tallinje i fysisk aktivitet» inneholder suksessfaktorene om autentisitet (Backström-Widjeskog, 2008). På den ene siden kan det argumenteres for at undervisningseksempelet inneholder liten grad av autentisitet, da læreren i eksempelet ikke forankret læringsaktivitetene i en kontekst hvor elevene fikk mulighet til å se relevansen med å lære tallinjen. Dette kan ses i lys av intervjufunn som jeg viste til i underkapittel 5.1, hvor lærernes beskrivelser fremmer viktigheten av å hele relatere matematikken til kjente størrelser, ting og situasjoner for elevene. På den andre siden kan det argumenteres for at undervisningsinnholdet består av en viss av grad autentisitet, da læringsaktiviteten gir elevene muligheten til å observere tallinjen fysisk og derigjennom erfare at tallenes plassering endrer seg, avhengig av hvilke tall som plasseres på tallinjen. En alternativ måte å bli introdusert for tallinjen på kunne eksempelvis være at læreren tegner en

tallinje på tavlen, eller at elevene løser oppgaver hvor de skal fylle inn riktig tall på riktig plass i en lærebok. Ved en slik tilnærming vil ikke elevene få med seg den fysiske erfaringen de gjør seg når de samarbeider om å plassere tallene i riktig rekkefølge. Elevene vil da i mindre grad utvikle en helhetlig forståelse av bruken av tallinjen. Dersom elevene utvikler en helhetlig forståelse gjennom læringsaktiviteten, kan aktiviteten skape en overføringsverdi som elevene kan anvende ved sammenlignbare utfordringer i andre sammenhenger i fremtiden (Skemp, 2006).

Til tross for at det finnes elementer som tilsier at undervisningseksempelen i større grad kunne inneholdt medbestemmelse og autentisitet, finnes det argument for at det likevel kan kategoriseres innenfor pedagogisk entreprenørskap. Et argument er at undervisningseksempelen «Å lære tallinje i fysisk aktivitet» gir elevene mulighet til å bli kjent med tallinjen i en lekpreget tilnærming i samhandling med medelever. Turid viste til hvordan undervisningseksempelen kan gjennomføres som en konkurranselek mellom elevene. Hun fortalte at elevene kan deles inn i lag, hvor lagene må samarbeide om å springe og plassere tallene på riktig sted på tallinjen fortest mulig. I tråd med beskrivelsene fra Overordnede del av Kunnskapsløftet 2020, kan en slik lekpreget tilnærming til matematikk skape mulighet for kreativ og meningsfylt læring for de yngste elevene (Utdanningsdirektoratet, 2020e).

Matematikkens kjerneelementer i undervisningseksemplene

I samtlige av undervisningseksemplene ser det ut til at elevene gis muligheter til å utvikle sine kompetanser innen kjerneelementet «utforsking og problemløsning» (Utdanningsdirektoratet, 2020d). I undervisningseksempelen «Å lære kategorisering i skogen ved bruk av kongler» gis elevene mulighet til å være kreative og utforske ulike måter å kategorisere på. Det samme kan sies om undervisningseksempelen «Å lære tiervenner i gymsal», hvor elevene gis mulighet til å være kreative og utforske ulike sammenhenger og tankemønstre som representerer tiervenner. Lignende gis elevene i undervisningseksempelen «Å lære tallinje i fysisk aktivitet» mulighet til å utforske tallenes plassering og hvilke mønstre som finnes i tallinjen. Når læringsaktivitetene gir elevene mulighet til å utforske mønstre og finne sammenhenger slik som i eksemplene ovenfor, legger de til rette for å utvikle elevenes kompetanser innen kjerneelementet «utforsking og problemløsning» (Utdanningsdirektoratet, 2020d).

Videre ser det ut til at elevene gjennom læringsaktivitetene utvikler kompetanse innenfor kjerneelementene «resonnering og argumentasjon» og «representasjon og kommunikasjon» (Utdanningsdirektoratet, 2020d). Dette på bakgrunn av at elevene i læringsaktivitetene får mulighet til å grunngi sine fremgangsmåter og resonnerer rundt matematikken i tankemønstrene sine. Dette innebærer at elevene må bruke matematisk språk for å kommunisere i samtaler med medelever og lærer i undervisningen. Som et eksempel gis elevene en slik mulighet mot slutten av undervisningseksempelet «Å lære kategorisering i skogen ved bruk av kongler», der de samtaler og reflekterer rundt oppdagelsene sine. På samme måte gis elevene en slik mulighet i konkurranseleken med tallinjen, der de gjennom samarbeid må følge hverandres tankemønstre, og resonnerer rundt tallenes plassering for slik å vurdere om disse er gyldige.

I tillegg sees muligheter for at læringsaktivitetene i undervisningseksemplene kan bidra til å øve elevenes kompetanse i kjerneelementet «modellering og anvendelser» (Utdanningsdirektoratet, 2020d). I undervisningseksempelet «Å lære kategorisering i skogen ved bruk av kongler» kan elevene samtale og reflektere rundt hvilke tilfeller det kan være hensiktsmessig å bruke kategorisering. Det samme kan gjelde i undervisningseksempelet «Å lære tallinje i fysisk aktivitet» dersom læreren tar initiativ til å samtale rundt hvordan tallinjen kan være relevant for elevene.

Undervisningseksemplene tilhører Schoenfelds andre ytterpunkt

Ut i fra lærernes beskrivelser befinner de tre undervisningseksemplene i «Matematikk i fysisk aktivitet» seg innenfor Schoenfelds (1992) andre ytterpunkt når det gjelder hva som anses å være sentralt i matematikkfaget. Denne konklusjonen tas på bakgrunn av at utforskning utgjør sentrale deler av elevaktivitetene i undervisningseksemplene. Det hadde vært motsatt om undervisningseksemplene baserte seg på at elevene kun skulle «pugge» tallinjen, tiervenner eller ulike måter å kategorisere på, eksempelvis ved å få de forklart eller lært i en lærebok. Da ville undervisningseksemplene befunnet seg i Schoenfelds (1992) første ytterpunkt. En konsekvens av dette ville vært at elevene i liten grad gis mulighet til å utvikle egne ideer, tanker eller løsningsforslag i matematikkundervisningen. Det argumenteres derimot for at undervisningseksemplene gir elevene mulighet til å lete etter løsninger, å utforske mønstre og å utforme antagelser:

De gis mulighet til å kategorisere konglene på en oversiktlig måte, samt å resonnerer rundt løsningene sine (se kap. 5.2.1).

De gis mulighet til å utforske mønstre, samtidig som de gis rom for å prøve og feile på veien mot å forstå tallenes plassering på tallinjen (se kap. 5.2.2).

De gis også mulighet til å utforske tiervenner på egne premisser (se kap. 5.2.3).

Dette er i tråd med Schoenfelds (1992) andre ytterpunkt og National Research Councils (1989) anbefalinger om hva undervisningsmetodene i matematikk bør inneholde. En slik tilnærming til matematikk vil bidra til å utvikle elevenes relasjonelle forståelse i matematikk, da elevene i undervisningseksemplene får mulighet til å undre seg, undersøke, prøve, feile og resonnerer rundt noe som de umiddelbart ikke ser en løsning på. Dette vil bidra til at elevene i større grad vil mestre å utvikle en helhetlig forståelse og oppdage sammenhenger i faget (Skemp, 2006).

5.3 Utforskning av tall

Videre forekom «utforskning av tall» som en naturlig hovedkategori blant mine funn. Som teorikapittelet har vist, har utforskning en sentral plass både i pedagogisk entreprenørskap og matematikk generelt (Jenssen et al., 2020; Utdanningsdirektoratet, 2020d). Dette kapittelet vil undersøke hvordan en åpen tilnærming til matematikk kan gi økte muligheter hos elevene for å utforske ideer og sammenhenger i matematikk.

5.3.1 En åpen tilnærming til «utforskning av tall»

I intervjuet ga Selma et eksempel på en matematikkundervisning hun anvender for å skape muligheter for utforskning. Hun fortalte at undervisningseksempelet har som hensikt å få elevene til å tenke og resonnerer rundt ulike tallstørrelser. Dette gjør hun ved å skrive et bestemt tall på tavlen, og notere elevenes spontane tanker omkring dette tallet på tavlen. Selma utdypet med et konkret eksempel fra en matematikktime hvor hun skrev tallet 98 på tavlen. Hun innledet ved å stille elevene åpne spørsmål, med hensikten om å få de til å tenke og resonnerer rundt dette konkrete tallet. Under intervjuet presiserte Selma at tallet 98 kan være et stort tall i noen sammenhenger, og et lite i andre. For å få elevene til å resonnerer og bli bevisstgjort denne tanken stilte hun følgende spørsmål til elevene:

Selma: «Er 98kr mye penger hvis man skal kjøpe lørdagsgodt»? Og da var elevene enig at det var kjempe mye penger for å kjøpe lørdagsgodt. Men så stilte jeg spørsmålet « er 98 kr var mye penger om jeg skulle kjøpe middag til hele familien min?» Da var elevene enige i at nei, da var det lite penger. Og så var det en elev som sa: «tenk om du blir 98 år da!» Da ble det plutselig et stort tall. Åpne spørsmål blir dermed viktig. Sånn jobber jeg mye. Jeg kan også minne elevene på at i denne uken har vi jobbet med overslag, og spørre om det er noen elever som kommer på noen eksempler da. Det var en elev som sa: «men 98, da er 97 og alle tall etter 97 mindre enn 98». Og da var det en som med en gang grep fatt i at: «ja men da blir 99 og alle større tall etter 99 større enn 98». Det kan også komme rene regnestykker som blir det tallet. Så du får mange resonnement og tanker og mye god matematikk på veldig lite. Ved å åpne opp for samtaler vil du samtidig se hvem som sliter litt med forståelsen i forhold til det vi arbeider med. Og da får du hjulpet dem.

Når hun anvender en slik matematikkundervisning, fortalte Selma at elevene noen ganger kommer en og en frem til tavlen for å skrive hva de tenker om tallet, og andre ganger rekker elevene opp hånden og hun skriver deres tanker om tallet på tavlen. Hun fortalte at elevene liker spesielt godt å fylle ut tavlen og undersøke «Hvor mange tanker har vi om et tall?». Når alle tankene har blitt skrevet ned, bruker hun å ta bilde av tavlen og henge bildet opp i klasserommet. Neste gang blir det et nytt tall. Da kan elevene sammenligne ved å undersøke om de har fler eller færre tanker om det nye tallet. Selma fortalte at elevene i denne sammenhengen *blir ekstra engasjerte og prøver å komme på flere ting for å fylle tavlen.*

5.3.1 Drøfting av «utforsking av tall»

Det overordnede målet med undervisningseksempelen «utforsking av tall» er at elevene sammen med lærer skal samtale og reflektere rundt et bestemt tall med hensikt om å undersøke spørsmålet «Hvor mange tanker har vi om et tall?». Undervisningseksempelen kan i så måte tolkes å ha en åpen tilnærming til matematikken, noe som sammenfaller med prinsippene som preger pedagogisk entreprenørskap (Jenssen et al., 2020).

I likhet med undervisningseksempelen i underkapittel 5.2 om «Matematikk i uteskole og fysisk aktivitet», kan det her tolkes at matematikkundervisningen består av rammer som er satt av læreren. I undervisningseksempelen om «utforsking av tall» er rammen at elevene skal utforske det aktuelle tallet 98. Innenfor denne rammen får elevene frihet til å selv utforske matematiske ideer og sammenhenger rundt det aktuelle tallet 98. Undervisningen består dermed av en åpen tilnærming, hvor elevene gis muligheter til å delta og resonnerer seg frem til matematiske sammenhenger ut fra sine egne forutsetninger og egne premisser innenfor rammen av undervisningen.

I den åpne tilnærmingen til undervisningseksempelen «utforsking av tall» gis elevene rom til å utforske, samarbeide, resonnerer og bygge videre på egne og andres ideer. For å legge til rette for at elevene skal kunne utforske og resonnerer rundt det overordnede spørsmålet med undervisningen «Hvor mange tanker har vi om et tall?», er lærerens rolle å veilede elevene ved hjelp av åpne spørsmål for å utfordre tankene deres i ulike retninger (Leffler, 2006). I denne sammenhengen er åpne spørsmål viktig for å veilede elevene uten å frata de muligheten til å selv være kreative og eie prosessen (Jenssen et al., 2020).

Læreren fortalte at hun i dette undervisningseksempelen stilte åpne spørsmål med hensikt om å fremme elevenes spontane tanker rundt det aktuelle tallet. I så måte kan de åpne spørsmålene sies å tilhøre område D i Ulleberg og Solems (2018) spørsmålsmodell, da

spørsmålene inviterer elevene til å reflektere og utforske nye matematiske perspektiver (Ulleberg & Solem, 2018). Gjennom slike åpne spørsmål kan elevene veiledes til å oppdage matematiske ideer og sammenhenger. Her vil det være særlig viktig at læreren mestrer å veilede og engasjere seg i elevenes tankeprosesser uten å komme for nær. Sentralt for læring gjennom pedagogisk entreprenørskapet er nettopp at elevene må gis rom til å gjøre de matematiske oppdagelsene på egen hånd (Ødegård, 2003).

Gjennom undervisningens åpne tilnærming og åpne spørsmål inviteres elevene inn i et undersøkelseslandskap hvor de får muligheter til å være utforskende og kreative, og til å ta egne initiativ og resonnement rundt det aktuelle tallet (Skovsmose, 1998). Dette sammenfaller med gjennomgått teori i kapittel 2.1 som sier at pedagogisk entreprenørskap i grunnskolen handler om å legge til rette for å utvikle elevenes evne til å utforske, skape ideer, ta initiativ, være nysgjerrig og kreativ (Ødegård & Nøvik, 2019).

Videre sammenfaller denne formen for matematikkundervisning med den Overordnede del av Kunnskapsløftet 2020, hvor det uttrykkes at opplæringen har som mål å utvikle elever som er utforskende, kreative og reflekterte (Utdanningsdirektoratet, 2020e). Det samme gjelder for den nye læreplanen i matematikk, hvor «utforskning og problemløsning» presenteres som et av kjerneelementene. Det innebærer at elevene i begynneropplæringen ikke bare skal utvikle kunnskap og ferdigheter i å lese, skrive og regne, men også utvikle kunnskap og ferdigheter i utforskende, kreative og reflekterende tenkemåter (Utdanningsdirektoratet, 2020d).

Utforskning er dermed sentralt i både i Kunnskapsløftet 2020 og når elevene skal lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap. Jeg vil derfor nå se nærmere på hvordan elevene får mulighet til å utforske i undervisningseksempelen «utforskning av tall».

Tallet 98 som et undersøkelseslandskap

Når matematikkundervisningen har en åpen tilnærming som i undervisningseksempelen «utforskning av tall», kan det argumenteres for at læreren inviterer elevene inn i det Skovsmose (1998) beskriver som et undersøkelseslandskap. I dette eksempelet er landskapet som undersøkes tallet 98. Skovsmose (1998) presiserer at elevene befinner seg i et undersøkelseslandskap i de tilfeller hvor de inviteres til å svare på utforskende spørsmål. I så måte oppfyller undervisningseksempelen «utforskning av tall» dette kravet, da læreren i dette eksempelet stiller spørsmål som «Er 98kr mye penger hvis man skal kjøpe lørdagsgodt?» og «Hva hvis jeg skal kjøpe middag til hele familien min, er 98kr mye penger da?». Denne typen

spørsmål inviterer elevene til å *utforske* landskapet som i dette tilfellet er tallet 98, i tråd med Skovsmose (1998) sin beskrivelse av spørsmålene i undersøkelseslandskapet.

Skovsmose (1998) hevder at undersøkelseslandskapet ikke består av en definert eller formulert oppgave. Det samme kan sies om undervisningseksempellet «utforsking av tall», da det overordnede målet er at elevene sammen med lærer skal samtale og reflektere rundt et konkret tall med den hensikt om å undersøke spørsmålet «Hvor mange tanker har vi om et tall?». Undervisningseksempellet har derav ingen ferdig formulerte spørsmål eller svar. Elevene i begynneropplæringen gis da mulighet til å utforske og delta i refleksjonen rundt tallet ut fra sine egne forutsetninger, forkunnskaper og interesser.

En fordel når samtalen tar utgangspunkt i elevenes forutsetninger, forkunnskaper og interesser er at samtalen kan sirkulere rundt kontekster som er kjente for elevene. I så måte kan undervisningseksempellet sies å tilfredsstille både Backström-Widjeskog (2008) og Jenssen, Sagar, Agger og Haaras suksessfaktorer (2020) om autentisitet. At undervisningen inneholder autentisitet vil si at den utspiller seg i kontekster som er virkelighetsnære for elevene, noe som forstås som en forutsetning for å lykkes med undervisning gjennom pedagogisk entreprenørskap (Jenssen et al., 2020). At undervisningen bygger på virkelighetsnære kontekster for elevene, gjør at de i større grad kan sette seg inn i de ulike kontekstene og forstå betydningen av dem. Et godt eksempel på dette er å finne i Selmas beskrivelser. I undervisningen referer hun til lørdagsgodteri og familiemiddag for å fremme en matematisk relasjon til tallet 98 hos elevene. Lørdagsgodteri og familiemiddag er kjente eksempler for elevgruppen, og noe elevene har relasjoner og erfaringer med som de kan bygge på i en slik sammenheng. Ved at matematikken knyttes til virkelighetsnære gjenstander og situasjoner for elevene, kan det tenkes at matematikken oppleves mindre abstrakt. I eksempelet om lørdagsgodteri og familiemiddag kan elevene eksempelvis oppdage at tallet både kan være stort i noen sammenhenger, og lite i andre sammenhenger. Derav kan det tenkes at det vil være enklere å oppdage matematiske sammenhenger og ideer.

Skovsmose (1998) utdyper videre at undersøkelseslandskapet må fristes til å bli utforsket. Her kan det tenkes at undervisningens overordnede mål «Hvor mange tanker har vi om et tall?» kan friste elevene til å utforske tallet. Tanken er at det kan virke motiverende i seg selv å ha som felles mål å *fylle tavlen* og se om de har flere eller færre tanker om det nye tallet, sammenlignet med andre tall de har utforsket. I så måte kan det tenkes at denne motivasjonen

kan føre til at elevene i større grad tar initiativ og ønsker å dele sine refleksjoner for å fylle tavlen mest mulig med tanker om tallet 98.

Det er derimot ikke gitt at målet om å fylle tavlen nødvendigvis motiverer alle elever. Selv om målet om å fylle tavlen kan være motiverende for de fleste elevene, gjelder likevel ikke dette alle. Dette er en følge av at undersøkelseslandskapet er interessebasert, og at ikke alle elever nødvendigvis er engasjerte i å utforske det aktuelle landskapet (Skovsmose, 1998). En utfordring her vil dermed være å engasjere de elevene som ikke viser engasjement for å utforske. Noen har kanskje behov for ekstra veiledning for å bli interesserte i læringsaktiviteten, andre er kanskje ikke komfortable med å dele sine refleksjoner høyt i klassen. I slike tilfeller er lærer-elev-relasjonen og lærerens rolle som veileder av stor betydning for i hvor stor grad en lykkes med å engasjere flest mulig (Ødegård & Nøvik, 2019).

Lærer-elev-relasjonen vil være en ekstra styrke når elever har behov for ekstra veiledning for å bli interesserte i oppgaven. En lærer som kjenner elevene sine godt, og som har gode relasjoner til dem, har en fordel ved at læreren lettere kan ta utgangspunkt i elevenes livsverden for å stimulere deres interesser og fange deres oppmerksomhet (Ødegård & Nøvik, 2019). Et eksempel på dette er å knytte refleksjonene til lørdagsgodteri og familiemiddag, slik som læreren gjør i undervisningseksempelet «utforsking av tall». Videre kan det innebære at læreren inkluderer refleksjoner rundt fotball, lego, iskrem, biler eller dyr i de åpne spørsmålene sine, alt avhengig av elevenes interesser og forkunnskaper. Dette forutsetter at læreren evner å følge elevenes tanker og ideer, og å bygge videre på dem.

En annen fordel med undervisningseksempelet «utforsking av tall» som fremtrer blant intervjufunnene, er at læreren kan repetere for elevene hva de har arbeidet med i tidligere matematikkundervisninger. I undervisningseksempelet hvor elevene utforsket tallet 98, fortalte læreren at hun minnet elevene om et tidligere arbeid med *overslag* som tema. I den sammenheng fortalte læreren at en elev rakk opp hånden og sa «Da er 97 og alle tall etter 97 mindre enn 98» og «Da blir 99 og alle større tall etter 99 større enn 98».

Undervisningseksempelet bidrar slik sett til å repetere de tidligere gjennomgåtte matematikkundervisningene. Dette eksemplifiserer hvordan elevene kan mestre å se matematikken i nye relasjoner og sammenhenger ved å bli minnet på hva de har arbeidet med i tidligere matematikkundervisninger.

I undervisningseksempelet fortalte læreren at elevene noen ganger kommer enkeltvis og skriver hva de tenker om tallet på tavlen. Ut fra egen erfaring har jeg opplevd situasjoner hvor elever er lite komfortable med å dele egne tanker høyt i klassen. For disse elevene kan det være en fordel at læreren bruker læringspar i læringsaktiviteten. I læringspar kan elevene, to og to, dele sine ideer med hverandre og sammen reflektere rundt tallet, før de deretter deler tankene sine med resten av elevene i klassen. En slik tilnærming kan bidra til at elever som ikke er komfortable med å dele tankene sine høyt i klassen, opplever seg hørt og sett av en læringsvenn. Dette kan gi en positiv opplevelse, som videre kan bidra til at flere elever gradvis blir komfortable med å dele sine tanker og ideer høyt for resten av klassen. En annen fordel med å reflektere rundt tallet i læringspar, er at samtalen kan vekke forkunnskapene til elevene, samt at elevene kan bygge videre på hverandres refleksjoner. En slik tilnærming kan bidra til å fremme ytterligere matematiske ideer og sammenhenger. Selv om intervjufunnene fra læreren ikke tyder noe om at læreren bruker læringspar i dette undervisningseksempelet, er det ikke utelatt at det kan være tilfelle.

Undervisningseksempelet som er gjort rede for i dette kapitlet er kjennetegnet som et undersøkelseslandskap. Eksempelet kjennetegnes med en åpen tilnærming, hvor elevene befinner seg i en læringsaktivitet med mulighet til å være utforskende, kreative og ta initiativ, med hensikt i å oppdage matematiske sammenhenger og relasjoner.

I det videre undersøkes hva som kreves av læringsmiljøet for at matematikkundervisningen skal kunne gi elevene mulighet til å reflektere og utforske matematiske sammenhenger, fortsatt med utgangspunkt i eksempelet med tallet 98.

Sosiomatematiske normer i læringsmiljøet

En nødvendig forutsetning for å lykkes med undervisningen i undervisningseksempelet «utforskning av tall», er at elevene er aktive og engasjerte, og at de utforsker og resonnerer rundt matematiske sammenhenger. Den åpne tilnærmingen til matematikken i undervisningseksempelet forutsetter at elevene bidrar med sine matematiske tanker og refleksjoner rundt tallet 98 for å fylle tavlen. Dette krever at det må føles trygt for elevene å dele sine tanker med hverandre. Et trygt og godt læringsmiljø er derfor avgjørende. Backström-Widjeskog (2008) understreker at en *god atmosfære* i læringsmiljøet er en viktig suksessfaktor i pedagogisk entreprenørskap. I den sammenheng vil det være en fordel å ha

sosiale normer i klasserommet som er tydelig på hvordan lærer og elever skal oppføre seg mot hverandre i klasserommet. Mer spesifikt kan det i denne sammenhengen være en fordel å ha sosiomatematiske normer (Yackel & Cobb, 1996). Suksessfaktoren til Backström-Widjeskog (2008) og sosiale normer er fagovergripende og kan gjelde i alle fag. For undervisning som omhandler matematikk vil det være en fordel å ha sosiomatematiske normer av den grunn at de er spesifikke for matematikkfaget (Yackel & Cobb, 1996).

Sosiomatematiske normer kan i eksempelet «utforsking av tall» bidra til å skape tydelige forventninger for hvordan elevene skal samtale om og arbeide med matematikk på i klasserommet (Yackel & Cobb, 1996). Sosiomatematiske normer kan være en gylden mulighet til å presentere de yngste elevene for ulike alternative måter å samtale om, og arbeide med matematikk på. Ved å innføre sosiomatematiske normer i begynneropplæringen kan elevene tidlig øve seg på å sette ord på, begrunne, resonnerer og utforske matematikken, samt lytte til og skape mening til medelevers matematiske tanker og løsninger. Dette vil være en fordel senere i skoleløpet når elevene møter høyere forventninger og mer komplekse utfordringer i matematikk.

I undervisningseksempelet «utforsking av tall» kan det være nyttig å anvende flere sosiomatematiske normer: For det første vil en sosiomatematisk norm som innebærer forventninger om å *dele* sine matematiske tanker med hverandre være nyttig (Yackel & Cobb, 1996). Å dele matematiske tanker med hverandre er en forutsetning for å kunne skape felles refleksjoner og samtaler rundt matematikken, som i dette tilfellet er tanker rundt tallet 98. For det andre vil en sosiomatematisk norm som innebærer forventninger om å *utforske* matematikken være nødvendig. Dersom elevene ikke utforsker tallet 98, vil de heller ikke komme i mål med å fylle tavlen.

I tillegg vil en sosiomatematisk norm som inneholder forventninger om at de *begrunner* og *resonnerer* sine matematiske tanker være aktuell. Elevene forventes da å sette ord på tankeneprosessene sine. Det vil si at læreren ikke aksepterer forklaringer fra læreboken, men forventer at elevene i sine løsninger skal resonnerer og argumentere for den matematikken de presenterer (Yackel & Cobb, 1996). Denne sosiomatematiske normen er nyttig når lærer og elevene skal forstå og skape mening til hverandres matematiske tanker og løsninger.

Videre er det viktig å skape sosiomatematiske normer som fremmer et læringsmiljø hvor elevene føler det er trygt å dele sine tanker og hvor betydningen av å gjøre feil blir understreket som en viktig del av læringsprosessen (Yackel & Cobb, 1996). Ved at klassen

etablerer sosiale og sosiomatematiske normer med forventinger om at lærer og elever støtter, inspirerer og motiverer hverandre i læringsaktivitetene, kan et slikt læringsmiljø muliggjøres.

5.4 Læring gjennom modellen «fra læringsmål til læringsresultat»

Funn fra underkapittel 5.2 og 5.3 indikerer at læring gjennom pedagogisk entreprenørskap består av en åpen tilnærming. Blant lærernes refleksjoner og erfaringer fremkom en modell for å vise hvordan en åpen tilnærming i pedagogisk entreprenørskap kan gjennomføres. Modellen kalles i oppgaven «fra læringsmål til læringsresultat» og består av fire faser. I det følgende drøftes hvordan læringsprosessen «fra læringsmål til læringsresultat» kan legges til grunn når elevene i begynneropplæringen skal lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap.

5.4.1 Fire faser fra læringsmål til læringsresultat

I intervjuene fortalte John og Selma fra skole 2 om en modell, utviklet av en tidligere lærer på skolen, som de anvender i entreprenørielle læringsprosesser. Modellen inneholder fire faser, der fasene samlet sett har til hensikt å veilede elevene i arbeidet fra læringsmål til læringsresultat.

1 Første fase – læringsmålene presenteres

I første fase presenterer læreren læringsmålene for undervisningen. For at elevene skal få en forståelse for læringsmålene de skal jobbe mot, reflekterer læreren rundt læringsmålene sammen med elevene. I denne fasen beveger elevene seg inn i det John og Selma beskriver som «drømmerommet». Jeg ble nysgjerrig da jeg hørte begrepet «drømmerommet», og spurte følgelig om de kunne utdype hva «drømmerommet» innebærer. John fortalte at «drømmerommet» er et sted hvor:

John: ... elevene kan være kreative og fantasere fritt om hvordan de kan nå læringsmålene og vise frem kunnskapen sin. Vi fokuserer på at i drømmerommet er alt lov, men at når elevene skal gå i neste fase må de velge en læringsprosess som er realistisk og mulig.

Selma utdyper følgende om «drømmerommet»:

Selma: Det er en slags sirkel. Vi bruker det når vi skal starte noe nytt, og når elevene må innhente førkunnskaper. Da kan de være i drømmerommet, noen ganger alene, i par, tre eller fire. Der kan de bruke tid på å finne ut hva de vil lære og hvordan de vil

lære om det. «Har jeg lyst til å lage en modell for å lære? En PowerPoint? Et skuespill?». Vi forsøker å vise elevene at de har alle muligheter hvis de har lyst. De får ansvar for egen læring. Det er viktig å bruke god tid i drømmerommet.

«Drømmerommet» er altså en kognitiv friplass hvor det er helt frie tøylere for forslag. Dette virker som et helt åpent utgangspunkt i planleggingen for hvordan de skal jobbe med læringsmålene, før de må spisse seg mer inn og finne en realistisk gjennomførbar fremgangsmåte.

Videre fortalte Selma at *hvordan elevene arbeider i drømmerommet er veldig individuelt*. For elevene som trenger ekstra støtte, fortalte Selma at det er viktig å bistå elevene med å selv finne ut *hva de har lyst til å lære. Slik at de har det tydelig for seg hva de vil undersøke og hvordan de kan undersøke det.*

2 Andre fase – planlegging og research

Når elevene har det tydelig for seg hva de vil undersøke, fortalte Selma at de går inn i andre fase for å innhente kunnskap om det de vil lære. John fortalte at elevene i denne fasen skal planlegge og gjøre research for å finne det de trenger for å nå læringsmålet og for å presentere læringsresultatet de har bestemt seg for. Her inngår å finne relevant teori og forberedelse av praktisk arbeid. Selma fortalte at elevene for eksempel kan finne det de trenger sammen med læreren, gjennom ting læreren fortalte og ting de finner på læringsbrettet.

3 Tredje fase – gjennomføring av arbeidet

John fortalte at elevene i denne fasen jobber mot å nå læringsmålet og ferdigstille sluttproduktet. De skal anvende den kunnskapen og de ferdighetene de tilegnet seg i forrige fase, og arbeide mot å ferdigstille læringsresultatet som de bestemte seg for i «drømmerommet».

4 Fjerde fase – presentasjonsfasen

I fjerde og siste fase skal læringsresultatene presenteres. Selma fortalte at *det hele tiden skal være et sluttprodukt. Noe som viser hva de har lært.*

I intervjuet trakk Berit også frem verdien av at elevene viser frem læringsresultatene sine. På tross av at Berit er lærer på en annen skole enn John og Selma, fortalte hun om en typisk matematikkundervisning eller matematikkuke som i hovedsak tilsvarende de fire fasene fra læringsmål til læringsresultat som John og Selma presenterer. Den starter med en presentasjon av en oppgave eller et problem, elevene arbeider deretter undersøkende i individuelt eller i læringspar og avsluttes ved at elevene fremfører arbeidet sitt for resten av klassen i en såkalt «mattekonferanse». Hun utdyper følgende hva som skjer i en «mattekonferanse»:

Berit: Det hender at vi lager plakater som vi henger på veggen og ser på som en gallerivisning. Noen ganger hender det at jeg velger noen læringspar som skal komme frem på tavlen å fortelle hvordan de har arbeidet, hva de kom frem til og om de har funnet en strategi på oppgaven de vil dele med de andre elevene. Og så ser vi på svarene, og prøver å snakke om matematikken i samtalen.

Sølvi hadde lignende refleksjoner omkring verdien av å arbeide mot et læringsresultat, vist gjennom følgende sitat:

Sølvi: Noe som skiller læring gjennom pedagogisk entreprenørskap fra tradisjonell undervisning i matematikk er at den har gjerne et problem som skal løses eller noe man skal lage. Man jobber mot et resultat. Og når man jobber resultatorientert, jobber man ikke nødvendigvis for å få en tipp topp karakter. Når du er ferdig med prosessen skal du sitte igjen med noe, enten det er en konklusjon eller et produkt. Det handler om å gjøre nytte av seg. Hvis elevene får oppleve det – skarpe oppdrag – så kjenner elevene på det å skape verdi for andre. Det tror jeg har mye å si for deres motivasjon og læring.

5.4.2 Drøfting av læringsprosessen «fra læringsmål til læringsresultat»

Vurdert ut fra lærernes beskrivelser forstås læringsprosessen «fra læringsmål til læringsresultat» å ha en åpen tilnærming til undervisningen. Modellen har som eneste utgangspunkt et bestemt læringsmål som elevene skal arbeide ut fra. Herfra er det videre opp til elevene å selv bestemme hvordan de ønsker å tilnærme seg læringsmålet, noe de bestemmer seg for i «drømmerommet». Avslutningsvis skal de presentere læringsresultatet sitt for et publikum, for eksempel medlever, andre klasser eller andre interesserte publikummere.

Hvordan fremtrer suksessfaktorene for pedagogisk entreprenørskap i læringsprosessen «fra læringsmål til læringsresultat»?

Læringsprosessen anses å inneholde Backström-Widjeskog (2008) og Jenssen, Sagar, Agger og Haara (2020) sine suksessfaktorer for undervisning som er preget av pedagogisk entreprenørskap.

Aktivitet

For det første inneholder læringsprosessen suksessfaktoren om aktivitet. I denne sammenheng har aktivitet flere betydninger. Aktivitet i pedagogisk entreprenørskap handler like mye om elevenes involvering i læringsprosessene, som at elevene skal bruke kroppen og bevege seg i læringsaktivitetene. Etter min vurdering inneholder læringsprosessen suksessfaktoren om aktivitet, da det legges opp til at elevene gjennom «drømmerommet» får være med å påvirke *hva* de skal lære og *hvordan* de skal lære. Undervisningen forstås her å være handlingsorientert, der eleven er det handlede subjektet. Elevene får dermed i stor grad mulighet til å styre retningene for læringsaktivitetene og til å eie læringsprosessen selv (Jenssen et al., 2020).

Autentisitet

For det andre kan læringsprosessen sies å inneholde suksessfaktoren om autentisitet. Når elevene får mulighet til å eie sin egen læringsprosess, kan læringsmålet og læringsprosessen forankres i elevenes virkelighetsforståelse. Dette innebærer at elevene kan ta utgangspunkt i sine egne interesser, tidligere erfaringer og eksisterende kunnskap når de tar valg i læringsprosessen (Jenssen et al., 2020). Ved å gi elevene medbestemmelse blir læringsprosessen tilpasset *for* og *av* elevene. En slik tilnærming vil derav i større grad gjøre læringsprosessen mer relevant for elevene, enn om de eksempelvis fikk utdelt en ferdig formulert oppgave. Dette skyldes at elevene kan bygge videre på allerede etablert kunnskap, og videre kan se denne kunnskapen i nye relevante sammenhenger som er forståelig fra elevenes ståsted.

Dette kan klargjøres gjennom et eksempel. Når elevene i begynneropplæringen arbeider med læringsmål som omhandler kategorisering, kan de bli bevisstgjort andre situasjoner hvor de kategoriserer. De kan bli bevisste at de kategoriserer klærne i klesskapet sitt i ulike bunker og at kjøkkenutstyr kategoriseres i ulike skuffer. I en slik sammenheng kan matematikken fra

klasserommet ha en overføringsverdi til elevenes virkelighet, fordi elevene kan knytte matematikken til egne erfaringer (Ødegård & Nøvik, 2019; Øzerk, 1999).

En slik tilnærming til matematikkundervisning kan hjelpe elevene til å utvikle en helhetlig og relasjonell forståelse for matematikken de arbeider med (Skemp, 2006). Skemp (2006) presiserer at den relasjonelle forståelsen i større grad vil gi elevene mulighet til å benytte sin kunnskap i nye og mer utfordrende situasjoner. Hvis elevene hadde fått utdelt en ferdig formulert oppgave, er det mindre trolig at de i samme grad hadde forstått og mestret å se sammenhenger ved bruk av matematikken. I en slik sammenheng er det betydelig større sjans for at elevene utvikler det motsatte av relasjonell forståelse, instrumentell forståelse (Skemp, 2006). Elevenes matematiske forståelse kan da fremstå som det Skemp (2006) beskriver som «rules without reason», det vil si at elevene nødvendigvis ikke vil kunne ha forutsetninger for å forstå de aktuelle matematiske sammenhengene.

En god atmosfære i læringsmiljøet

Den tredje suksessfaktoren er at læringsprosessen bør være preget av en god atmosfære i læringsmiljøet. I hvilken grad læringsprosessen er preget av en god atmosfære i læringsmiljøet vil naturligvis variere og være avhengig av læreres klasseledelse, og hvilke relasjoner som finnes i klasserommet. Intervjufunnene fra skolen som bruker modellen, viser at lærerne noen ganger legger opp til at elevene skal samarbeide i læringsprosessene. Ved å gjøre dette legger lærerne til rette for at elevene skal samhandle og kommunisere med hverandre. Dette er følgelig avhengig av en god atmosfære i læringsmiljøet.

Suksessfaktoren god atmosfære i læringsmiljøet vil være spesielt viktig i «mattekonferansen», samt i den fjerde fasen der elevene skal presentere læringsresultatene for hverandre. Ut fra intervjufunnene forstår jeg hensikten i presentasjonsfasen som likt hensikten i «mattekonferansen», da begge har som hensikt at elevene skal vise hva de har valgt å utforske rundt læringsmålet, hvordan de har arbeidet og hva de kom frem til. Å ha en god atmosfære i læringsmiljøet vil være viktig for at elevene skal føle seg komfortable under presentasjonen, for eksempel at de skal oppleve det som trygt å gjøre feil. Videre vil en god atmosfære innebære at elevene støtter, motiverer og roser hverandre gjennom de fire fasene.

For å skape en god atmosfære i matematikkundervisningen er det en fordel å ha tydelige forventninger og sosiomatematiske normer fra læreren som elevene må forholde seg til (Yackel & Cobb, 1996). For eksempel kan relevante sosiomatematiske normer i en slik

sammenheng være at elevene utforsker læringsmålet sitt, at de forsøker nye strategier om de står fast i læringsprosessen, at de forsøker å sette ord på og begrunne løsningene sine. Videre kan sosiomatematiske normer som forventer at elevene lytter til, og stiller spørsmål til hverandres læringsresultat være nyttige. Over tid vil de sosiomatematiske normene kanskje bli en integrert del av læringsprosessen når elevene arbeider med matematikk. Dette vil være et fortrinn for elevene senere i skoleløpet møter de møter større forventninger og mer komplekse utfordringer.

Å komme til en løsning

Den fjerde og siste suksessfaktoren er at det må være matematisk mulig for elevene å komme til en løsning på problemet eller utfordringen i matematikkundervisningen (Jenssen et al., 2020). Denne suksessfaktoren tilhører Jenssen, Sagar, Agger og Haara (2020) og er spesifikk for matematikkundervisningen. Til tross for at læringsprosessen «fra læringsmål til læringsresultat» har en åpen tilnærming, tilfredsstillende læringsprosessen denne suksessfaktoren på bakgrunn av John sin uttalelse om at elevene *må velge en læringsprosess som er realistisk og mulig* i «drømmerommet». Kravet om å velge noe som er realistisk og mulig er i denne modellen en forutsetning for at læring kan skje. Målet er nettopp at elevene skal sitte igjen med ny matematisk kunnskap og en utvidet matematisk forståelse etter at de i siste fase har presentert læringsresultatet sitt.

Læringsprosessen inviterer elevene inn i et undersøkelseslandskap

Når lærerne forteller elevene at de kan bevege seg inn i «drømmerommet», skaper dette en forventning til elevene om at «nå kan vi være kreative og ta egne valg». Dette bidrar til at elevene befinner seg i Skovsmose (1998) sitt undersøkelseslandskap, hvor det i dette tilfellet er *læringsmålet* som er landskapet som skal undersøkes. I «drømmerommet» får elevene stor frihet til å selv velge læringsaktiviteter med utgangspunkt i det overordnede læringsmålet; de velger selv hvordan de vil utforske læringsmålet og presentere læringsresultatet. Det vil si at elevene befinner seg i en situasjon hvor de kan utforske læringsmulighetene sine. En slik tilnærming til undervisning handler om *mer enn* å finne et riktig svar. Som en del av et undersøkelseslandskap, kan de fire fasene i læringsprosessen «fra læringsmål til læringsresultat» derfor ses som en motsetning til oppgaveparadigme og tradisjonell undervisning (Skovsmose & Alrø, 2004).

Læringsprosessen «fra læringsmål til læringsresultat» kan plasseres innenfor Schoenfelds (1987) andre ytterpunkt over syn for hva som anses å være sentralt i matematikkfaget, da læringsprosessen gjerne består av et problem eller en utfordring som skal løses eller noe man skal lage. Matematikken er i større grad utforskende, dynamisk og utviklende, og er i den sammenhengen mer resultatorientert, sammenlignet med tradisjonell undervisning. I en slik tilnærming arbeider ikke elevene nødvendigvis for å finne en riktig løsning, men for å sitte igjen med økt *forståelse*. For eksempel at de kan se matematikken i kjente og ukjente sammenhenger og situasjoner (A. H. Schoenfeld, 1987). Det innebærer at elevene kan utvikle ny matematisk kunnskap eller at de i større grad kan utvikle en relasjonell forståelse i matematikk (Skemp, 2006). Alt dette som resultat av at elevene får frihet til å utforske matematikken i «drømmerommet».

«Å snakke matematikk» i presentasjonsfasen og «mattekonferansen»

En konsekvens når elevene i læringsprosessen «fra læringsmål til læringsresultat» gis mulighet til å selv utforske læringsmålet og velge læringsaktiviteter knyttet til dette, er at elevene utforsker læringsmålet på varierende måter. For å belyse dette vil jeg vise til et eksempel på varierende måter å utforske samme læringsmål.

La oss tenke at en elev har som læringsmål å kategorisere ulike geometriske former i tilhørende grupper. Her finnes det omtrent ubegrenset med representasjoner eleven kan velge mellom. Eleven kan for eksempel velge en læringsaktivitet som gjør det mulig å utforske læringsmålet på Ipad. På Ipad'en finnes igjen flere apper som gjør det mulig å kategorisere geometriske figurer. Eleven kan i den sammenheng ta skjermbilde for å dokumentere læringsprosessen i et læringsresultat, eller for eksempel filme læringsaktiviteten sin og å lage en instruksjonsvideo om kategorisering. Da kan eleven eksempelvis legge inn sin egen stemme i videoen for å grunngi sine fremgangsmåter. Et alternativt til Ipad, kan være å arbeide praktisk for å utforske læringsmålet. Da kan eleven eksempelvis bruke konkrete som klipp og lim, plastelina eller steiner både for å kategorisere ulike geometriske former og for å visualisere kategoriseringen i et læringsresultat.

Her vil jeg nevne at dette er mine tolkninger av hvordan elevene kan planlegge læringsaktiviteter, i mangel på eksempler fra lærerne.

Det som kan skje når elevene utforsker læringsmålet på varierende måter og velger ulike læringsaktiviteter, er at det kan oppstå varierende muligheter for «å snakke matematikk» når elevene skal presentere sine læringsresultat. Dette samme vil være tilfelle i

«mattekonferansen» når elevene skal dele sine løsninger. Med «å snakke matematikk» menes her at elevene må bruke matematisk språk for å uttrykke sine matematiske fremgangsmåter og løsninger. De må selv resonnerer og grunngi hvorfor læringsresultatene er gyldig. Dette kan ses i sammenheng med de sosiomatematiske normene jeg viste til tidligere i drøftingen. I tillegg kan læreren åpne for at elevene kan stille spørsmål til hverandres læringsresultat. Det innebærer at elevene kan engasjere seg i, og forsøke å skape mening til, medelevenes læringsresultat. «Å snakke matematikk» i presentasjonsfasen og i «mattekonferansen» kan dermed bidra til at elevene kan se sammenhenger og vurdere likheter og ulikheter mellom hvordan de har valgt å nå læringsmålet. Dette vil bidra til å utvikle elevenes forståelse og kompetanse innen kjerneelementene «representasjon og kommunikasjon» og «resonnering og argumentasjon» (Utdanningsdirektoratet, 2020d).

At elevene utforsker læringsmålet på varierende måter kan i så måte bidra til å skape helhetlige læringsprosesser hvor elevene i tillegg til å lære gjennom sin egen læringsprosess, lærer ved å lytte, sette seg inn i og stille spørsmål til medelevenes læringsresultat. En slik måte å lære matematikk på legger til rette for at elevene kan utvikle ny matematisk kunnskap og relasjonell forståelse i matematikk (Skemp, 2006).

Problemløsende sider i læringsprosessen «fra læringsmål til læringsresultat»

Fra et matematikdidaktisk perspektiv er det mulig å antyde sammenhenger mellom de fire fasene fra «læringsmål til læringsresultat» og problemløsende sider ved matematikk.

Ut ifra Pólya (1945) og Schoenfeld (1987) sine definisjonene over hva som anses å være et problem, ser det ut til å være en sammenheng mellom problemløsning og måten elevene arbeider i «drømmerommet» på. Denne sammenhengen tas på bakgrunn av at både matematiske problemer generelt og læringsprosessen oppleves som *individuelle* for elevene (Polya, 2004; A. H. Schoenfeld, 1987). Læringsprosessen «fra læringsmål til læringsresultat» anses å være individuell i den forstand av at selv om et læringsmål oppleves som utfordrende for en elev, trenger det ikke å oppleves som utfordrende for en annen. Samt at et læringsmål som oppleves som en utfordring for en elev på ett tidspunkt, ikke nødvendigvis oppleves som en utfordring på et senere tidspunkt (Torkildsen, 2017). I dette ligger det at elevenes matematiske kunnskap og forståelse utvikler seg, og etter hvert som kunnskapen og forståelsen utvikler seg vil de trenge mer utfordrende problemer (Polya, 2004; A. H. Schoenfeld, 1987). At elevene får mulighet til å utforme individuelle læringsmål kan i

læringsprosessen tenkes å være en fordel dersom det er stor spredning blant elevenes matematiske kunnskaper og ferdigheter i klasserommet.

Noe annet Pólya (1945) og Schoenfeld (1987) anerkjenner i sine definisjoner er problemløserens ønsker, engasjement og interesse for å finne en løsning. Læringsprosessen «fra læringsmål til læringsresultat» ser ut til å stimulere elevenes ønsker, engasjement og interesse av den grunn at den gir de mulighet til å utforme egne læringsprosesser. Elevene får ta utgangspunkt i egne interesser og hverdagsvirkelighet i læringsmålene sine, noe som kan tenkes å gjøre læringsprosessen mer motiverende og relevant for elevene.

Sammenheng mellom læringsprosessen «fra læringsmål til læringsresultat» og Pólyas (2004) problemløsningsprosess

Videre kan det se ut til å være sammenhenger mellom de fire fasene i læringsprosessen «fra læringsmål til læringsresultat» og de fire fasene i Pólyas (2004) problemløsningsprosess.

Første fase

I første fase av læringsprosessen presenterer læreren et læringsmål for undervisningen, og reflekterer rundt dette sammen med elevene, slik at de skal få en forståelse for det. Denne fasen sammenfaller med den første fasen i Pólyas (2004) problemløsningsprosess, som handler om at elevene skal *forstå* problemet som skal løses.

Andre fase

I andre fase av læringsprosessen skal elevene planlegge og gjøre research for å finne ut *hvordan* de kan nå læringsmålet sitt. Denne fasen oppleves som tilnærmet lik Pólyas (2004) andre fase, som handler om at elevene må lage en plan for å løse problemet. En utfordring når det gjelder andre fase i læringsprosessen og andre fase i Pólyas (2004) problemløsningsprosess, er at det kan stilles spørsmål rundt hvorvidt elevene mestrer å lage læringsprosesser og planer som tilfredsstiller Pólyas (1945) og Schoenfelds (1987) kriterium for hva som anses å være problemer. Pólya (1945) og Schoenfeld (1987) hevder nemlig at problemer ikke kan ha en umiddelbar løsning, men at de må lekes, undres og forskes på. Utfordringen her oppstår dersom elevene planlegger fremgangsmåter som leder til en umiddelbar eller uoppnåelig løsning. Dette kan ses som en konsekvens og en utfordring når læringsprosessen består av åpne læringsprosesser hvor elevene får mulighet til å ta egne valg. På den ene siden kan det eksempelvis tenkes at noen elever velger fremgangsmåter som i

mindre grad utfordrer deres matematiske tenking. Disse vil ha behov for lærere som veileder de til å finne en plan som de selv forstår og som er oppnåelig, men utfordrende å løse. På den andre siden kan det tenkes at noen elever setter seg for store mål når det gjelder plan for å gjennomføre læringsmålet. Disse vil ha behov for lærere som veileder de til å finne læringsaktiviteter som er realistisk og mulig å gjennomføre. Uavhengig om elevene setter seg for store eller små mål, kan lærerens veiledning styre læringsaktivitetene i en retning hvor det er mulig for alle elever å lære ny matematisk kunnskap og utvikle matematisk forståelse i læringsprosessen.

Tredje fase

Videre handler både tredje fase i læringsprosessen og tredje fase i Pólyas (2004) problemløsningsprosess om å gjennomføre planen. Her er målet å finne en mulig løsning på problemet og nærme seg et læringsresultat.

Fjerde fase

Til slutt skal elevene i fjerde fase av læringsprosessen presentere hvordan de har arbeidet for å nå læringsmålene i et læringsresultat. Denne fasen kan forstås som lik Pólyas (2004) fjerde fase, som handler om å evaluere løsningen. Læringsresultatet kan her ses på som løsningen til problemløsningen.

Fasene kan forstås som lik fordi elevenes presentasjon av læringsresultatet (les: problemløsningen) vil inkludere en evaluering av læringsprosessen. Som intervjufunnene antyder, finnes det her muligheter for å snakke om matematikken i læringsresultatene.

Som vi nå har sett er det mulig å se de fire fasene «fra læringsmål til læringsresultat» i lys av Pólyas (2004) fire faser i problemløsningsprosessen. Læringsprosessen «fra læringsmål til læringsresultat» kan dermed anses å legge til rette for at elever kan utforske og arbeide problemløsende med matematikk.

Oppsummert forstås læringsprosessen «fra læringsmål til læringsresultat» å være nyttig når elever skal lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap. Dette fordi læringsprosessen legger opp til at elevene får mulighet til å være aktive og utforskende, og til å utvikle egne ideer og føle eierskap til egen læringsprosess i matematikk.

5.5 Lærerens bruk av spørsmål i «entreprenørskapsstopp»

Følgende kapittel vil vise til et sentralt funn som forekom blant lærernes refleksjoner og erfaringer, nemlig «entreprenørskapsstopp». Intervjufunnet om «entreprenørskapsstopp» er relevant for å belyse hvilke samtaler som utspiller seg i klasserommet når lærere underviser i matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap. I kapittelet drøftes hvordan «entreprenørskapsstopp» legger til rette for muntliggjøring av elevenes matematiske tankeprosesser. Her drøftes lærerens bruk av spørsmål, i lys av Ulleberg og Solems (2018) spørsmålsmodell, samt hvilke entreprenørielle kompetanser elevene utvikler i samtalene som utspiller seg i «entreprenørskapsstopp».

5.5.1 «Entreprenørskapsstopp»

Da John og Selma fortalte om de fire fasene «fra læringsmål til læringsresultat» (se kap. 5.4), fortalte de at de i løpet av undervisningen bruker å gjennomføre det de kaller for «entreprenørskapsstopp». John fortalte at elevene i «entreprenørskapsstopp» tar pause i læringsprosessene og reflekterer sammen med lærer og medelever over det de holder på med. Lærerne fortalte at de bruker «entreprenørskapsstopp» for å veilede og hjelpe elevene underveis i læringen. En av lærerne fortalte at:

Selma: En del av vår oppgave som lærer er å se når det eventuelt er behov for stopp, å oppsummere og prate litt.

Videre fortalte informantene at lærerens rolle i «entreprenørskapsstopp» er å gjøre elevene bevisste over læringsprosessen, ved å for eksempel stille spørsmål knyttet til læringsaktivitetene. John utdypet at elevene gjennom «entreprenørskapsstopp» kobles opp mot metaperspektivet på egen læring, som gjør at elevene i prosessen blir bevisste sine entreprenørielle kompetanser.

Fra beskrivelsene til John og Selma er det å forstå at lærerens rolle i «entreprenørskapsstopp» er å reflektere sammen med, og veilede elevene underveis i læringsprosessene.

Sølvi: Hvis vi jobber med at elevene skal lage problemstillinger, så ser vi at elevene av og til trenger at vi stiller spørsmål for å få tankene i gang. Det er det som er fint med

denne undervisningsformen her, tenker jeg, at det blir mer naturlig å gjøre det på denne måten.

Turid: Noen elever sliter med å forklare hvordan de tenker. De bruker mye tid på å ordlegge tankene på et vis. For de flinke elevene bare vet det. Men det å lære det å resonnerer hvordan de vet det, og hva de har tenkt på som gjorde at de visste det. Det er en bevisstgjøringsprosess. Det gjør vi gjennom samtaler. Det blir gjerne lærerstyrte samtaler. Da må jeg stille de riktige spørsmålene som gjør at elevene greier å sette ord på hva de tenker. Jeg stiller ofte spørsmål som tvinger de til å tenke tilbake. «Hvordan visste du det?» og «hvorfor tenkte du sånn?».

Slik jeg tolker og forstår informantenes utsagn, er det å stille spørsmål en naturlig måte å veilede elevene gjennom entreprenørielle læringsprosesser. Avgjørende i den sammenheng er videre *hvilke* typer spørsmål lærerne stiller elevene i veiledningen. Som nevnt i teorikapittelet vil *hvilke* typer spørsmål lærerne stiller elevene ha betydning for hvordan læreren utfordrer elevenes tenkning (Ulleberg & Solem, 2018). I sitt intervju fortalte Gunnar at det er viktig å ha en åpen tilnærming i spørsmålene:

Gunnar: Det er viktig å være åpen. Det er ofte sånn med små unger at kommunikasjonen kan være, farlig å bruke ordet mangelfull, men de kan forstå en matematisk situasjon uten å kommunisere den helt godt. Så man må høre godt etter og prøve å plukke ut det som ligger litt skjult i deres manglende kommunikasjon, tenker jeg. Og da prøve å hjelpe de med å ta steget videre sånn at de kan få en full forståelse.

5.5.2 Drøfting av «entreprenørskapsstopp»

Selv om intervjufunnene tyder at «entreprenørskapsstopp» kan benyttes i alle fag, vil jeg drøfte den fra et matematikkdiraktisk perspektiv da det er matematikkfaget som er relevant for oppgavens problemstilling.

Lærerne fortalte at de anvender «entreprenørskapsstopp» i undervisning når elevene skal lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap. Forenklet kan «entreprenørskapsstopp» være en pause i læringsprosessene, hvor lærerne stiller spørsmål for å reflektere sammen med, og veilede elevene i deres tanke- og læringsprosesser. Dette gjelder både i klassens læringsfellesskap og i mindre elevgrupper.

«Entreprenørskapsstopp» ser ut til å skape muligheter for matematiske samtaler som kan tydeliggjøre og engasjere elevene mot et matematisk innhold. Gjennom spørsmål kan læreren invitere elevene inn i et samspill som omhandler lærestoffet. I samspillet kan læreren og elevene dele ideer og bygge på hverandres matematiske innspill mot en felles forståelse. Det matematiske innholdet kan bli tatt stilling til på flere nivåer, både gjennom lærernes og elevenes bidrag. På denne måten kan «entreprenørskapsstopp» bidra til at det dannes et fellesskap for tilnærming av det matematiske innholdet.

Som intervjufunnene i kapittel 5.2, 5.3 og 5.4 drøfter, er læringsprosessene i matematikkundervisningene relativt åpne når elevene i begynneropplæringen lærer gjennom pedagogisk entreprenørskap. Dette uttrykker behovet for veiledning og bevisstgjøring når de yngste elevene skal lære matematikk gjennom åpne læringsprosesser, for eksempel ved bruk av «entreprenørskapsstopp». En grunn til dette er at elevene i større grad enn ved tradisjonell undervisning får ansvar over egen læring og er med å styre læringsaktivitetene selv (Skovsmose & Alrø, 2004). Noen elever vil eksempelvis ha behov for «entreprenørskapsstopp» når de skal finne en god måte å telle kongler på i undervisningseksempelet i underkapittel 5.2.1, når de skal plassere tall på tallinjen i undervisningseksempelet i underkapittel 5.2.2, eller når de skal utforme egne læringsmål i læringsprosessen «fire faser fra læringsmål til læringsresultat» som i underkapittel 5.4.1.

Spørsmålenes hensikt i «entreprenørskapsstopp»

Gjennom intervjuene uttrykte samtlige av lærerne at den åpne tilnærmingen til matematikken skaper *mer behov for veiledning enn ellers* og at det i den sammenheng føles *naturlig* å veilede gjennom spørsmål. Selv om det å stille spørsmål verken er unikt for lærerrollen eller for matematikkundervisningen i begynneropplæringen, tyder intervjufunnene på at lærerens spørsmål er av stor betydning når elevene skal lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap. Spesielt viktig for spørsmålene i «entreprenørskapsstopp» er *hvilke* typer spørsmål som stilles og hvilken *hensikt* de har. Spørsmålene vil for eksempel ha en bestemt intensjon for hvor samtalen skal styres. Dette utdypes i kommende avsnitt, hvor jeg drøfter lærernes beskrivelser av hvilke typer spørsmål de stiller i «entreprenørskapsstopp» i lys av Ulleberg og Solems (2018) spørsmålsmodell.

Ulleberg og Solems (2018) spørsmålsmodell

Spørsmål i område C

Når det gjelder hvilke spørsmål lærerne stiller i «entreprenørskapsstopp», nevner informantene at de forsøker å *stille spørsmål som gjør at elevene kan sette ord på hva de tenker*. Lærerne uttrykte at elevene i begynneropplæringen kan ha utfordringer med å forklare hvordan de tenker, samt at elevene kan forstå en matematisk situasjon uten å *kommunisere* den helt godt. En slik forståelse tydeliggjør behovet for å stille åpne spørsmål som gir elevene mulighet til å sette ord på hvordan de tenker når de arbeider med matematiske oppgaver. Det kan være spørsmål som «Hvordan løste du denne oppgaven?», «Hva tenkte du her?» og «Hvorfor tenker du denne løsningen blir riktig?».

Slike spørsmål vil tilsvare område C i Ulleberg og Solems (2018) spørsmålsmodell, da spørsmålenes hensikt er å orientere seg rundt elevenes matematiske tenking. En fordel med slike spørsmål er at elevene lærer å forklare hvordan de tenker når de arbeider med matematiske oppgaver (Ulleberg & Solem, 2018). I den sammenheng vil de lære å bruke matematisk språk i samtaler. Det kan dermed argumenteres for at spørsmål som utvikles i område C vil hjelpe elevene med å utvikle kompetanse i kjerneelementet «representasjon og kommunikasjon» (Utdanningsdirektoratet, 2020d). En annen fordel med slike spørsmål er at lærerne vil få innsyn i elevenes matematiske tanker og forståelse (Ulleberg & Solem, 2018). Denne innsikten kan gjøre det enklere for lærerne å tilpasse undervisningen etter elevenes matematiske kunnskaper og forståelse.

Spørsmål i område B

Andre spørsmål lærerne stiller i «entreprenørskapsstopp» som fremkom blant informantenes refleksjoner, er spørsmål som utfordrer elevene til å tenke tilbake og muntliggjøre de matematiske handlingene sine. Dette kan være spørsmål som «Hvordan visste du det?» og «Hvorfor tenkte du sånn?».

Denne typen spørsmål anses å være i område B i Ulleberg og Solems (2018) spørsmålsmodell, da de gjør elevene bevisst hvilke valg de tar i læringsprosessen og utfordrer deres tenking i bestemte retninger. Fremfor å kun *utføre* en matematisk handling, utfordres elevene gjennom slike spørsmål til å begrunne hvorfor de velger de bestemte matematiske handlingene. De utfordres til å resonnerer hvordan de har kommet frem til en løsning og hva de har tenkt som gjorde at de kom frem til denne løsningen. I «entreprenørskapsstopp» vil

slike spørsmål ha som hensikt å synliggjøre elevenes matematiske fremgangsmåter og matematiske forståelse (Ulleberg & Solem, 2018).

En fordel når elevene resonnerer rundt de matematiske handlingene, er at de kan se handlingene i større sammenhenger og i overført betydning. Elevene kan eksempelvis bli mer bevisst på hvilke andre matematiske situasjoner den bestemte matematiske handlingen kan være nyttig, samt i hvilke matematiske situasjoner den kan være mindre nyttig. Dette kan bidra til at elevene utvikler *kunnskap om oppgavevariabler* og *kunnskap om strategivariabler*, dersom de blir bevisst hvilke løsningsmetoder som kan anvendes når de løser ulike matematiske utfordringer (Flavell, 1979).

En annen fordel med denne typen spørsmål er at de kan gjøre elevene bevisst eventuelle feil eller manglende forståelse de har i løsningsprosessen. Å snakke matematikk på denne måten kan føre til oppdagelse av eventuelle misforståelser, og dermed skape bevissthet rundt misforståelsene som kan oppstå i lignende matematiske oppgaver. Denne bevisstgjøringen kan også fremme relasjonell forståelse hos elevene, da elevene kan benytte kunnskapen om mulige misforståelser i nye matematiske situasjoner (Skemp, 2006).

Spørsmål i område D

I «entreprenørskapsstopp» og i læring gjennom pedagogisk entreprenørskap generelt, vil det videre være viktig å stille spørsmål som engasjerer og utfordrer elevenes matematiske tenking. Mer bestemt vil det være viktig å stille spørsmål som følger opp elevenes tanker og ideer, og som gir rom for elevenes videre forklaringer og utdypinger av argumenter. Det kan derfor argumenteres for viktigheten av å stille elevene spørsmål som tilhører område D i Ulleberg og Solems (2018) spørsmålsmodell. Hensikten med slike spørsmål vil være å utfordre elevene til å reflektere over sin egen tenking og å utforske nye perspektiver, noe som vil bidra til å øke deres entreprenørielle kompetanser.

Intervjufunnene ga ingen direkte eksempler av denne typen spørsmål, men uttrykte viktigheten av å stille spørsmål som kobler elevene mot metaperspektivet på læring og som gjør de bevisste over læringsprosessene. Eksempler er på slike spørsmål å finne hos Ulleberg og Solem (2018) som viser til spørsmålene «Hva hvis du velger forskjellige tall?» og «Hvilke andre løsninger kan du finne?». Slike spørsmål anses å være åpne og utforskende, og kan dermed kategoriseres å være innenfor undersøkelseslandskapet (Skovsmose, 1998).

Det kan argumenteres for to årsaker som gjør spørsmålstyper i område D viktig når elevene i begynneropplæringen skal lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap:

For det første vil slike typer spørsmål gi læreren innblikk i elevenes matematiske tankeprosesser. Det skaper muligheter for at læreren kan tilpasse innholdet i matematikkundervisningen etter elevenes nivå.

For det andre vil slike spørsmål gjøre elevene bevisste på egne matematiske valg. Dette anses å være viktig når elever skal lære gjennom pedagogisk entreprenørskap, da selvstendighet og forståelse for egen læring er sentrale entreprenørielle kompetanser (Kunnskapdepartementet et al., 2004-2008). Her ses et fellestrekk mellom innholdet i pedagogisk entreprenørskap og Kunnskapsløftets 2020 beskrivelse av dybdelæring, som begge uttrykker at elevene skal kunne reflektere over hva de gjør i læringsprosessene og forstå hva de holder på med (Kunnskapdepartementet et al., 2004-2008; Utdanningsdirektoratet, 2019a).

En mulig fare ved spørsmål i område A

Det er enighet blant informantene om at elevene vil ha behov for andre typer spørsmål enn de som finnes i spørsmålsområde A i Ulleberg og Solems (2018) spørsmålsmodell når de lærer gjennom pedagogisk entreprenørskap. Dette skyldes at spørsmål som stilles i område A har likheter med spørsmålstyper som kjennetegner tradisjonell undervisning og oppgaveparadigme. I slike spørsmål er læreren ofte ute etter et riktig svar (Skovsmose & Alrø, 2004). Dersom spørsmålene ikke inviterer elevene til å utforske sine matematiske tanker og ideer, kan det være en fare for at spørsmålene ikke utvikler elevenes matematiske potensiale. En mulig konsekvens av dette kan være at elevenes læring av matematikk forblir på et instrumentelt nivå, fremfor at de utvikler en forståelse på et relasjonelt nivå (Skemp, 2006).

Selv om det er læreren som leder samtalen i «entreprenørskapsstopp», kan interaksjonen sies å bryte med det tradisjonelle samtalemønsteret. Dette fordi spørsmålene og samtalen beveger seg i motsatt retning enn den klassiske monologen, da læreren *aktiviserer* elevene i spørsmålene.

«Entreprenørskapsstopp» fremmer relasjonell forståelse og evne til å tenke matematisk

I «entreprenørskapsstopp» kan lærerne veilede elevene ved å stille spørsmål direkte knyttet til elevenes matematiske tanker og handlinger. Dette kan gjøre læringen mer verdifull for elevene, da spørsmålene tar utgangspunkt i deres matematiske erfaringer og forutsetninger, fremfor ferdig formulerte oppgaver i en lærebok. Samtalene som utspiller seg i «entreprenørskapsstopp» kan i så måte anses å være autentiske, da de tar utgangspunkt i å

bygge på elevenes matematiske ideer og erfaringer (Backström-Widjeskog, 2008). Dette kan legge til rette for at elevene kan oppleve å være meningsfulle i læringsprosessen.

Som vist i teorien (se kap. 2.1), er det sentralt i pedagogisk entreprenørskap å legge til rette for lærings situasjoner hvor elevene er utforskende, nysgjerrige og kreative, hvor de aktive i egen læring og arbeider med virkelighetsnære problemløsninger (Ødegård & Nøvik, 2019). Det gjør lærernes refleksjoner og erfaringer med «entreprenørskapsstopp» svært aktuell for når elevene i begynneropplæringen skal lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap. Som tidligere avsnitt antyder, avhenger dette av at læreren forholder seg til spørsmålstyper innenfor område B, C og D (Ulleberg & Solem, 2018). En medvirkning til det er at disse spørsmålstypene aktiviserer elevene i matematiske samtaler og utfordrer de til å muntliggjøre og resonnerer rundt matematiske hendelser. Fra lærernes refleksjoner anses dette å være en av hensiktene med «entreprenørskapsstopp», sammen med hensikten om å veilede elevenes matematiske tenking i riktig retning. Samtalene som utspiller seg i «entreprenørskapsstopp» kan i så måte utvikle relasjonell forståelse hos elevene og innsikt i det Schoenfeld (1987) kaller å tenke matematisk (Skemp, 2006).

Det kan tenkes at spørsmålene i område B, C og D kan være utfordrende for elever i begynneropplæringen. En medvirkning til dette er at det kan være kognitivt krevende for de yngste elevene å bruke matematisk språk når de skal muntliggjøre sine matematiske handlinger, og resonnerer rundt læringsaktiviteter og løsningsmetoder i matematikk. For noen elever kan dette være naturlig, mens for andre kan det være en tilvenningsprosess og bevisstgjøringsprosess. Det kan dermed være en fordel at elevene lærer å snakke og resonnerer matematikk på denne måten allerede fra førsteklasse, slik at det vil bli mer naturlig for de sentere i skoleløpet når de møter høyere krav og forventninger. Jo tidligere elevene lærer å bruke språket for å muntliggjøre, resonnerer og vurdere de matematiske handlingene sine, desto tidligere vil de utvikle kunnskap og forståelse i kjerneelementet «resonnering og argumentasjon» (Utdanningsdirektoratet, 2020d).

5.6 Elevenes forståelse for egen læring i matematikk

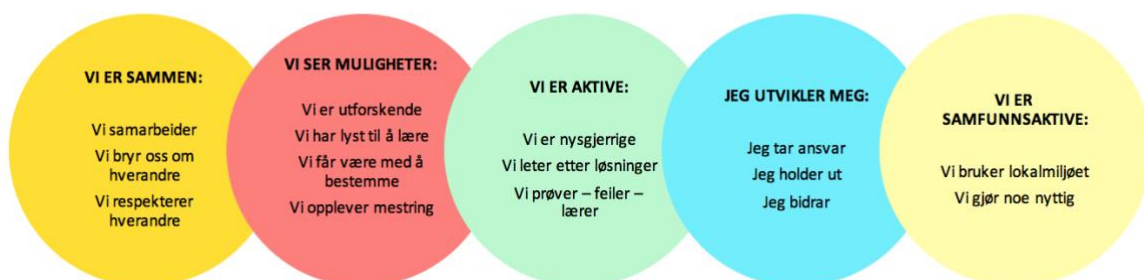
Ved læring av matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap er det sentralt at elevene utvikler forståelse for egen læring gjennom at de blir bevisste de matematiske valgene de gjør i læringsprosessene (Jenssen et al., 2020)

I funn fra intervju refererer lærerne fra skole 2 til en modell, «de entreprenørielle byggesteinene», som de bruker i matematikkundervisningen. Denne modellen oppleves som nyttig i de situasjonene hvor elevene skal reflektere rundt og bli bevisst sin egen læring.

5.6.1 «De entreprenørielle byggesteinene»

Informantene fra skole 2 fortalte at skolen utviklet en modell for å bli bevisste på de entreprenørielle læringsprosessene. Denne kalte de «de entreprenørielle byggesteinene», og inngikk som en del av skolens entreprenørskapsplan. I intervjuene ble det fortalt at en illustrasjon av modellen var synliggjort ved plakater i alle klasserom.

«De entreprenørielle byggesteinene» ble utarbeidet på bakgrunn av innholdet til Strategiplanen *Se muligheten og gjør noe med dem!* (2004-2008). Byggesteinene inneholder entreprenørielle kompetanser som de ønsker å utvikle hos elevene. John fortalte at modellen ble inspirert av en skole i England som hadde utviklet en modell de kalte for *vaner* (eng. *habits*), som har likt innhold som «de entreprenørielle byggesteinene», og som var synlig i alle klasserom. Dette ga lærerne på skole 2 en ide om å utvikle noe tilsvarende. De kom frem til at de kunne kalle dem byggesteiner, og gjøre en konkretisering av innholdet med utgangspunkt i de entreprenørielle kompetansene som ligger i entreprenørskapsplanen. Med hensyn til skolens anonymitet, er «de entreprenørielle byggesteinene» for småskolen forsøkt gjenskapt i figur 2:



Figur 2: En illustrasjon av «de entreprenørielle byggesteinene» for småskolen.

«De entreprenørielle byggesteinene» består av fem byggesteiner. Byggesteinene har lik oppbygning, men har ulikt nivå på innhold for småtrinnet, mellomtrinnet og ungdomstrinnet. Forskjellen mellom de tre hovedtrinnene er at modellen for ungdomstrinnet i større grad har mer beskrivende og detaljert tekst og at de lavere skoletrinnene har en forenklet modell tilpasset deres læringsnivå. Byggesteinene ser ellers visuelt like ut i alle hovedtrinnene, noe som gjør dem lett gjenkjennelig for elevene i alle klassetrinn. Intensjonen er at det skal være en progresjon i kompetansehevingen, hvor elevene utvikler kompetansene over tid fra småtrinnet til ungdomstrinnet.

I intervjufunnene som omhandlet lærernes refleksjoner om «de entreprenørielle byggesteinene», er funnene entydige på at byggesteinene hjelper elevene med å bli bevisst seg selv og hvordan de lærer:

Selma: Jeg tenker at de gjør seg noen tanker selv om å bli bevisst seg selv. De blir mer og mer bevisst seg selv jo mer vi bruker de, det er jeg helt sikker på.

John: De entreprenørielle byggesteinene gjør elevene bevisst på og skaper forståelse for hvordan de lærer og er med hverandre.

John og Selma fortalte følgende om hvordan de bruker byggesteinene i undervisning:

John: Lærerne og elevene bruker for eksempel byggesteinene i «entreprenørskapsstopp». De kan se på den og stille spørsmål som «Hvilke egenskaper eller kompetanser innenfor byggesteinene er det vi bruker nå?». På denne måten blir læringen veldig visuelt for elevene.

Selma: Læreren kan bruke modellen i undervisningsstopp for å veilede og hjelpe elevene. Da kan læreren vise til byggesteinene og stille spørsmål som: «Nå samarbeider dere. Hva har dere vært innom av punktene i den byggesteinen som handler om samarbeid?» Og da ser jeg at elevene blir veldig bevisste, når de ser at de hele tiden jobber med veldig mange ting. Selv om de egentlig jobber med en ting hehe.

I likhet med John fortalte Selma at hun benytter «de entreprenørielle byggesteinene» i entreprenørskapsstopp for å veilede og hjelpe elevene. Selma fortalte videre at hun er bevisst på å anvende «de entreprenørielle byggesteinene» i den grad det er mulig.

Lærernes refleksjoner antyder at modellen er anvendbar i undervisningen når hensikten er å visualisere og bevisstgjøre elevene om hvilke kompetanser de bruker. Selma fortalte at elevene i denne sammenhengen blir veldig bevisste *når de ser at de hele tiden jobber med veldig mange ting*. Med «veldig mange ting» tolker jeg at Selma referer til alle de kompetansene elevene utvikler i undervisningsaktivitetene. At elevene erfarer at de ikke bare lærer *én ting* eller noe faglig i aktivitetene, men ser at de i aktiviteten arbeider med flere kompetanser. De kan for eksempel bli bevisst på at de i aktiviteten både samarbeider med hverandre, lytter til hverandre, stiller spørsmål, utforsker, leter etter løsninger, tar ansvar og holder ut.

Fra intervjufunnene forstås modellen for «de entreprenørielle byggesteinene» å være fagovergripende, og gjeldende i alle fag i skolen. Videre ses et potensiale for at modellen kan være relevant også i andre læringsformer, og ikke bare i pedagogisk entreprenørskap. Likevel vil den drøftes i lys av pedagogisk entreprenørskap fra et matematikkdiraktisk perspektiv, da det er dette som er relevant for studiens problemstilling.

5.6.2 Drøfting av «de entreprenørielle byggesteinene»

Som intervjufunnene formidler, representerer «de entreprenørielle byggesteinene» entreprenørielle kompetanser som skolen ønsker å utvikle hos elevene. «De entreprenørielle byggesteinene» kan i så måte eksemplifisere hvordan pedagogisk entreprenørskap kan bli integrert i undervisning, og bidra til å utvikle kunnskap, ferdigheter og egenskaper som kjennetegnes som entreprenørielle kompetanser hos elevene. Blant disse er elevenes evne til å samarbeide og å bry seg om hverandre, evne til å være utforskende og ha lyst til å lære, evne til å være nysgjerrige, lete etter løsninger og være selvstendig i egen læring. Eksempler på slike kompetanser hos elevene i småskolen er presentert i figur 2 (se s. 98).

Å utvikle forståelse for og reflektere over egen læring

Sentrale funn fra lærernes refleksjoner og erfaringer tyder på at modellen for «de entreprenørielle byggesteinene» kan hjelpe elever med å bli bevisst seg selv og utvikle forståelse for egen læring. Lærerne fortalte at elevene i refleksjoner rundt «de entreprenørielle

byggesteinene» *blir mer og mer bevisst seg selv* og at elevene gjennom modellen *skaper forståelse for hvordan de lærer og er med hverandre*. En medvirkning til dette kan være at elevene i refleksjonen gradvis utvikler bevissthet rundt sine kompetanser og i hvilken grad de selv føler at de mestrer de ulike kompetansene. Ved å involvere modellen i samtaler med elevene, kan elevene gjøre seg noen tanker om hvor de er i sin læring, hvor de skal og hvordan de best kan komme seg dit (Utdanningsdirektoratet, 2020c). Det kan her forstås at elevene utvikler forståelse for og bevissthet rundt egen læring når de selv må reflektere rundt hva de gjør i læringsprosessene. Nyttan ved å bruke modellen i undervisning kan dermed være at den bidrar til å utvikle entreprenørielle kompetanser, som igjen kan bidra til elevenes faglige utvikling i matematikk. Her kan det samtidig tenkes at elevene vil utvikle entreprenørielle kompetanser som bidrar til selvstendighet og mestringsfølelse hos elevene. Modellen kan i så måte være nyttig for elevenes dybdelæring og særlig viktig for at de skal lære å lære (Utdanningsdirektoratet, 2020e).

«De entreprenørielle byggesteinene» i matematikkundervisning

Resultatene fra lærernes refleksjoner og erfaringer viser at lærerne anvender byggesteinene i undervisning for å veilede og hjelpe elevene i læringsprosessene. Dette er i tråd med det som kreves av læreren i entreprenøriell læring, hvor undervisningen har en åpen tilnærming til matematikkfaget og hvor læreren må veilede elevene i deres læringsprosesser (Jenssen et al., 2020). Dette er også nærmere gjort rede for i kapittel 5.2-5.5.

Fra intervjufunnene kommer det frem at lærerne bruker «de entreprenørielle byggesteinene» i «entreprenørskapsstopp» (se kap. 5.5). I denne sammenhengen fortalte lærerne at de anvender modellen til å veilede elevene, ved å utfordre elevene gjennom spørsmål knyttet til de ulike byggesteinene.

I matematikkundervisning hvor elevene utforsker åpne problemløsningsoppgaver i matematikk, kan læreren og elevene eksempelvis reflektere sammen rundt kompetansen «vi er utforskende». Sammen kan de reflektere rundt hva som forstås med å utforske og hvordan elevene kan arbeide utforskende med åpne oppgaver. Rundt åpne problemløsningsoppgaver kan det videre være relevant å samtale rundt kompetansene «vi leter etter løsninger» og «vi prøver – feiler – lærer». Da kan læreren og elevene samtale rundt spørsmål som «Finnes det alltid kun et riktig svar?», «Hvordan kan jeg finne en løsning?», «Hva skjer om jeg finner feil svar?». I samtaler med slike spørsmål kan elevene videre bli bevisste kompetansen «jeg

holder ut», fordi de i åpne oppgaver må ta seg tid til å utforske og gi seg selv muligheter til å feile og videre søke etter flere mulige løsninger. Spørsmål som disse kan sette i gang elevenes forkunnskaper og forberede de på oppgavene som kommer, samtidig som spørsmålene vil øke elevenes bevissthet rundt hvilke kompetanser bruker i læringsaktivitetene.

For å skape refleksjoner rundt hvilke kompetanser elevene har vært innom i læringsaktivitetene, antydet lærernes refleksjoner at spørsmål rundt byggesteinene kan stilles avslutningsvis i undervisningstimer. Læreren kan eksempelvis stille reflekterende spørsmål som: «Hvilke kompetanser innenfor byggesteinene har vi brukt i dag?», «Har du mestret de?», «Hvilke kan du øve mer på?».

En mulig positiv konsekvens av slike samtaler og refleksjoner rundt «de entreprenørielle byggesteinene» er at de kan bidra til å utvikle elevenes forståelse rundt kjerneelementet «utforsking og problemløsning» i matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2020d). I de tilfeller hvor elevene må bruke matematisk språk for å beskrive sine matematiske tanker til læreren og til hverandre, kan det samtidig argumenteres for at refleksjonene har positive effekter gjennom at de bidrar til å utvikle elevenes forståelse rundt kjerneelementene «representasjon og kommunikasjon» og «resonnering og argumentasjon» (Utdanningsdirektoratet, 2020d).

Tre suksesskriterier for «de entreprenørielle byggesteinene»

Så langt antyder intervjufunnene at samtaler og refleksjoner rundt «de entreprenørielle byggesteinene» øker sannsynligheten for at elevene utvikler større grad av forståelse og egeninnsikt omkring læring i matematikk.

For at modellen skal kunne nå sitt potensial om å utvikle elevenes forståelse over egen læring, kan det derimot tenkes at det vil kreve tilvenning og bevisstgjøring. Her kan læreren være en viktig faktor når det gjelder hvordan elevene blir kjent med, og hvordan elevene samtaler og reflekterer rundt «de entreprenørielle kompetansene». I det følgende presenteres tre suksesskriterier som jeg anser har betydning for i hvilken grad elevene utvikler forståelse over seg selv og egen læring gjennom modellen. Disse er: *tilgjengelighet*, *modellering* og *i hvilken grad modellen anvendes*.

I denne sammenhengen forstås *tilgjengelighet* som i hvilken grad modellen er synlig for elevene. I underkapittel 5.6.1 ble det omtalt at lærerne fortalte at modellen henger synlig i alle

klasserom på skolen. Dette kan være en fordel når elevene skal bli kjent med «de entreprenørielle byggsteinene». Både fordi elevene vil kunne se hvilke kompetanser som forventes av dem, og fordi kompetansene blir konkrete og lett tilgjengelig for dem. Det kan slik sett være mer utfordrende for elever å reflektere rundt «De entreprenørielle kompetansene» dersom den visuelle modellen ikke er til stede eller synlig i klasserommet.

En annen forutsetning som vil ha betydning er på hvilken måte læreren presenterer modellen for «de entreprenørielle byggsteinene». Denne forutsetningen er inspirert av Schraw (1998). Her burde læreren modellere *hvordan* elevene kan anvende modellen, ved å modellere hvilke typer spørsmål man kan stille *til* modellen. Dette kan læreren gjøre ved å si høyt hva han eller hun tenker når han eller hun reflekterer rundt kompetansene, som for eksempel: «Er jeg flink til å holde ut i denne aktiviteten?», «Hvordan kan jeg øve meg på å ta mer ansvar?», «I dag opplevde jeg mestring når jeg... » eller «Hvordan er jeg i samarbeid med andre?» (Schraw, 1998). Her kan læreren presisere at elevene kan bruke modellen både for å gjøre seg bevisst hvilke kompetanser de arbeider med, hvilke kompetanser de føler de mestrer og hvilke de føler de kan utvikle seg i. På denne måten eksemplifiserer læreren *hvilke tilfeller* det er relevant for elevene å vende seg mot modellen.

Den tredje forutsetningen som kan være relevant for hvordan elevene blir kjent med «de entreprenørielle byggsteinene», er *i hvilken grad* eller *hvor mye* læreren benytter modellen i læringsaktiviteter og i samtaler med elevene. Denne forutsetningen er også inspirert av Schraw (1998), som hevder at elevene må gis læringsmuligheter som kan utvikle deres metakognitive kunnskap og metakognitive ferdigheter. For at elevene skal lære å bruke modellen i læringsaktiviteter er det viktig at læreren stadig gir elevene læringsmuligheter hvor de eksplisitt kan ha nytte av «de entreprenørielle byggsteinene». Videre vil det være viktig at læreren stadig viser til og skaper refleksjoner rundt «de entreprenørielle byggsteinene». Desto mer elevene ser nytten av og bruker «de entreprenørielle byggsteinene», jo mer vil det bli en vane for de å vende seg mot og bruke modellen i undervisningen. Det vil dermed være viktig at læreren inspirerer og engasjerer elevene til å anvende modellen i læringsaktiviteter og på eget initiativ.

«De entreprenørielle byggsteinene» fremmer elevenes metakognisjon

I matematikkundervisning handler metakognisjon om det å være bevisst egne tankeprosesser, å reflektere over egen læring, samt overvåke og regulere egen læring (Lester & Kehle, 2003).

Metakognisjon vil derfor være et viktig element i pedagogisk entreprenørskap, slik at elevene skal kunne utvikle en forståelse for *hva* de lærer og *hvordan* de lærer.

Ut ifra lærernes refleksjoner og erfaringer kan det tolkes en sammenheng mellom «de entreprenørielle byggesteinene» og elevenes metakognitive kunnskap og metakognitive ferdigheter. Denne tolkningen gjøres på bakgrunn av intervjufunn hvor lærerne fortalte at elevene virker å utvikle bevissthet rundt egen læring når de *selv* må reflektere rundt hva de gjør i læringsprosessene.

For elever i begynneropplæringen som har *liten kjennskap* til egen metakognitiv kunnskap og som heller ikke mestrer metakognitive ferdigheter, kan det tenkes at «de entreprenørielle byggesteinene» er et hjelpemiddel som bidrar til å utvikle deres tenking i riktig retning. Elevene kan for eksempel anvende byggesteinene som «tankeredskaper» for å bli mer bevisste sine måter å lære på. Ved å stille seg selv spørsmål som er fundert rundt byggesteinene, kan elevene for eksempel reflektere rundt hvorvidt de mestrer å lete etter løsninger, og på hvilke måter de kan bli bedre til lære av sine feil. Denne bevisstheten kan føre til at elevene utvikler kunnskap om egen kognisjon og kunnskap om strategivariabler, som vil være til nytte i matematikkundervisningen, ved løsning av åpne oppgavetyper (Flavell, 1979).

Elever som *har kunnskap* om egen kognisjon, har utviklet kunnskap om *hvordan* de lærer, og de vil i større grad kunne være selvstendige i egen læring (Flavell, 1979). De kan eksempelvis være bevisst på at de lærer best i matematikk når de arbeider praktisk med utforskende oppgaver, sammenlignet med når de arbeider teoretisk med utforskende oppgaver. Eller at de lærer best i matematikk når de samarbeider og samhandler med andre, fremfor individuelt arbeid.

Når elevene blir bevisste på hvordan de selv lærer, kan de samtidig bli bevisste over hvilke læringsaktiviteter det er hensiktsmessig å anvende ved arbeid med ulike matematiske oppgaver. I en slik sammenheng vil elevene ha kunnskap om strategivariabler (Flavell, 1979). De vil da være bevisste på at det kan lønne seg å idémýldre i starten av en oppgave som krever utforskning, eller at det kan være hensiktsmessig å samarbeide dersom en oppgave krever resonnement. Her er tanken at elevene i refleksjoner rundt «de entreprenørielle byggesteinene» kan utvikle forståelse for de matematiske handlingene i læringsprosessene.

Den typen metakognitiv kunnskap som er gjort rede for i de to øvrige avsnittene, kunnskap om kognisjon og strategivariabler, bidrar til å øke elevenes forutsetninger til å regulere læringsprosessene dersom de sitter fast i et bestemt tankemønster (Flavell, 1979). Ved drøfting av «de entreprenørielle byggesteinene» er *evalueringen* av den metakognitive kunnskapen et viktig ledd. Metakognitive ferdigheter er en kompetanse som anvendes for å regulere og evaluere læringsprosessen. Elevene kan anvende den metakognitive kunnskapen til å overvåke sin matematiske forståelse og regulere egen læringsprosess (Flavell, 1979). Et eksempel hvor elevene bruker sin metakognitive ferdighet til å regulere egen læringsprosess, er gjennom å bevisst endre fremgangsmåte dersom man står fast i en oppgaveløsning, for slik å løse oppgaven. Elevene kan videre mestre å regulere sin egen læring ved å enten å være utholdende, se tilbake på tidligere løsninger, sette problemet inn i en annen kontekst, skape en oversikt ved hjelp av tankekart eller utforske en ny strategi dersom de sitter fast i en matematisk oppgave.

I utførelsen av lærerrollen er det viktig å gi elevene ressurser for å kunne være selvstendige. Iboende i begrepet selvstendig forutsettes det at elevene utvikler metakognitiv kunnskap og metakognitive ferdigheter. Det er derfor viktig at læreren tilrettelegger for læringsprosesser hvor elevene blir bevisste sin metakognitiv kunnskap og metakognitive ferdigheter. Lærernes refleksjoner og erfaringer tyder på at samtaler og refleksjoner rundt «de entreprenørielle byggesteinene» er medvirkende til at elevene blir bevisste seg selv og hvordan de lærer.

6 Avslutning

Målsettingen for denne studien var å bidra til økt forståelse for hva læring gjennom pedagogisk entreprenørskap er, og hvordan elevene i begynneropplæringen kan lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap. Målsettingen ble utviklet på bakgrunn av anbefalingene fra Ludvigsen-utvalget og de nye læreplanene, som viser til kunnskaper, holdninger og ferdigheter som en forventer blir viktige i fremtiden. Blant disse er utforskende, kreative og samarbeidende evner, samt evner til å se muligheter og å utvikle forståelse for egen læring sentrale for elevene i begynneropplæringen (NOU 2015: 8 Fremtidens skole, 2015; Utdanningsdirektoratet, 2020d). Her så jeg muligheten for at slike kompetanser kunne utvikles, ivaretas og anvendes gjennom pedagogisk entreprenørskap som tilnærming i matematikkundervisning. For å nå målsettingen endte jeg med en problemstilling som lyder som følger:

Hvilke refleksjoner og erfaringer har lærere om hvordan elever kan lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap?

For å besvare problemstillingen ble det gjennomført en kvalitativ undersøkelse i form av semistrukturerte intervju av syv lærere, som alle har erfaring med pedagogisk entreprenørskap. I følgende kapittel vil jeg sammenfatte studiens hovedfunn for å svare på oppgavens problemstilling, samt reflektere over veien videre etter endt forskning.

6.1 Oppsummering av oppgavens funn

Gjennom teori har jeg diskutert ulike tilnærminger til begrepet entreprenørskap, som sammen med intervjufunn og drøfting, har munnet ut i en forståelse for hvordan pedagogisk entreprenørskap kan forstås og anvendes i matematikk i begynneropplæringen.

For å svare på problemstillingen ønsket jeg først å søke innsikt i lærernes refleksjoner rundt hvordan de forsto fenomenet pedagogisk entreprenørskap. Jeg tolket at samtlige av lærerne hadde tilnærmet lik forståelse av begrepet. Fra lærernes refleksjoner kom det frem at elevene i begynneropplæringen utvikler entreprenørielle kompetanser som evne til å *være selvstendig, lytte og sette seg inn i hva andre har tenkt, samarbeide* samt *være utholdende, utforskende, kreative, resonnere og se sammenhenger* når de lærer matematikk gjennom pedagogisk

entreprenørskap. Videre mente lærerne at elevene utvikler *bevissthet rundt egen læring* og *høyere forståelse for seg selv i samarbeid med andre* ved læring gjennom pedagogisk entreprenørskap. Basert på intervjufunn skapes videre en felles forståelse om at læring gjennom pedagogisk entreprenørskap er særlig nyttig for elevene i begynneropplæringen, da tilnærmingen stimulerer de yngste elevenes behov for å leke, undre seg og bevege seg i læringsprosessene.

I tråd med tidligere forskning, viser funnene at pedagogisk entreprenørskap også her ser ut til å fremme engasjerende, elevaktive, autentiske, utforskende, kreative og samarbeidende aktiviteter i matematikkundervisningen. Samtidig uttrykte lærerne at matematikkundervisning gjennom pedagogisk entreprenørskap gir muligheter for å samtale, tenke og resonnerer matematisk, og videre økte muligheter for å skape forståelse for egen tenking og læring i matematikk. Pedagogisk entreprenørskap i matematikkundervisning ser derav ut til å legge til rette for utvikling av entreprenørielle kompetanser som vil være viktige for elevene både nå og i fremtiden. Fra funnene kommer det frem at noen av kompetansene utvikles direkte gjennom oppgavene elevene møter i matematikkundervisningen: *problemløsning, kreativitet, utforske, se sammenhenger, resonnerer*, mens andre kompetanser utvikles i klasseromskonteksten: *samarbeid, selvstendighet, lytte, utholdenhet, ansvar* og *initiativ*.

Et sentralt funn i masteroppgaven viser seg blant lærernes praktiske undervisningseksempler (se kap. 5.2.1-5.2.3, 5.3 og 5.4). Jeg finner det interessant at samtlige av lærerne i undervisningseksemplene setter rammer for undervisningen, men gir elevene frihet innenfor rammene til å selv undre, arbeide problemløsende, leke og utforske den aktuelle matematikken. Dette viser seg som et gjennomgående mønster for hvordan lærerne anvender pedagogisk entreprenørskap i sin matematikkundervisning for de yngste elevene.

I lærernes refleksjoner og erfaringer er det et gjennomgående funn at de stadig forsøker å knytte matematikken til noe som oppleves kjent og relevant for elevene. Lærerne uttrykte en forståelse for at det ikke er enkelt, hverken å se eller forstå, relevansen av matematikken når du er syv eller åtte år gammel. Det å hele tiden sette virkelighetsnære rammer for de yngste elevene oppfattes dermed å være svært sentralt når de skal engasjere elevene til å lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap. Dette er i overensstemmelse med suksessfaktoren om autenticitet i pedagogisk entreprenørskap.

For elever i begynneropplæringen viser funnene videre hvordan suksessfaktoren aktivitet på ulike måter er til nytte for elevenes utvikling av entreprenørielle kompetanser i matematikkundervisning. Aktivitet oppleves her å by på læringsmuligheter for de yngste elevene. I aktivitetene gis elevene mulighet til å tilegne seg matematiske erfaringer, ved å selv utforske, være kreative, problemløsende, samarbeide, reflektere, leke og bruke kroppen for å undersøke matematikken de blir presentert for. Som følge av dette utvikles her en forståelse av at elevene beveger seg inn i Skovsmoses (1998) undersøkelseslandskap når de lærer matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap.

Et interessant funn når det gjelder elevenes læring av matematikk, er at det i stor grad ses likheter mellom relasjonell forståelse i matematikk og didaktikken som er gjeldende for læring gjennom pedagogisk entreprenørskap. Likhetene går ut på at både utvikling av relasjonell forståelse og læring gjennom pedagogisk entreprenørskap fremmer verdien av å utvikle en dypere forståelse for matematikken, i motsetning til å kun huske den. Andre likheter er at de forutsetter en utforskende tilnærming, samt at de søker innsikt i de matematiske sammenhengende. En kan i så måte argumentere for at læring gjennom pedagogisk entreprenørskap bidrar til å fremme elevenes relasjonelle forståelse i matematikk.

Intervjufunn skaper videre en forståelse om at sosiomatematiske normer er av betydning når de yngste elevene skal lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap. Her forstås at sosiomatematiske normer kan bidra til å skape tydelige forventninger hos de yngste elevene om hvordan de kan møte, undre, leke, utforske og resonnere rundt matematikken i undervisningen. På samme måte kan sosiomatematiske normer bidra til å skape forventninger om hvordan elevene skal kommunisere med hverandre, oppmuntre hverandre og dele sine matematiske tanker med hverandre.

Utover dette ble noen utfordringer ved pedagogisk entreprenørskap nevnt. Blant annet ble det nevnt at undervisningsformen kan være krevende i form av at undervisningens åpne tilnærming skaper løse strukturer, hvor læreren må være åpen for hvilke veier undervisningen kan ta. Blant informantene var det videre delte meninger om hvorvidt lærebok skal benyttes ved anvendelse av pedagogisk entreprenørskap. Der noen av lærerne mente bruk av lærebok gir god variasjon og den mengdetreningen elevene trenger, mente andre at læreboken kan bli for kunstig for elevene i begynneropplæringen. En sentral oppfatning her er at elevene i større

grad vil kunne se sammenhenger og gjøre egne oppdagelser i sammenhenger hvor de kan utforske matematikken fysisk gjennom virkelige gjenstander og hendelser.

I teorikapittelet ble det undersøkt i hvilken grad begrepet pedagogisk entreprenørskap nevnes direkte i den Overordnede del av Kunnskapsløftet 2020 og i den nye læreplanen i matematikk. Jeg fant at reformdokumentene i liten grad, nærmere bestemt i bare ett tilfelle, nevner begrepet entreprenørskap: I kapittel 1.4 står følgende: «Samarbeid inspirerer til nytenking og *entreprenørskap*, slik at nye ideer kan omsettes til handling» (Utdanningsdirektoratet, 2020e). Selve *begrepet* pedagogisk entreprenørskap uttrykkes ikke eksplisitt, men store deler av begrepets *innhold* er derimot omtalt. Dette gjennom hva jeg tolker og forstår som synonymer til hva pedagogisk entreprenørskap inneholder: *utforske, skape, reflektere, selvstendighet, samarbeid, kommunikasjon, dybdeløring, forståelse for egen læring osv.* Denne tolkningen bekreftes fra samtlige av lærerne i undersøkelsen.

Det er interessant at samtlige av informantene i stor grad ser sammenhenger mellom pedagogisk entreprenørskap og intensjonene i Kunnskapsløftet 2020, spesielt når det kommer til dybdeløring. Dette kommer tydelig fram i eksempelvis Johns refleksjoner, som lyder som følger: «Fagfornyelsen er egentlig pedagogisk entreprenørskap uten at det beskrives som det». De overnevnte funnene munner ut i at en kan spørre seg hvorfor ikke begrepet anvendes tydelig i styringsdokumenter.

Det er viktig å poengtere at samtlige av lærerne uttrykte en svært positiv holdning til pedagogisk entreprenørskap. Dette kan skyldes at det ble gjort et bevisst valg om å kun intervjuere lærere som var godt kjent med fenomenet fra før. Utvalget kan således ikke sies å være verken representativt eller variert i sine erfaringer med pedagogisk entreprenørskap, men ga til gjengjeld et fyldig og erfaringsbasert datagrunnlag. Denne manglende variasjonen har gjort det utfordrende å problematisere de ulike erfaringene, i og med at samtlige har vært utelukkende positive til pedagogisk entreprenørskap. En mulig svakhet i denne undersøkelsen kan derfor være at lærerne i liten grad er kritiske til undervisningsformen, og at undersøkelsen ikke foretar seg de kritiske sidene ved pedagogisk entreprenørskap. Likevel vil jeg argumentere for at utvalget i denne undersøkelsen utgjorde en styrke, da jeg ønsket øke forståelsen om hvordan pedagogisk entreprenørskap kan anvendes i matematikkundervisning. Da var det nettopp lærere med erfaring med fenomenet som var hensiktsmessige å vende seg mot.

6.2 Videre forskning

I teorikapittelet viste jeg til en gjennomgang av tidligere forskning om pedagogisk entreprenørskap. I gjennomgangen fant jeg forskning som antydte at lærere mangler kunnskap om *hvordan* de kan anvende pedagogisk entreprenørskap i sin undervisning (Haara, 2018). Det samme inntrykket fikk jeg allerede under søkingen av informanter, da det viste seg å være en utfordring å finne informanter som hadde erfaring med bruk av pedagogisk entreprenørskap i begynneropplæringen. I denne prosessen fikk jeg et inntrykk av at lærere i liten grad har kjennskap til eller forståelse for pedagogisk entreprenørskap, noe som viste seg å være i tråd med tidligere forskning (Haara, 2018).

Likevel har jeg en antagelse om at pedagogisk entreprenørskap i stor grad allerede praktiseres av lærere, uten at de nødvendigvis er klar over det. Dette var tilfellet for begge entreprenørskapsskolene i utvalget til denne undersøkelsen, som i startfasen da de undersøkte begrepet ikke hadde fullstendig forståelse for hva begrepet inneholdt, men som underveis i undersøkelsen forstod at det inneholdt mye av det de allerede holdt på med fra før. Dette uttrykker behovet for mer forskning omkring pedagogisk entreprenørskap i undervisning. Her ser jeg et særlig behov for forskning som tydeliggjør hvordan pedagogisk entreprenørskap kan anvendes i barneskolen, og som kan øke forståelsen for hva begrepet innebærer. Et håp er at undervisningseksemplene i denne oppgaven kan bidra til å øke denne forståelse, ved å inspirere og åpne øynene for hvilke læringsmuligheter som finnes når lærere skal planlegge læringsaktiviteter i matematikk.

6.3 Avsluttende kommentarer

Basert på oppgavens funn har denne undersøkelsen vist at læring gjennom pedagogisk entreprenørskap kan være svært nyttig når elever i begynneropplæringen skal lære matematikk. Pedagogisk entreprenørskap, med dens åpne, utforskende og lekpregede tilnærming, har vist seg gjennom syv læreres refleksjoner og erfaringer, å være et godt utgangspunkt for de yngste elevene. Oppgaven har, gjennom praktiske eksempler fra matematikkundervisning, sett hvordan læring gjennom pedagogisk entreprenørskap i stor grad legger til rette for elevaktivitet, variasjon, utforskning, refleksjon, matematiske samtaler og virkelighetsnær læring. Oppgaven har videre sett hvordan læringsmulighetene i pedagogisk entreprenørskap bidrar til utvikling av elevenes forståelse for seg selv og egen læring, samt utvikling av elevenes relasjonelle forståelse og evne til å resonnerer og tenke matematisk.

Elevene virket ut ifra informantenes refleksjoner og erfaringer å være aktive, engasjerte og involvert i egen læring når de lærer matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap.

Ut ifra denne kvalitative studien og tilhørende funn ser jeg pedagogisk entreprenørskap som en tilnærming til matematikkundervisning, som i stor grad møter Kunnskapsløftet 2020s intensjoner om å gi elevene rike muligheter til å utvikle skaperglede, engasjement og utforskertrang. Som en av lærerne uttrykte i intervjuet:

«Hvordan kan de ellers lære, få engasjement, utforskertrang og skaperglede ...»

Arbeidet med masteroppgaven har vært en lærerik og utfordrende prosess, hvor jeg har tilegnet meg oppfatningen om at pedagogisk entreprenørskap med fordel kan få økt oppmerksomhet blant lærere i begynneropplæringen. En kan på mange måter si at pedagogisk entreprenørskap handler om å skape engasjement og læringsglede hos de yngste elevene.

Basert på lærernes refleksjoner og erfaringer, konkluderes det i oppgaven med at begrensningene er få når elevene i begynneropplæringen skal lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap. Det kan virke som om tyngden i pedagogisk entreprenørskap ligger i at tilnærmingen utnytter de læringsmulighetene som dukker opp i omgivelsene. Den pedagogiske tilnærmingen er ikke låst til klasserommet eller læreboken, men er kreativ i form av at den ser muligheter og bryter med tradisjonelle mønstre – akkurat som entreprenører!

Litteraturliste

- Abrahamsen, G., Berg, L.-K., Henriksen, E. & Sjøvoll, J. (2011). *Kreativitet, innovasjon og entreprenørskap Perspektiv på naturvitenskapelig talent og praktisk-musiske fag*.
- Ahlberg, A. (1996). *Barn og matematikk - problemløsning i 1.-3. klasse* (Norsk utgave. utg., S. Moen, Overs.). Lund, Sverige: Cappelen Akademisk Forlag as.
- Backström-Widjeskog, B. (2008). Du kan om du vil - Lärares tankar omfostran til företagsamhet. Hentet fra <https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/36674/BackstromBettina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Boaler, J. (2015). *The Elephant in the Classroom - Helping children learn and love maths* Souvenir Press Ltd.
- Botten, G. (2011). *Meningsfylt matematikk - Nærhet og engasjement i læringen* (4. utg.). Bergen: Caspar Forlag.
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forlag AS.
- Commission, E. & Enterprise, D.-G. f. (2004). *Helping to create an entrepreneurial culture : a guide on good practices in promoting entrepreneurial attitudes and skills through education*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Dal, M., Elo, J., Leffler, E., Svedberg, G. & Westerberg, M. (2006). Research on pedagogical entrepreneurship – a literature review based on studies from Finland, Iceland and Sweden. *Education Inquiry*, 7:2, 159-182. Hentet fra <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.3402/edui.v7.30036?needAccess=true>

- Fangen, K. (2010). Kombinasjon av ulike metoder. I K. Fangen (Red.), *Deltagende observasjon* (2. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Flavell, J. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, Vol. 34, No. 10(Issue), s. 906-911.
Hentet fra <https://psycnet-apa-org.ezproxy.oslomet.no/fulltext/1980-09388-001.pdf>
- Formålsparagrafen § 1-1. (2008). Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova) (§ 1-1). Hentet fra https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61#KAPITTEL_1
- Gadamer, H.-G. (2010). *Sannhet og metode : grunntrekk i en filosofisk hermeneutikk* (6. utg., L. Holm-Hansen, Overs.). Oslo: Pax forlag.
- Grevholm, B. & Björklund, C. (2013). *Matematikkundervisning 1-7* (H. Strømsnes, Overs.). Oslo: Cappelen damm akademisk AS.
- Hana, G. M. (2016). Lærerens spørsmål - et virkemiddel til å være matematisk. I R. Herheim & M. Johnsen-Høines (Red.), *Matematikksamtaler: Undervisning og læring - analytisk perspektiv* (s. 155-168). Bergen: Caspar Forlag AS.
- Haug, P. (2006). *Begynnaropplæring og tilpassa undervisning - kva skjer i klasserommet* (1. utg.). Bergen: Caspar Forlag.
- Hiebert, J. & Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students learning. I F. K. Lester (Red.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics* (s. 371-401). Information Age Publishing.
- Holm, M. (2012). *Opplæring i matematikk* (2. utg.). Oslo: Cappelen damm akademisk AS.
- Høigård, A. (2013). *Barns språkutvikling : muntlig og skriftlig* (3. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.

- Haara, F. O. (2018). Pedagogical Entrepreneurship in School Mathematics: An Approach for Students' Development of Mathematical Literacy. *International journal for mathematics teaching and learning*, 19.2, 253-268.
- Haara, F. O., Bolstad, O. & Jenssen, E. (2017). Research on mathematical literacy in schools - Aim, approach and attention. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 5:3. Hentet fra <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1149942.pdf>
- Jenssen, E. S., Haara, F. O. & Kårstein, A. (2018). *Læring gjennom pedagogisk entreprenørskap*.
- Jenssen, E. S., Sagar, H., Agger, A. & Haara, F. O. (2020). *Læring for fremtiden - En entreprenøriell didaktikk for arbeid i skole*. Oslo: Kommuneforlaget.
- Johannessen, A., Tufte, P. A. & Christoffersen, L. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (5. utg.). Oslo: Abstragt forlag AS.
- Karlsen, L. (2014). *Tenk det! Utforskning, forståelse og samarbeid - elever som tenker sjæl i matematikk*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Krogh, T. (2014). *Hermeneutikk – om å forstå og fortolke*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Kunnskapdepartementet, Kommunal- og regionaldepartementet & Nærings- og handlingsdepartementet. (2004-2008). *Se mulighetene og gjør noe med dem! - strategi for entreprenørskap i utdanningen*. Regjeringen. Hentet fra https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kd/vedlegg/grunnskole/strategiplaner/75561_entreprenorskap_strategi.pdf
- Kunnskapdepartementet, Kommunal- og regionaldepartementet & Nærings- og handlingsdepartementet. (2009-2014). *Entreprenørskap i utdanningen - fra grunnskole til høyere utdanning*. Regjeringen. Hentet fra https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/krd/vedlegg/regarapporter/entreprenorskap_i_uttanningen.pdf?id=2292351

- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Lackéus, M. (2015). Entrepreneurship in education - What, why, when, how. Hentet fra https://www.oecd.org/cfe/leed/BGP_Entrepreneurship-in-Education.pdf
- Lackéus, M. (2017). Does entrepreneurial education trigger more or less neoliberalism in education? Hentet fra <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ET-09-2016-0151/full/pdf>
- Leffler, E. (2006). *FÖRETAGSAMMA ELEVER Diskurser kring entreprenörskap och företagsamhet i skolan* Umeå universitet. Hentet fra <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:144475/FULLTEXT01.pdf>
- Lester, F. K. & Kehle, P. E. (2003). From problem solving to modeling: The evolution of thinking about research on complex mathematical activity. I I. R. Lesh & H. Doerr (Red.), *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problemsolving, learning and teaching* (s. 501-518). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Meld. St. 22 (2010 – 2011). (2010-2011). *Motivasjon – Mestring – Muligheter*. Regjeringen. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-22-2010--2011/id641251/>
- Meld. St. 28. (2015-2016). *Fag – Fordypning – Forståelse — En fornyelse av Kunnskapsløftet*. Regjeringen. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/?ch=2>
- Michaelsen, E., Becher, A. A. & Palm, K. (2018). Den viktige begynneropplæringen. I K. Palm & E. Michaelsen (Red.), *Den viktige begynneropplæringen - En forskningsbasert tilnærming*. Oslo:

- National Research Council. (1989). *Everybody Counts: A Report to the Nation on the Future of Mathematics Education*.
- Norsk senter for forskningsdata. (2018). Ny personopplysningslov. Hentet fra <https://nsd.no/personvernombud/20juli-endoringer.html>
- NOU 2015: 8 Fremtidens skole. (2015). *NOU 2015: 8 Fremtidens skole — Fornyelse av fag og kompetanser*. Regjeringen. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-8/id2417001/?ch=3>
- Palmér, H. & Johansson, M. (2018). Combining entrepreneurship and mathematics in primary school – what happens? *Education Inquiry*, 9:4. Hentet fra https://www.researchgate.net/publication/324535025_Combining_entrepreneurship_and_mathematics_in_primary_school_-_what_happens
- Polya, G. (1945). *How to Solve It. A New Aspect of Mathematical Method* Princeton University Press.
- Polya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (Expanded Princeton Science Library edition. utg.). Princeton, NJ: Princeton university press.
- Pólya, G. (1981). *Mathematical discovery: on understanding, learning, and teaching problem solving*. New York: Wiley.
- Schoenfeld, A. H. (1987). What's all fuss about metacognition? I A. H. Schoenfeld (Red.), *Cognitive science and mathematics education* (s. 189-215). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. I G. Douglas (Red.), *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning* (s. 334-370). New York: Macmillan Publishing Company.

- Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, Vol. 26, 113-125. Hentet fra https://www-jstor-org.ezproxy.oslomet.no/stable/23371268?sid=primo&seq=1#metadata_info_tab_contents
- Skemp, R. R. (2006). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics teaching in the middle school*, 12, 88-95. Hentet fra https://www-jstor-org.ezproxy.oslomet.no/stable/41182357?sid=primo&seq=1#metadata_info_tab_contents
- Skovsmose, O. (1998). Undersøgelandskaber. I T. Dalvang & V. Rohde (Red.), *Matematikk for alle*. Bergen: Landslaget for matematikk i skolen.
- Skovsmose, O. & Alrø, H. (2004). *Dialogue and Learning in Mathematics Education: Intention, Reflection, Critique* Springer-Verlag New York Inc.
- Skram, D. (2016). *Barns utvikling, leik og læring : pedagogisk arbeid i barnehage og skule* (3. utg.). Oslo: Samlaget.
- Spilling, O. R. & Johansen, V. (2014). *Entreprenørskap i utdanningen - perspektiver og begreper*. Oslo.
- St.meld. nr. 7 (2008-2009). (2008-2009). *Et nyskapende og bærekraftig Norge*. Regjeringen. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-7-2008-2009-/id538010/?q=entreprenørskap&ch=2#kap3-4>
- St.meld. nr. 44 (2008-2009). (2008-2009). *Utdanningslinja*. Regjeringen. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-44-2008-2009-/id565231/?ch=1>
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse - en innføring i kvalitativ metode* (8. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.

Torkildsen, S. H. (2017). Matematisk problemløsning. Hentet fra

<https://www.matematikkenteret.no/sites/default/files/media/filer/MAM/Torkildsen%20Matematisk%20Problemløsning.pdf>

Ulleberg, I. & Solem, I. H. (2018). Which questions should be asked in classroom talk in mathematics? *Acta didactica Norge*, 12(Issue). Hentet fra

<https://journals.uio.no/adno/article/view/5607/5118>

Utdanningsdirektoratet. (2019a). Dybdeløring. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/dybdelaring/>

Utdanningsdirektoratet. (2019b). Hva er kjerneelementer? Hentet fra

<https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stotte/hva-er-kjerneelementer/>

Utdanningsdirektoratet. (2020a). Hva er fagfornyelsen? Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/nye-lareplaner-i-skolen/>

Utdanningsdirektoratet. (2020b). Hva er nytt i matematikk? Hentet fra

<https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagspesifikk-stotte/nytt-i-fagene/hva-er-nytt-i-matematikk/>

Utdanningsdirektoratet. (2020c). *Involver elever og lærlinger i vurderingsarbeidet.*

Utdanningsdirektoratet. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/vurdering/underveisvurdering/involvering/>

Utdanningsdirektoratet. (2020d). *Læreplan i matematikk 1.–10. trinn (MAT01-05).*

Utdanningsdirektoratet. Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/mat01-05>

Utdanningsdirektoratet. (2020e). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen.* Utdanningsdirektoratet. Hentet fra

<https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/?lang=nob>

- World Economic Forum. (2016). The 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial Revolution. Hentet fra <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution/>
- Yackel, E. & Cobb, P. (1996). Sociomathematical Norms, Argumentation, and Autonomy in Mathematics. *Journal for research in mathematics education*, Vol.27 (4), 458-477.
Hentet fra https://www-jstor-org.ezproxy.oslomet.no/stable/749877?sid=primo&origin=crossref&seq=1#metadata_info_tab_contents
- Ødegård, I. K. R. (2000). *Pedagogisk entreprenørskap - en innovasjonsstrategi i opplæring og utdanning*. Kristiansand: Høyskoleforlaget AS.
- Ødegård, I. K. R. (2003). *Læreprosesser i pedagogisk entreprenørskap: å lære i dilemma og kaos* Cappelen Damm AS.
- Ødegård, I. K. R. (2015). Pedagogisk entreprenørskap - begrep og begrunnelser. I F. O. Haara & I. K. R. Ødegård (Red.), *Grunnskolelærerutdanning gjennom pedagogisk entreprenørskap* (s. 23-45). Oslo: Cappelen damm AS.
- Ødegård, I. K. R. & Nøvik, T. V. (2019). *Pedagogisk entreprenørskap : kreativitet, livsmestring og dybdelæring i skolen* (1. utg.). Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Øzerk, K. Z. (1999). *Opplæringsteori og læreplanforståelse : en opplæringsteoretisk, læreplanteoretisk og pedagogisk-filosofisk tilnærming til grunnskolens opplæringspraksis og de nye læreplanverkene L97 og L97 Samisk*. Vallset: Oplandske bokforl.

Vedlegg

Vedlegg 1: Intervjuguide

Intervjuguide

Introduksjon

Formålet med intervjuet og generell informasjon om intervjusituasjonen:

- Jeg presenterer meg selv.
- Jeg presenterer intervjuets formål, lengde og hvordan det vil foregå, samt at informanten kan velge å avbryte intervjuet hvis han eller hun føler for det.
- Jeg forteller om anonymisering, informert samtykke, angrerett, lagring av informasjon og eventuelle etiske dilemmaer.
- Jeg ber om samtykke til å benytte lydopptaker.

Intervjuet tar utgangspunkt i følgende temaer og spørsmål

1. Generelt om pedagogisk entreprenørskap:
 - Vil du gi en beskrivelse av din motivasjon eller engasjement for å benytte pedagogisk entreprenørskap i matematikkundervisningen?
 - Hvordan trives du som lærer med denne arbeidsformen?
 - Hvilken forståelse har du av entreprenørskap i skolen?
 - Hvilke muligheter gir pedagogisk entreprenørskap til undervisningen?
 - Hva er det mest utfordrende ved en slik undervisning? For deg og for elevene?
 - Skiller den seg fra annen undervisning? Hvis ja, på hvilken måte?
2. Pedagogisk entreprenørskap i Kunnskapsløftet 2020
 - Tenker du at pedagogisk entreprenørskap er relevant for fagfornyelsen?
 - Ser du noen likheter mellom dybdelæring og læring gjennom pedagogisk entreprenørskap?
3. Lærerens rolle i pedagogisk entreprenørskap

- Hvordan vil du beskrive lærerrollen i pedagogisk entreprenørskap?

4. Pedagogisk entreprenørskap i matematikk

- Hvordan underviser du gjennom pedagogisk entreprenørskap i matematikk?
- Hvilke muligheter gir pedagogisk entreprenørskap til matematikkundervisningen?
- Hvordan arbeider dere med problemløsning i pedagogisk entreprenørskap?
- Hvordan bidrar læring gjennom pedagogisk entreprenørskap til å utvikle elevenes matematiske forståelse?
- Hvilke typer spørsmål stiler læreren når elever skal lære matematisk gjennom pedagogisk entreprenørskap?
- Har du noen ganger klassesamtaler om hvilket meningsinnhold eller relevans undervisningsinnholdet har for elevene?
- På hvilken måte legger læring gjennom pedagogisk entreprenørskap til rette for elevenes utforskertrang?
- Kan pedagogisk entreprenørskap fremme utvikling av elevenes forståelse av egen læring – gjøre de mer selvstendige i egen læring? Hvis ja, på hvilken måte?
- Bruker dere lærebok i matematikk i undervisningen?

5. Pedagogisk entreprenørskap i begynneropplæringen

- Tenker du at de yngste elevene har nytte av læring gjennom pedagogisk entreprenørskap? Hvis ja, hvorfor?
- Hvilke kompetanser fremmer pedagogisk entreprenørskap hos de yngste elevene?
- Hvordan opplever du elevenes deltakelse og/eller engasjement når de lærer gjennom pedagogisk entreprenørskap?

Oppsummering/Avsluttende spørsmål

- Ønsker informanten å legge dele noen spesifikke refleksjoner eller erfaringer om pedagogisk entreprenørskap som han/hun opplever som sentrale og som vi ikke har vært innom.
- Har informanten noen spørsmål.

Vil du delta i forskningsprosjektet «Pedagogisk entreprenørskap i begynneropplæringen»?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hvordan lærere kan arbeide for å fremme elever som er reflekterte, utforskende, problemløsende og selvstendig i egen læreprosess i matematikk i begynneropplæringen. I dette skrivet gir jeg deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Dette er et forskningsprosjekt knyttet til en masteroppgave, hvor jeg skal undersøke hvordan elever i begynneropplæringen kan lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap.

I fagfornyelses verdigrunnlag heter det at opplæringens har som mål å utvikle elever som er engasjerte, utforskende, kreative og reflekterte, og som evner å samarbeide og å tilegne seg kunnskap på selvstendig vis (Utdanningsdirektoratet, 2020). Videre legger fagfornyelsen vekt på at læring i skolen skal ha en relevans for fremtiden, og at elevene skal forstå det de lærer for å kunne bruke kunnskapen senere i livet (Utdanningsdirektoratet, 2020). Dette henger sammen med at samfunnet er i endring, og et samfunn i endring krever også en skole som fornyer seg. Det innebærer en vurdering av nye arbeidsformer, faglige prioritering og organisering av undervisning (Jenssen, Haara, & Kårstein, 2018).

Både Norge og EU har de siste årene satset på pedagogisk entreprenørskap som en læringsmetode som kan utvikle egenskaper og holdninger, kunnskaper og ferdigheter som anses som mer viktige enn andre i fremtiden. Jeg ønsker følgelig å undersøke hvordan lærere kan anvende pedagogisk entreprenørskap i begynneropplæringen for å utvikle elever som mestrer å reflektere og utforske, arbeide problemløsende og som har forståelse over egen læreprosess i matematikk. Problemstillingen jeg skal undersøke er:

Hvilke refleksjoner og erfaringer har lærere om hvordan elever kan lære matematikk gjennom pedagogisk entreprenørskap?

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

OsloMet er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Jeg benytter strategisk utvalg når jeg spør informanter om de vil delta i intervju. Dette fordi jeg ønsker å intervju lærere som har erfaringer med og som kan komme med relevant informasjon om undersøkelsens formål.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du deltar i et intervju. Det vil ta deg ca. 30-60 minutter. Intervjuet inneholder spørsmål som:

- Hvilke muligheter gir pedagogisk entreprenørskap til matematikkundervisningen?
- Er pedagogisk entreprenørskap relevant for fagfornyelsen?
- Hvordan er lærerrollen i pedagogisk entreprenørskap?
- På hvilken måte legger læring gjennom pedagogisk entreprenørskap til rette for elevenes utforskertrang?

Jeg tar lydopptak og notater fra intervjuet. Dine svar blir registrert elektronisk.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Jeg vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Det er kun min veileder og jeg som vil ha tilgang til intervjusvarene. Navnet og kontaktopplysningene dine vil jeg erstatte med en kode. Det er kun dine intervju svar, det vil si de refleksjonene og erfaringene du deler om som vil publiseres i prosjektet. Ingen personopplysninger vil publiseres, annet enn eventuelt hvor mange år du har arbeidet som lærer.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene som oppgis anonymiseres ved hjelp av fiktive navn i oppgaven.

Personopplysninger slettes når oppgaven er godkjent ved prosjektslutt. Dette er etter planen i juni 2021.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- å få slettet personopplysninger om deg, og
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Jeg behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra *OsloMet* har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med meg: Kristine Karlsmyr Røbekk. Mobil: 96627800. Epost: Krobekk@hotmail.com

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Kristine Karlsmyr Røbekk

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «*Pedagogisk entreprenørskap i begynneropplæringen*», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i *intervju*

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)



NSD sin vurdering

Prosjekttittel

Pedagogisk entreprenørskap som tilnærming i matematikk

Referansenummer

846941

Registrert

21.07.2020 av Kristine Karlsmyr Røbekk - s313259@oslomet.no

Behandlingsansvarlig institusjon

OsloMet – storbyuniversitetet / Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier / Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Andre Rognes, Andre.Rognes@oslomet.no, tlf: 67237139

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Kristine Karlsmyr Røbekk, Krobekk@hotmail.com, tlf: 96627800

Prosjektperiode

01.07.2020 - 01.07.2021

Status

12.11.2020 - Vurdert

Vurdering (3)

12.11.2020 - Vurdert

NSD har vurdert endringen registrert 10.11.2020.

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 12.11.2020. Behandlingen kan fortsette.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

12.10.2020 - Vurdert

NSD har vurdert endringen registrert 10.10.2020.

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 12.10.2020. Behandlingen kan fortsette.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

22.07.2020 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet 22.07.2020 med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

DEL PROSJEKTET MED PROSJEKTANSVARLIG.

Det er obligatorisk for studenter å dele meldeskjemaet med prosjektansvarlig (veileder). Det gjøres ved å trykke på "Del prosjekt" i meldeskjemaet.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde:
https://nsd.no/personvernombud/meld_prosjekt/meld_endringer.html

Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 01.07.2020.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering

er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

TAUSHETSPLIKT

Informantene i prosjektet har taushetsplikt. Det er viktig at intervjuene gjennomføres slik at det ikke samles inn opplysninger som kan identifisere enkeltpersoner eller avsløre annen taushetsbelagt informasjon.

PERSONVERNPRINSIPPER

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20).

NSD vurderer at informasjonen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og eventuelt rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)