

Fakultet for lærerutdanning og pedagogikk

Ane Odloien

Masteroppgave

**Hva to barneskolelærere fremhever som
sentralt i Multi Smart Øving i emnet brøk
på 5. trinn**

What two primary school teachers highlights as
central to Multi Smart Øving in the subject of
fractions in the 5th grade

Grunnskolelærerutdanning 5.-10.

2024

Norsk sammendrag

I denne oppgaven delte to matematikklærere i barneskolen sine erfaringer knyttet til læringsverktøyet Multi Smart Øving i emnet brøk på 5. trinn. Dette ble delt gjennom semistrukturerte intervjuer, og datamaterialet består av videopptak. Disse intervjuene ble analysert og presentert som funn. Funnene ble drøftet i lys av tidligere forskning og teori. Denne studien har som mål å finne ut av hva matematikklærere tenker rundt bruken av Multi Smart Øving i emnet brøk på 5. trinn. Problemstillingen som denne studien søker å finne svaret på er:

Hva fremhever to barneskolelærere som sentralt i Multi Smart Øving i emnet brøk på 5. trinn?

I denne studien forstås MSØ (Multi Smart Øving), som et adaptivt læringsverktøy som tilpasser oppgavene etter elevenes nivå (Gyldendal, 2020A).

Svar på problemstillingen kommer som et resultat av en systematisk tekstkondensering av de transkriberte intervjuene, og sammenligninger med tidligere studier. Analysen av datamaterialet resulterte i tre hovedtemaer: varierende kvalitet på tilnærmingen til ulike aspekter ved brøk i MSØ, fordeler og ulemper med MSØ og vurderingsmulighetene som MSØ gir.

Det jeg fant interessant fra datamaterialet, og som så ut til å spille en rolle i arbeidet med MSØ. Det ene funnet peker på at blandet tall er en utfordring hos mange elever, og at de ikke har forståelse for hva blandet tall er. Et annet funn peker på at elevene ikke får tatt i bruk alle de fem matematiske kompetansene i trådmodellen (2001). Elevene får ikke tatt i bruk resonering og argumentering, som er to viktige matematiske kompetanser, når de jobber i læringsverktøyet MSØ. Videre peker lærerne på at MSØ er et veldig fint læringsverktøy og bruk i forhold til mengdetrening i brøk. Det er et effektivt verktøy som gjør at elevene får jobbet med mange oppgaver på kort tid. Til slutt fremheves viktigheten av tilpasset opplæring, og at lærerne tilpasser oppgavene i MSØ på to forskjellige måter. Det ene velger å flytte elever opp på andre trinn, mens den andre velger å ikke flytte elevene, men heller bruke mere tid i plenum på å gå igjennom oppgaver.

Engelsk sammendrag (abstract)

In this assignment, two mathematics teachers in the primary school shared their experiences related to the learning tool Multi Smart Øving in the subject of fractions in the 5th grade. This was shared through semi-structured interviews, and the data material consists of video recordings. These interviews were analyzed and presented as findings. The findings were discussed in the light of previous research and theory. This study aims to find out what mathematics teachers think about the use of Multi Smart Øving in the subject of fractions in the 5th grade. The problem to which this study seeks to find the answer is:

What do two primary school teachers highlight as central to Multi Smart Øving in the subject of fractions in the 5th grade?

In this study, MSØ (Multi Smart Øving) is understood as an adaptive learning tool that adapts the tasks to the students' level (Gyldendal, 2020A).

Answers to the problem came as a result of a systematic text condensation of the transcribed interviews, and comparisons with previous studies. The analysis of the data material resulted in three main themes: varying quality of the approach to different aspects of fractions in MSØ, advantages and disadvantages of MSØ and the assessment possibilities that MSØ provides.

What I found interesting from the data material, and which seemed to play a role in the work with MSØ. One finding indicates that mixed numbers are a challenge for many students, and that they do not have an understanding of what mixed numbers are. Another finding indicates that students do not get to use all five mathematical competences in the trådmodellen (2021). The students are not allowed to use reasoning and argumentation, when they work in the learning tool MSØ, which are two important mathematical skills, when they work in the learning tool. Furthermore, the teachers point out that MSØ is a very good learning tool to use in relation to quantity training in fractions. It is an effective tool that enables students to work on many tasks in a short time. Finally, the importance of adapted training is highlighted, and that teachers adapt the tasks in MSØ in two different ways. One chooses to move students to the second stage, while the other chooses not to move the students, but rather spend more time in plenary going through assignments.

Innhold

Innholdsfortegnelse

Norsk sammendrag	3
Engelsk sammendrag (abstract)	4
Innhold	5
Forkortelse.....	8
1. Innledende kapittel	9
1.1 <i>Bakgrunn for valg av tema</i>	9
1.2 <i>Problemstilling</i>	11
1.3 <i>Multi Smart Øving</i>	12
1.4 <i>Oppgavens oppbygging</i>	13
2. Læreplan	15
2.1 <i>Kompetansemål</i>	15
2.2 <i>Underveisvurdering</i>	16
2.3 <i>Kjerneelementene</i>	16
3. Bakgrunnsinformasjon om MSØ	19
4. Tidligere forskning og teori	22
4.1 <i>Generell vurdering</i>	22
4.1.1 Summativ vurdering	23
4.1.2 Formativ vurdering	23
4.1.3 Vurdering i matematikk.....	24
4.2 <i>Motivasjon i matematikkundervisningen</i>	25
4.3 <i>Adaptive læringsverktøy</i>	25
4.3.1 Digital vurdering	27
4.4 <i>Multi Smart Øving</i>	28
4.4.1 Elevbruk.....	29

4.4.2	Lærerbruk	29
4.4.3	Oppgaven i MSØ	30
4.5	<i>Brøk</i>	32
4.6	<i>Matematisk kompetanse</i>	34
4.6.1	Trådmodellen	34
4.7	<i>Relasjonell og instrumentell forståelse</i>	35
5.	Metodisk tilnærming	37
5.1	<i>Valg av metode</i>	37
5.2	<i>Vitenskapsteoretisk perspektiv</i>	38
5.3	<i>Det kvalitative intervju</i>	39
5.3.1	Utvalg av informanter.....	40
5.3.2	NSD-søknad	41
5.3.3	Utforming av intervjuguide	41
5.3.4	Gjennomføring av intervjuene	42
5.3.5	Transkribering av intervjuene	44
5.4	<i>Analytisk tilnærming</i>	45
5.4.1	Helhetsintrykk	46
5.4.2	Meningsbærende enheter.....	46
5.4.3	Kondensering.....	48
5.4.4	Sammenfatning	48
5.5	<i>Oppgavens kvalitet</i>	49
5.5.1	Metodekritikk	49
5.5.2	Gyldighet og pålitlighet	50
5.5.3	Etiske betraktninger	51
6.	Presentasjon av funn	52
6.1	<i>Varyerende kvalitet på tilnærmingen til ulike aspekter ved brøk i MSØ</i>	53
6.2	<i>Fordeler og ulemper med MSØ</i>	54
6.2.1	Begrenset resonnering og argumentering	54
6.2.2	Effektiv mengdetrening	58
6.2.3	Tilfeldig trykking på oppgaver	59
6.3	<i>Vurderingsmulighetene som MSØ gir</i>	60
6.3.1	Tilpasset opplæring	60
6.3.2	Tilbakemelding	61

7. Drøfting	64
7.1 <i>Varierende kvalitet på tilnærmingen til ulike aspekter ved brøk i MSØ</i>	64
7.2 <i>Fordeler og ulemper med MSØ</i>	67
7.3 <i>Vurderingsmulighetene som MSØ gir</i>	72
8. Avslutning	76
8.1 <i>Oppsummering av sentrale funn</i>	76
8.1.1 <i>Varierende kvalitet på tilnærmingen til ulike aspekter ved brøk i MSØ</i>	76
8.1.2 <i>Fordeler og ulemper med MSØ</i>	77
8.1.3 <i>Vurderingsmulighetene som MSØ gir</i>	77
8.2 <i>Begrensninger i denne studien</i>	78
8.3 <i>Videre forskning</i>	78
Litteraturliste	80
9. Vedlegg	86
9.1 <i>Vedlegg 1: Godkjenning av NSD</i>	86
9.2 <i>Vedlegg 2: Informasjonsskriv til lærerne</i>	87
9.3 <i>Vedlegg 3: Intervjuguide</i>	91

Forkortelse

Forkortelser:

MSØ Multi Smart Øving

TPO Tilpasset opplæring

1. Innledende kapittel

Skolene i dag har blitt veldig digitaliserte. Vi som lærere må forholde oss til denne stadige utviklingen. I tillegg må vi holde oss oppdatert på den teknologiske utviklingen som skjer i dagens samfunn. Det finnes veldig mange digitale læringsverktøy i matematikk, og en av disse er Multi Smart Øving (MSØ) som er produsert av Gyldendal. MSØ er det digitale læringsverktøyet som jeg skal undersøke i min studie, og det er et utbredt læringsverktøy som blir tatt i bruk på mange skoler i Norge.

Multi Smart Øving har vært på markedet siden 2015 og brukes av et stadig økende antall skoler. Det er et digitalt læremiddel som brukes til å øve på faktakunnskaper, ferdigheter og grunnleggende begrepsforståelse i matematikk. Multi Smart Øving er adaptivt – det vil si at elevene hele veien får oppgaver og utfordringer tilpasset sitt nivå. (Gyldendal, 2020B)

Ifølge den nasjonale strategien skal det satses på bruken av IKT-hjelpemidler i skolen (NOU 2015:8). NOU 2015:8 om fremtidens skole fremhever satsing på bruken av flere smarte digitale læremidler i skolen. MSØ kan være et slikt digitalt læremiddel i faget matematikk i skolen. Teknologi kan spille en viktig rolle i å gi matematikk en logisk mening for elever. Teknologi har også blitt brukt i klasserom for å forbedre matematikkundervisningen. Elever som bruker hensiktsmessig teknologi ser ut til å være mer fokuserte og utholdende, liker å lære mer og viser fremgang i matematikkprestasjoner. Bruken av flere representasjoner og evnen til å oversette mellom representasjonsmodeller har vist seg å være en viktig faktor i elevenes evner til å modellere og forstå matematiske konstruksjoner (Okolo et al., 1993).

Vurdering er også en stor del av jobben til lærere, og det kommer stadig nye vurderingsformer som lærerne kan ta i bruk. Det er viktig å ha en kritisk tilnærming til de læringsverktøyene man velger å ta i bruk i klasserommet. Derfor blir det viktig for meg i denne studien å vurdere nettopp MSØ som verktøy for læring og vurdering for læring i matematikk.

1.1 Bakgrunn for valg av tema

I dette delkapittelet skal jeg fortelle om bakgrunnen for denne oppgaven, og hvorfor jeg har valgt å fordype meg i det adaptive læringsverktøyet MSØ. I min tid på lærerstudiet har det

vært en stadig økende bruk av digitale læringsverktøy i klasserommene, både på flere skoler jeg har vært i praksis og klasserom jeg har observert. Tilbudet av nye digitale læringsverktøy blir stadig tilgjengelige for bruk både for lærere og elever. I praksis har jeg selv benyttet meg av mange ulike digitale læringsverktøy i matematikk som, Kikora, Salaby, Skolenmin, Campus Inkrement og Multi Smart Øving. Det er kun et av disse læringsverktøyene i matematikk som er adaptivt, nemlig MSØ. Derfor valgte jeg å fordype meg i dette læringsverktøyet. Årsaken er at, siden det er veldig spennende at læringsverktøyet er adaptivt, og jeg var nysgjerrig på hvilket syn lærere har på et slikt læringsverktøy. Spørsmålet jeg stiller meg er hvordan påvirker egentlig et adaptivt læringsverktøy matematikkundervisningen. Forskerne Brusilovsky og Peylo (2003) fremhever at adaptivitet er når et digitalt læringsverktøy tilpasser oppgavene på forskjellige måter til hver enkelt elev. Adaptive læringsverktøy tilpasser oppgavene basert på data samlet inn fra samspillet mellom en elev og læringsverktøyet (Brusilovsky & Peylo, 2003). MSØ kan være adaptivt ved at en elev eksempelvis svarer feil på flere oppgaver så tilpasser programmet det og gjør oppgavene lettere og dermed nærmere elevens utviklingsnivå.

Videre valgte jeg å gå i dybden på hva lærere ser på som sentralt i MSØ i det matematikkfaglige emnet brøk i matematikkundervisningen. Bakgrunn for det er at av erfaring så er brøk et av emnene som kan være veldig forskjellig fra tradisjonell undervisning med matematikkbok uten læringsbrett eller PC, kontra undervisning med læringsbrett eller PC. Lærere har tilgang og muligheten til å ta i bruk forskjellige konkretiseringsmaterielle, ut ifra hvilken metode læreren velger at elevene skal jobbe med. For eksempel i oppgaveboka i matematikk så er konkretiseringsmateriellet statisk, mens inne på MSØ kan konkretiseringsmateriellet være både dynamisk og ikke dynamisk.

Læringsverktøyet MSØ har større variasjon på konkretiseringsmateriellet. Et eksempel som illustrerer dette, er at elevene kan dra oppgavene og flytte på konkretiseringsmateriellet. Som på andre siden ikke er mulig i oppgaveløsning i matematikkboka. Derneft valgte jeg også emnet brøk i studien, fordi brøk kan medføre utfordringer for elevene. Det er fordi elever har mindre erfaringer utenfor skolen med brøker enn med hele tall. Lærere må derfor vie bevisstheten til å gi relevante erfaringer for å styrke elevenes uformelle forståelse av brøker og bidra til å koble prosessuelt perspektiv med begrepsforståelse.

Valget falt på et bestemt klasses-trinn, altså 5. trinn. Elevene i dette trinnet skal ifølge læreplanen ha kjennskap til mange kompetansemål som omhandler emnet brøk, seks av ti

kompetansemål i læreplanen etter 5. trinn omhandler emnet brøk (Kunnskapsdepartementet, 2019). Dette betyr at det er stort søkelys på brøk i 5. trinn, og at elevene jobber veldig mye med dette emnet.

1.2 Problemstilling

For å få en bedre forståelse av MSØ, har jeg valgt å fokusere på hva matematikklærere ser på som sentralt når elevene jobber med læringsverktøyet i emnet brøk på 5. trinn. Anser dette også som en mulighet til å skape mere kunnskap knyttet til temaet. Matematikklærerne blir dermed sett på som kunnskapskilder. Tematikken i oppgaven vil undersøkes ved at to matematikklærere på to forskjellige barneskoler intervjues, og forteller hvilke utfordringer, fordeler og ulemper de opplever i møte med MSØ. Krokan (2015) hevder i sin forskning at det er praktisk umulig å tilpasse undervisningsopplegget i timen til hver enkelt elevs forutsetning. Det vil alltid være forskjell på elevers evner og forutsetninger, derfor er de adaptive læringsverktøyene designet for å tilpasse oppgavene til hver enkelt elev (Krokan, 2015). Oppgaven har følgende problemstillingen:

Hva fremhever to barneskolelærere som sentralt i Multi Smart Øving i emnet brøk på 5. trinn?

Det ontologiske perspektivet er konstruktivistisk, fordi matematikklærerne blir sett på som kunnskapskilder. Innenfor konstruktivismen er det sentralt at kunnskap blir konstruert i samspill mellom mennesker (Postholm & Jacobsen, 2018). Resultatene i denne oppgave vil stadig kunne endres over tid, fordi mennesker ikke er statiske og får hele tiden nye inntrykk som kan endre deres oppfatninger (Postholm & Jacobsen, 2018). Metoden jeg har benyttet i mitt forskningsprosjekt for å undersøke problemstillingen er intervju av to lærere, og den har et fenomenologisk forskningsdesign som setter føringer for hvordan forskningsprosessen foregår. Fenomenologi handler om at forskere forsøker å hent ut essensen av hvordan mennesker opplever et fenomen (Kvale & Brinkmann, 2015). MSØ blir i denne studien sett på som fenomenet og lærerne er kunnskapskilden. Måten jeg har undersøkt dette på er at jeg har funnet tidligere forskning og teori som er relevant for problemstillingen. Jeg valgte å intervju to forskjellige lærer for å få frem deres perspektiv på hva som er sentralt i MSØ. Forskningsprosessen i denne oppgaven har vært induktiv, det betyr at kategorier blir opprettet ut ifra empirien som kommer fra intervjuene og teorien for å komme med en generell konklusjon (Christoffersen & Johannessen, 2012). Det er dermed ikke et teoretisk

rammeverk i oppgaven som setter føringen for analysen og drøftingen. Dette betyr at store deler av den tidligere forskningen og teorien er innhentet etter at de empiriske funnene ble analysert. Den metodiske tilnærmingen til oppgaven vil bidra til at jeg som forsker kan få innsyn i matematikklæreres subjektive oppfatninger knyttet til MSØ, og få frem deres oppfatninger på en hensiktsmessig måte.

1.3 Multi Smart Øving

I dette delkapittelet presenteres det en kort introduksjon av læringsverktøyet MSØ, som jeg skal undersøke i min studie. Dette er for å kunne gi leserne en bedre forståelse av hva MSØ er og hvordan det kan brukes. En mer detaljert gjennomgang av MSØ vil bli gitt i et senere kapittel, altså kapittel 3.4.

Det er Gyldendal sin presentasjon av læringsverktøyet MSØ som blir vektlagt. MSØ er et digitalt læringsverktøy som er utviklet av Gyldendal Norsk Forlag AS, og er rettet mot elever på grunnskolen og består av individuelle matematikkoppgaver som er tilpasset til elever på 1. – 7. trinn (Gyldendal, 2022). Læringsverktøyet har til hensikt å være adaptivt, selv om det ikke alltid er tilfellet. Gyldendal (2020A) beskriver MSØ slik: «Multi Smart Øving er et digitalt læremiddel som brukes til å øve på faktakunnskaper, ferdigheter og grunnleggende begrepsforståelser. Det er algoritmebasert og adaptivt – det vil si at eleven får oppgaver og utfordringer tilpasset sitt nivå».

En unik egenskap ved MSØ er den dynamiske oppgavesekvensen som tilpasser seg hver elev umiddelbart og underveis i arbeidet. Dette innebærer at hver elev får en individuell profil som endres kontinuerlig basert på deres prestasjoner og fremgang. De som mestrer læringsmålene vil få gradvis mer avanserte oppgaver, mens de som sliter vil få oppgaver som først og fremst fokuserer på å fylle kunnskapshull og utvikle grunnleggende matematikkferdigheter (Gyldendal, 2022). Gyldendal (2022) fremhever også at algoritmer tilpasser kontinuerlig oppgaveanbefalinger til elevene, og elevene opplever mestring ved å jobbe med oppgaver som gir best utvikling for dem.

MSØ gir også læreren muligheten til å følge med på hver elevs fremgang på daglig basis. Gjennom verktøyet kan lærerne få innsikt i elevens måloppnåelse, tidsbruk og lignende, noe som gir dem verdifull informasjon til å kunne tilpasse undervisningen til hver enkelt elevs behov. Dette gjør det lettere for lærerne å organisere individuell oppfølging og lage

læringsgrupper basert på elevenes ferdighetsnivå. Elever som fullt ut har oppfylt måloppnåelsen i kapittelet, kan jobbe med tidligere kapitler der de ikke helt klarte målsettingen, gå videre eller jobbe med utfordringer utenfor MSØ. MSØ gir også mer utfordrende oppgaver for elever som har fullført et kapittel eller delkapittel med full måloppnåelse (Gyldendal, 2022).

Samtidig gir MSØ elevene muligheten til å oppleve mestring gjennom belønninger og tilbakemeldinger. Når elevene svarer riktig på oppgavene, får de poeng og visuelle belønninger som kan øke motivasjonen. Verktøyet tilbyr også instruksjonsmateriell og tips for å hjelpe elever som står fast, samt muligheten til å sende spørsmål direkte til læreren (Gyldendal, 2022).

I tillegg gir MSØ lærerne fleksibilitet til å tilpasse undervisningen ytterligere ved å flytte elever mellom ulike kapitler og nivåer etter behov. Lærerne kan åpne eller lukke delkapitler etter ønske, men har ingen kontroll over oppgaver elevene får tildelt. Dette gir elevene muligheten til å jobbe med oppgaver som er tilpasset deres individuelle behov og ferdighetsnivå (Gyldendal, 2022).

1.4 Oppgavens oppbygging

Denne masteroppgaven består av syv kapitler som tar for seg ulike deler i forskningsprosessen. I det første kapittelet presenteres en innledning med oppgavens tematikk og dens relevans for matematikkundervisning. Det gis en oversikt over problemstilling og formålet med studien, samt begrunnelsen for valg av problemstilling. Hensikten med oppgaven og oppgavens bakgrunn kommer også frem i dette kapittelet. Det gis en kort introduksjon av begrepet MSØ som er et adaptivt læringsverktøy, og som er sentralt i denne studien. Avslutningsvis presenteres oppbyggingen av oppgaven.

Bakgrunnsinformasjon om MSØ blir gjennomgått i kapittel to. Det er Gyldendal sin presentasjon av hva MSØ ser og hvordan læringsverktøyet kan brukes som blir presentert.

I kapittel tre skisseres relevant tidligere forskning og teori. Starter først med presentasjon av begrepet vurdering, både summativ og formativ vurdering. Videre i kapittelet trekkes det inn hvordan vurdering i matematikkfaget kan foregå. Etter det presenteres teori om hva adaptive læringsverktøy er, og hvordan digitale tilbakemeldinger kan foregå. Under teori om adaptive

læringsverktøy kommer det spesifikt teori om læringsverktøyet MSØ, og beskriver hvordan dette læringsverktøyet fungerer både for lærere og elever. Deretter presenteres teori om emnet brøk. Etter det kommer det teori om matematisk forståelse med vekt på de fem trådene i trådmodellen. Til slutt presenteres teori relasjonell og instrumentell forståelse. Det som blir presentert i dette kapitlet er oppgavens teoretiske perspektiv og benyttes for å belyses funnene i studien.

I oppgavens fjerde kapittel belyses metoden jeg har brukt, intervju. Her beskrives metoden og det blir gjort rede for valg av metoden. I tillegg redegjøres det også for hvordan jeg har gjennomført datainnsamlingen og analysert dataene. Til slutt beskrives det kritikk av metoden som er tatt i bruk for å samle inn empiri: metodekritikk, gyldighet, pålitelighet og etiske betraktninger.

Videre, i kapittel fem presenteres de empiriske funnene i studien. Med andre ord er det funn utarbeidet ved å analysere de transkriberte intervjuene, altså resultatene fra intervjuene som presenteres. I dette kapitlet vil temaene med tilhørende subgrupper, som ble utarbeidet med bakgrunn i analyseprosessen og problemstillingen presenteres. De empiriske funnene viser matematikklærernes erfaringer, tanker og meninger knyttet til læringsverktøyet MSØ i emnet brøk på 5. trinn. De empiriske funnene vil benyttes for å kunne gi svar på oppgavens problemstilling. Utgangspunktet for drøftingsdelen er forskerens fortolkning av det matematikklærerne forteller i intervjuene som kommer frem i de empiriske funnene.

I kapittel seks drøftes de empiriske funn fra studien, opp mot relevant tidligere forskning og teori, som er presentert i kapittel tre. I dette kapitlet drøftes funnene med oppgavens problemstilling i fokus.

I oppgavens siste og sjuende kapittel, presenteres en oppsummering av denne studien og oppgavens problemstilling vil besvares. Forskeren vil oppsummere med en konklusjon på hvert tema om hvordan matematikklærerne har oppfattet tilnærmingen, ut ifra det de fortalte i intervjuene. Avslutningsvis pekes det på begrensinger i denne studien og behov for videre forskning på området.

2. Læreplan

Alle skoler er forpliktet til å følge læreplanene ifølge overordnet del i læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2017). Det er nødvendig å trekke frem læreplanen i matematikk (kunnskapsdepartementet, 2019) i denne studien, fordi studien handler om hva matematikklærere fremhever som sentralt i MSØ i emnet brøk på 5. trinn, og matematikklærerne vektlegg vurdering og tilpasset opplæring i intervjuene. Det er også nødvendig å trekke frem læreplanen i denne studien, fordi elevene blir vurdert etter ikke bare kompetansemålene i læreplanene, men også kjerneelementene. I overordnet del 3.2 blir det presisert at tilpasset opplæring gjelder alle elever: «Tilpasset opplæring gjelder alle elever, og skal i størst mulig grad skje gjennom variasjon og tilpasninger til mangfoldet i elevgruppen innenfor fellesskapet». Overordnet del 3.2 (Kunnskapsdepartementet, 2017) trekker også frem følgende om den matematiske kompetansen til elevene:

Med utgangspunkt i kompetansen elevene viser, skal de få mulighet til å sette ord på hva de opplever at de får til, og hva de får til bedre enn tidligere. Læreren skal gi veiledning om videre læring og tilpasse opplæringen slik at elevene kan bruke veiledningen for å utvikle kompetansen sin i å utforske ulike representasjoner og problemløsningsstrategier og i å argumentere med matematiske begreper.

2.1 Kompetansemål

Brøk blir første gang nevnt under kompetansemålene til 5.trinn i LK20, over halvparten av kompetansemålene til 5. trinn er tilknyttet emnet brøk. Det er også noen kompetansemål om brøk i 6., 7. og 8. trinn (Kunnskapsdepartementet, 2019). I læreplanen for matematikk og under kompetansemålene etter 5. trinn skal elevene ha kjennskap til flere kompetansemål, men jeg har begrenset det til følgende kompetansemål som er knyttet til emnet brøk (Kunnskapsdepartementet, 2019):

- Utforske og forklare sammenhenger mellom brøker, desimaltall og prosent og bruke det i hoderegning
- Beskrive brøk som del av en hel, som del av en mengde og som tall på tallinje og vurdere og navngi størrelser
- Representere brøker på ulike måter og oversette mellom de ulike representasjonene

- Utvikle og bruke ulike strategier for regning med positive tall og brøk og forklare tenkemåtene sine
- Formulere og løse problemer fra egen hverdag som har med brøk å gjøre
- Diskutere tilfeldighet og sannsynlighet i spill og praktiske situasjoner og knytte det til brøk

2.2 Underveisevurdering

Brøk er også eksplisitt nevnt i avsnittet underveisevurdering for 5. trinn, og dette avsnittet ligger under kompetansemålene. I avsnittet om underveisevurdering står det følgende at i 5. trinn viser og utvikler elevene kompetanse i matematikk når de får utforske og reflektere over ulike matematiske begrep, representasjoner og strategier i arbeid med brøk. De viser og utvikler også kompetanse når de får bruke kunnskaper og ferdigheter til å formulere og løse problemer som er knyttet til det hverdagslige og andre ting i samfunnet. I tillegg viser og utvikler elevene kompetanse når de får resonere og argumentere for løsninger og matematiske sammenhenger (Kunnskapsdepartementet, 2019).

Som lærer skal du legge til rette for elevmedvirkning og stimulere til lærelyst ved at elevene får utforske matematikk, og løse matematiske problemer gjennom å være kreative og reflekterte. Elevene skal få anledning til å sette ord på hva de opplever at de får til og hva de får til bedre nå enn tidligere sett i lys av kompetansene elevene viser. Læreren har også i oppgave å tilpasse opplæringen og gi tilrettelegging om videre læring for at elevene kan bruke det i utviklingen av sin kompetanse i å utforske ulike representasjoner og problemløsningsstrategier og argumentasjoner med matematiske begrep (Kunnskapsdepartementet, 2019).

2.3 Kjerneelementene

Elevene blir også vurdert etter kjerneelementene, og alle kjerneelementene i matematikkfaget er relevante i emnet brøk. Det er ulike kjerneelementer i hvert fag, og disse kjerneelementene gjelder alle alderstrinn i grunnskolen. Innenfor matematikk er det seks kjerneelementer, og de består av følgende: *utforsking og problemløsning, modellering og*

anvendelser, resonnering og argumentasjon, representasjon og kommunikasjon, abstraksjon og generalisering og matematiske kunnskapsområder (Kunnskapsdepartementet, 2019).

Utforskning i matematikk involverer at elever leter etter mønstre, finner sammenhenger, kobler seg til andre og kommer frem til en felles forståelse. Problemløsning handler derimot om at elevene kommer opp med en måte å løse et problem på som de ikke kjenner fra før. I algoritmisk tenkning er det viktig å utvikle representasjoner og strategier som kan brukes til å løse problemer, samt å bryte ned delproblemer som kan løses på en systematisk måte. Det er også viktig å vurdere fordeler og ulemper ved å bruke digitale verktøy for å løse disse problemene. På den annen side innebærer problemløsning å analysere og reformere ukjente og kjente problemer (Kunnskapsdepartementet, 2019). Hiebert og Grouwns (2007) hevder at problemløsning i matematikk er viktig for en bedre matematisk forståelse, og er dermed viktig å inkludere i matematikkundervisningen. Problemløsning oppstår når en oppgave eller et problem blir presentert, og elevene ikke har en øyeblikkelig løsning (Lester, 2013). I problemløsning må elevene få bruke sine tidligere erfaringer og kunnskap, samt jobbe med å gjenkjenne forskjellige mønstre og gjengi kunnskap på en ny måte (Lester, 2013).

I matematikk er en modell en matematisk beskrivelse av virkeligheten. Elevene skal jobbe med modeller, samt lage egne modeller som kan brukes til å beskrive dagliglivet, arbeidslivet og samfunnet ellers. Elevene skal også vurdere disse modellene kritisk. Anvendelser derimot innebærer at elevene skal få innsikt i hvordan de kan bruke matematikk i ulike situasjoner både i skolen, men også ellers i livet (Kunnskapsdepartementet, 2019). Modellering og anvendelse har blitt et viktig og prioritert tema i matematikken på skolen, ifølge Kaiser (2014). Blum (2011) mener at modellering i matematikk handler om å knytte det vi lærer til virkeligheten vi lever i. Elevene kan oppnå en bedre matematisk forståelse og god dybdelæring når det legges vekt på modellering og anvendelse i matematikkundervisningen (Blum, 2011).

Resonnering og argumentasjon handler om at elevene skal utforme egne resonnementer, og argumentere for fremgangsmåter, resonnementer og løsninger. På den andre siden handler det om at elevene skal få en forståelse for at matematiske regler og resultater ikke bare er tilfeldige, men har klare begrunnelser. I tillegg skal elevene jobbe med å bevise disse argumentene (Kunnskapsdepartementet, 2019). Argumentasjon er en viktig nøkkel til å forstå matematikk. Elevene viser en dypere forståelse når de kan argumentere for fremgangsmåter, løsninger og svar, enn når de bare gir et svar (Hanna, 2014).

Argumentasjon i matematikk handler om å kunne gi en begrunnelse og resonering koblet til en prosedyre og et svar (Sriraman & Umland, 2014). Dette er svært nyttig for læreren at elevene forklarer eller gir en begrunnelse på hvorfor et svar er rett, eller valg av algoritme. Læreren får dermed innblikk i elevenes tankegang, og hvilken forståelse de har. Det betyr at læreren lettere kan plukke opp feil og misoppfatninger, og tilpasse oppgavene til hver enkelt elev.

I matematikk skal elevene lære om ulike representasjoner som konkrete, kontekstuelle, visuelle, verbale og symbolske for å kunne uttrykke matematiske begreper, sammenhenger og problemer. I tillegg skal elevene øve på kommunikasjon i form av å bruke matematisk språk i samtaler, argumentasjon og resonnementer. Dette betyr at elevene skal kunne veksle mellom de ulike representasjonene, og gå fra et dagligdagsspråk til et matematiskspråk (Kunnskapsdepartementet, 2019).

Elevene skal jobbe med å gå fra konkrete beskrivelser til et formelt symbolspråk og formelle resonnementer. Dette betyr at elevene skal gå fra et hverdagsspråk til et mere matematisk språk. Generalisering innebærer at elevene ikke skal bli presentert for en ferdig løsning, men skal jobbe med å oppdage sammenhenger og strukturer selv (Kunnskapsdepartementet, 2019).

3. Bakgrunnsinformasjon om MSØ

I dette kapittelet vil det bli redegjort for bakgrunnsinformasjon om MSØ. MSØ for 5. trinn inneholder åtte kapitler. Kapittel to er brøk, og det er delt inn igjen i fire delkapitler: brøkbegrepet, brøk større enn 1, likeverdige brøker og addisjon og subtraksjon. I hvert av de delkapitlene står de læringsmålene som elevene skal gjennom. På slutten av hvert delkapittel er det noen oppgaver kalt utfordringer (Gyldendal, 2022).

I delkapittelet brøkbegrepet er det disse læringsmålene:

- Finne det hele av en figur når en del er gitt for enkle brøker
- Finne det hele av en mengde når en del er gitt for enkle brøker
- Lese av og plassere en brøk mellom 0 og 1 på tallinja
- Sammenligne enkle brøker ved å bruke en modell
- Sammenligne to brøker med like nevnerer eller like tellere

I det andre delkapittelet brøk større enn 1, skal elevene ha kjennskap til disse læringsmålene:

- Skrive brøk større enn 1 som blandet tall, med og uten modeller
- Lese av og plassere en brøk større enn 1 på tallinja
- Skrive brøk større enn 1 som blandet tall og som uekte brøk

I tredje delkapittel som er likeverdige brøker, er det tre læringsmål:

- Finne likeverdige brøker ved å utvide en brøk
- Sammenligne brøker ved å bruke ulike strategier
- Finne likeverdige brøker ved å forkorte en brøk

I det siste delkapittelet addisjon og subtraksjon, vil elevene få kjennskap til disse læringsmålene:

- Legge sammen og trekke fra brøker med like nevnerer
- Addere og subtrahere brøker med ulike nevnerer, ved å erstatte den ene med en likeverdig brøk med samme nevner
- Løse oppgaver med addisjon og subtraksjon av brøk i praktiske situasjoner

Under «klassen» på menylinjen i MSØ kan du få opp en oversikt over progresjonen til klassen i hvert kapittel og delkapittel. Det blå-grønne kakediagrammet viser progresjonen til klassen i kapittelet, mens de gulekakediagrammene viser progresjonen til elevene i delkapitlene. Gyldendal (2022) beskriver kakediagrammet på denne måten:

Fult kakediagram, 100% progresjon hos enkelt elev, betyr at eleven har vist tilstrekkelig mestring i alle læringsmål basert på antall oppgaver løst, prosent riktig galt og hvor mange forsøk per oppgave. De blå-grønne kakediagrammene for hele kapitler oppdateres omtrent en gang i timen. (Gyldendal, 2022)

Under «elever» på menylinjen i MSØ kan du få opp progresjonen til alle elevene i klassen, altså progresjonen til hver enkelt elev. Det som kommer opp på hver enkelt elev er progresjonen i kapittelet og progresjonen i delkapittelet. Det kommer også opp hvor mange oppgaver hver enkelt elev har gjort i hver av delkapitlene og hvor lang tid de har brukt på oppgavene. Lærere får opp om elevene har gått tilbake til forkunnskaper og om de har fått utfordringer (Gyldendal, 2022).

I tillegg kan du flytte elever dit du ønsker til andre kapitler og trinn under denne menyen. Når du velger et av delkapitlene kan du se hvilket av de fem mestringsnivåene elevene ligger på. Mestringsnivået til elevene vises kun for enkelte læringsmål, og det er fordi det gir et mere konkret bilde av elevenes nivå. Svart betyr at MSØ mangler vurderingsgrunnlag. Rød betyr lavt mestringsnivå, gul betyr delvis mestringsnivå, blå betyr grunnleggende mestringsnivå, grønn betyr godt mestringsnivå og lilla betyr høyt mestringsnivå. Gyldendal (2020) trekker frem: «For hvert læringsmål vil eleven ha et estimert nivå. Dette nivået beskriver elevenes mestring innen det aktuelle læringsmålet, basert på elevenes siste besvarelser innenfor læringsmålet og relaterte læringsmål». Du kan også få opp en oppsummering av hver enkelt elev, som inneholder blant annet om eleven har fullført et kapittel, om eleven strever med et læringsmål og om eleven jobber med forkunnskaper eller utfordringer. Dette ligger under «utdrag» på menylinjen i MSØ (Gyldendal, 2022).

Under «oppgaver» på menylinjen i MSØ kan du få opp eksempeloppgaver for alle læringsmålene og introduksjonsvideoer. Det er en blanding av forskjellige oppgavetyper som blant annet flervalgsoppgaver, dra og flytte oppgaver, oppgaver hvor elevene skal fylle inn tall selv og lignende. I «innboks» på menylinjen kan du få opp alle de oppgavene som

elevene sender inn til læreren. Du kan også som lærer svare elevene på oppgavene i innboksen (Gyldendal, 2022).

4. Tidligere forskning og teori

I dette kapittelet vil det bli presentert relevant tidligere forskning og teori som jeg tar utgangspunktet i for å belyse problemstillingen. Jeg innleder med å se på teori som dreier seg om vurdering. Før jeg går videre på et par begrepsavklaringer av begrepene summativ og formativ vurdering, og ser på hva de kan bety og inneholde. Jeg kommer også innom vurdering i matematikk, og tar for meg hva som kjennetegner vurdering i matematikk og hvilke elementer som er viktige når du skal vurdere elevenes kompetanse i matematikk. Etter det vil jeg ta for meg begrepet adaptive læringsverktøy, og definere hva et adaptivt læringsverktøy er. Jeg vil også beskrive en modell som tar for seg hvordan digitale tilbakemeldinger blir praktiserte fra ulike perspektiver. Videre vil jeg ta for meg det adaptive læringsverktøyet MSØ som er det læringsverktøyet jeg skal undersøke og analysere i forskningen min. I denne delen definere jeg hvordan MSØ fungerer i praksis for både lærerne og elevene. Etter det går jeg videre til å se på teori om det matematikkfaglige emnet brøk som er det emnet denne masteroppgaven skal handle om. Her vil jeg definere hva brøk er og beskrive de ulike representasjonene i brøk. Etter det går jeg videre til å se på matematisk kompetanse og trekker inn trådmodellen sine fem komponenter. Avslutningsvis vil jeg ta for meg begrepene relasjonell og instrumentell forståelse.

4.1 Generell vurdering

Vurdering i skolene foregår på ulike nivåer, og vi kan skille mellom storskalavurdering og klasseromsvurdering ifølge Suurtamm et al. (2016). Andre ord som blir brukt om det samme skillet er summativ og formativ vurdering. Klasseromsvurdering er underveisvurdering og sluttvurdering. Denne vurdering har som formål å samle informasjon om elevenes læring, og gi elevene en pekepinn på hvordan de ligger an i fagene. Klasseromsvurdering foregår på individnivå, og underveisvurdering skal fremme læring for hver enkelt elev (Suurtamm et al., 2016). Sluttvurdering skal gis ved terminslutt og inneholde informasjon om elevenes kompetanse etter opplæringen i fagene. Underveisvurdering skal derimot gis underveis i opplæringen. Storskalavurdering er derimot er vurderinger som gjøres blant annet for å sikre kvaliteten i undervisningen sammenlignet med andre skoler og andre land. Det handler om å bidra til en endring på systemnivå for å øke elevenes lærings muligheter. Eksempler på Storskalavurdering er eksamen, TIMSS og PISA (Suurtamm et al., 2016).

Det finnes mange ulike definisjoner på begrepet vurdering, og mange forskjellige syn på hva det egentlig er. Vurdering er ifølge Lauvås (2018) ikke bare dokumentasjon, men også et material som skal settes opp mot mål for hva som nødvendig eller ettertraktelsesverdig at elevene skal lære (Lauvås, 2018). Målet med vurdering er å få et innblikk i hvordan elevene ligger an i forhold til læreplanen generelt overordnet del, kjerneelementene og kompetansemålene. Elevene skal vite hva som er målet med opplæringen og hva de vurderes etter, og det betyr at elevene skal være kjent med vurderingskriteriene. Vurderingskriteriene blir laget av lærerne ut ifra i læreplanen (Lauvås, 2018).

Vurdering er et overordnet begrep som videre kan deles inn i to underkategorier: *summativ* og *formativ vurdering* (Lauvås, 2018). Disse to begrepene blir beskrevet i de to neste delkapitlene.

4.1.1 Summativ vurdering

Den først nevnte, summativ vurdering, kalles også vurdering av læring, og innebærer at etter endt læringsprosess dokumenterer læreren læringsutbyttet til elevene. Målet med denne typen vurdering er å skaffe et mål på fullført læring som skal brukes til å ta avgjørelser om karakterer, vitnemål og rangering av elever. Med summativ vurdering får elevene vite både hva de har oppnådd så langt i det aktuelle emnet, men også hva de kan oppnå videre i læringen (Fjørtoft, 2016). Lauvås (2018) definerer summativ vurdering som en vurdering som alltid skjer etter en endt læringsprosess, og innebærer å sette verdi på en prestasjon, et produkt eller en egenskap (Lauvås, 2018). Black og William (1998) beskriver summativ vurdering som en vurdering hvor formålet er å gjøre opp status enten i form av karakterer eller skalaer. Prøver, innleveringer, sluttvurdering, eksamen er bare noen av mange eksempler på former for summativ vurdering på en prestasjon, et produkt eller en egenskap. I summativ vurdering er det vanlig å gi en muntlig eller skriftlig tilbakemelding på produktet i grunnskolen, og når elevene kommer på ungdomsskolen får de ofte karakterer på produktet.

4.1.2 Formativ vurdering

Den andre formen for vurdering, formativ vurdering, er like viktig som summativ vurdering. Formativ vurdering handler om at læreren støtter eller forsterker læringsprosessen til elevene, altså vurdering for læring. Dette skjer i alle stadier av læringsprosessen. Hensikten

med en formativ vurdering er at både læreren og eleven skal vite hvor eleven står, hvor de skal og til slutt hvordan skal eleven komme seg til målet (Fjørtoft, 2016). Denne definisjonen er nærliggende med Lauvås (2018) sin definisjon, for han hevder at formativ vurdering foregår overalt. I tillegg skal denne vurderingen inneholde en konstruktiv framovermelding (Lauvås, 2018). Black og William (1998) beskriver formativ vurdering som en vurdering som gir elevene informasjonen om egen kompetanse, læringsprosesser og målene for opplæringen. Dette på en måte som gjør elevene i stand til å oppnå progresjon (Black & William, 1998). Noen av mange eksempler på formativ vurdering er underveisvurdering, tilbakemeldinger, egenvurdering og lignende former. Lærerne gir kommentarer/tilbakemeldinger til elevene underveis i undervisningen for å tilpasse undervisningen til hver enkelt elev, på denne måten blir læringsprosessen til elevene mer målstyrt. Vi kan oppsummere formativ vurdering med fire sentrale elementer:

- Formativ vurdering består av en evaluering av elevene sitt arbeid.
- Den formative vurderingen skal være med på å kartlegge hva det trengs å jobbe videre med fremover i faget.
- Formativ vurdering er med på å tilpasse det videre faglig innhold i det gitte emnet.
- Formativ vurdering er en raskere tilbakemeldingsprosess enn den summative vurderingen.

Forskjellen mellom summativ og formativ vurdering er at den summative vurderingen skal kartlegge om resultatene av elevenes læring er oppnådd etter gitte mål, mens den formative vurderingen skal bidra til at elevenes sluttresultat og prosess blir gode. Den summative vurderingen er rettet mot det elevene allerede har lært, det betyr at her vil læreren få en indikator på hva eleven har lært frem til nå i emnet. Denne vurderingen forbedrer ikke elevens læring i det gitte emnet, men kan brukes som en kontroll på om eleven har nådd målet og fått tilstrekkelig med kompetanse. Den formative vurderingen står i kontrast til den summative ved at den gir tilbakemeldinger underveis for å forbedre elevens læring i det gitte emnet (Lauvås, 2018).

4.1.3 Vurdering i matematikk

I matematikkfaget skal lærerne ved hjelp av vurderinger kunne undersøke effekten av matematikkoppgaver, matematikkdiskurser og det matematiske læringsmiljøet i

klasserommet. På den andre siden skal lærerne få et innblikk i elevenes evner og utvikling i forhold til målene i faget (Suurtamm et al., 2016). Ifølge Niss (1993) handler vurdering i matematikk om å bedømme elevenes kompetanse og prestasjon. Denne vurderingen sier noe om elevenes utbytte av undervisningen. Når lærerne vurderer elevene, får de muligheten til å tilrettelegge matematikkundervisningen bedre i forhold til hver enkelt elevs evne og nivå. Dermed får lærerne forsikret seg om at elevene øker sine matematiske evner og faglige nivå. Dette er fordi lærerne ved vurdering får et innblikk i hva elevene mestrer og hva elevene synes er utfordrende. Her er det hensiktsmessig at læreren benytter seg av vurderingssituasjoner som tilrettelegger for at elevene på best mulig måte skal få vist frem sin matematiske kompetanse. Fagstoffet som elevene skal vurderes etter må ha vært bearbeidet i undervisningen på forhånd, og dette er med på å bidra til at elevene i større grad vet hva som forventes av dem. I tillegg er gode tilbakemeldinger viktig for elevenes fremgang i matematikkfaget (Suurtamm et al., 2016).

4.2 Motivasjon i matematikkundervisningen

Motivasjon kan defineres på flere forskjellige måter, og det er vanlig å dele opp motivasjon i ytre og indre motivasjon. Elever som har ytre motivasjon, er drevet av en forventning om en fremtidig belønning i form av ros og gode resultater. I andre enden har vi elever som har indre motivasjon og som er drevet av nysgjerrighet og et ønske om å lære (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Ifølge Ryan og Deci (2000) er indre motivasjon drevet av psykologiske behov som kompetanse, selvbestemmelse og tilhørighet som er menneskers medfødte behov. Vealey (2005) mener at motivasjon er en sammensetning av interne og eksterne faktorer som er med på å påvirke et individ til å utføre en handling. Personer har ulik motivasjon for ulike aktiviteter og i ulike situasjoner, fordi motivasjon er avhengig av kontekst og dynamisk (Skaalvik & Skaalvik 2013; Sktipek, 2002).

4.3 Adaptive læringsverktøy

I Norge frem til nå er digitale adaptive læringsverktøy lite utviklet, og det finnes lite forskning på hvilken effekt slike verktøy kan ha på elevenes læring. I USA og Australia derimot har det vært mye forskning på adaptive læringsverktøy de siste årene, med blant annet firmaet Knewton som er en av de største produsentene innenfor adaptive

læringsverktøy. Resultatet av forskningen fra disse landene viser at slike verktøy kan være med på å ha en positiv effekt på elevers læring (Kolowich, 2013).

Jansen et al. (2012) undersøkte om elever ville oppleve mindre matteangst og øke opplevd matematikkompetanse når de opplevde høy suksessrate i matematikk med digitalt adaptivt læringsverktøy. I dette prosjektet benyttet elevene seg at et program som heter Math Garden. Elevene deltok på et prosjekt som varte over seks uker hvor de tok i bruk et digitalt adaptivt læringsverktøy. Før og etter prosjektet ble elevenes matteangst, matematikkompetanse og matematikkprestasjon vurdert. Resultatene viser at matematikkangst hos elevene blir redusert, ved å jobbe med digitale adaptive oppgaver. I tillegg viser resultatene at den matematiske kompetansen til elevene økte i dette forskningsprosjektet ved at de arbeider med adaptive oppgaver, og grunnen til det er at de adaptive oppgavene tilpasser seg ut ifra hvilke inputer de får (Jansen et al., 2012).

Ifølge Brusilovsky og Peylo (2003) er adaptive læringsverktøy digitale verktøy som tilpasser oppgavene til hver enkelt elev. Verktøyet har evnen til å tilpasse oppgavene på mange måter, som blant annet innhold, tempo, prestasjonsmodus og tilbakemeldinger til den enkelte elev basert på data samlet inn fra samspillet mellom en elev og programmet (Brusilovsky & Peylo, 2003). MSØ er et adaptivt læringsverktøy som bygger på prinsippet om tilbakemeldinger, og tilpasser oppgavene via tilbakemeldinger til den enkelte elev basert på hva eleven har prestert på de forskjellige oppgavene. Denne definisjonen ligner på Becker et al. (2017) sin definisjon av adaptive læringsverktøy. Adaptive læringsverktøy tilpasser seg etter elevenes behov mens de gjør oppgaver, videre definerer de begrepet på denne måten:

Adaptive learning is a sophisticated, data-driven, and in some cases, nonlinear approach to instruction and remediation, adjusting to a learner's interactions and demonstrated performance level, and subsequently anticipating what types of content and resources learners need at a specific point in time to make progress. (Becker et al., 2017, s. 13).

Denne definisjonen beskriver adaptive læringsverktøy som et verktøy som tilpasser seg etter elevenes nivå og interaksjoner, og ut ifra dette vil verktøyet finne innhold og ressurser som passer elevene. I denne definisjonen påpeker Becker et al. (2017) at progresjonen trenger ikke nødvendigvis å være lineær, fordi progresjonen til elevene kan gå både bakover og fremover.

Oxman og Wong (2014) definerer tre komponenter: *en innholdsmodell, en elevmodell og en instruksjonsmodell* som adaptive læringsverktøy er bygget på. Innholdsmodellen går ut på at innholdet er forhåndsbestemt, og sekvensene endres basert på elevenes prestasjoner. En elevmodell innebærer at verktøyet modellerer elevenes kunnskap basert på deres prestasjoner i form av en kompetanseoversikt. Til slutt instruksjonsmodellen som fletter sammen innholdsmodellen og læremodellen for å skape tilbakemeldinger eller aktiviteter som fremmer elevenes læring (Oxman & Wong, 2014). Sonwalkar (2008) definerer tre mål med adaptive læringsverktøy. Det skal organisere innholdet i henhold til hver enkelt elev, og identifisere elevenes preferanser og faglige nivå. Ut ifra dette skal verktøyet velge en læringssti som passer hver enkelt elevs evner. I tillegg til dette skal programmet gi hyppige og tilpassede tilbakemeldinger, veiledning og oppmuntring basert på hva eleven har prestert (Sonwalkar, 2008). Et adaptivt læringsverktøy skal med andre ord tilpasse oppgavene etter nivået og evnene til hver enkelt elev basert på hva de svarer på de ulike oppgavene.

4.3.1 Digital vurdering

Dalby og Swan (2019) har utviklet en modell som viser hele prosessen fra elevene blir stilt et spørsmål til oppgaven blir tilpasset etter elevenes evne via teknologi. Denne prosessen er delt inn i fire elementer: *spørre, svare, analysere og tilpasse* (Dalby & Swan, 2019).

Det første elementet, spørre, handler om å innhente informasjon ved å stille spørsmål til elevene, og det er teknologien som stiller disse spørsmålene. Elementet spørre handler også om at lærere kan innhente informasjon ved å observere elevene. Videre så vil elevene reagere med å svare på spørsmålene enten muntlig, skriftlig eller via teknologi. Etter elevene har svart på spørsmålene kommer analysedelen, som innebærer å tolke responsen og tilbakemeldingene. Denne analysen kan foregå på flere forskjellige måter. Til slutt kommer elementet tilpasse, og det innebærer å endre undervisningen og læringen ut ifra hva elevene har mestret på de forskjellige spørsmålene. Fasen etter at elevene har svart på spørsmål kan gå flere veier. Den første veien går ut på at elevene svarer på spørsmål, og går direkte over til det siste elementet tilpasse hvor teknologien tilpasser spørsmålene. Den andre veien går ut på at etter elevene har svart på et spørsmål vil de få en tilbakemelding av teknologien på svaret, og teknologien vil tilpasse de neste spørsmålene ut ifra hva elevene svarte på de forrige spørsmålene. Den nest siste veien går ut på at elevene får tilbakemelding gitt av teknologien, og etter det en tilbakemelding gitt av læreren. Elevene vil så tolke disse tilbakemeldingene,

og endre svaret sitt på spørsmålet. Den siste veien innebærer at eleven får tilbakemelding av teknologien, og videre så vil eleven tolke den tilbakemeldingen og endre svar på spørsmålet (Dalby & Swan, 2019).

Dalby og Swan (2019) hevder at det ikke er en tidsskala i denne prosessen, fordi det vil variere hvor lang tid det tar før elevene får tilpasset oppgavene. Noen ganger vil den formative vurderingsprosessen være kort og bare involvere noen trinn før tilpassingen gjøres, mens andre ganger kan det være flere sykluser av å spørre, svare og analysere før det skjer en tilpassing (Dalby & Swan, 2019).

I en slik prosess tar teknologien en aktiv rolle, og gir tilbakemelding direkte til elevene og tilpasser spørsmålene etter elevenes læringsbehov. Interaksjonen her skjer mellom eleven og teknologien. Lærerens rolle går bort i fra å være beslutningstaker til å observere og støtte elevene i deres læring (Dalby & Swan, 2019).

4.4 Multi Smart Øving

I dette kapittelet skal det presenteres noen funn fra Englandsdal et al. (2019) sin rapport om MSØ og Gyldendal (2022) sin presentasjon av MSØ. Det er funn i rapporten (2019) som handler om hvordan MSØ fungerer for elevene og lærerne. I tillegg skal det presenteres noen perspektiver fra Englandsdal et al. (2019) sin rapport om hvilke oppgavetyper MSØ opererer med og hvordan oppgavene er strukturert.

MSØ er som nevnt tidligere et adaptivt læringsverktøy. MSØ inneholder mest av formen summativ vurdering, derfor vil denne masteroppgaven legge søkelyset på denne typen av vurdering. Adaptiviteten i MSØ er ment å fungere formativt, men lærerne mottar noe summativt. I MSØ får elevene en summativ vurdering i form av stjernefunksjonen som et belønningssystem der elevene får en stjerne hver gang de svarer riktig på en oppgave. Elevene får også umiddelbare tilbakemeldinger på om svaret er riktig eller galt underveis når de arbeider med oppgaver.

Elevene har krav på tilpasset opplæring, og det er nødvendig for deres læring. MSØ har et individfokus, og tilpasser oppgavene etter nivået til hver enkelt elev. Elevsamarbeid og faglig fellesskap er i liten eller ingen grad representert i MSØ. MSØ viser heller ikke elevenes utregninger, den gir kun en innsikt i måloppnåelsene til elevene (Englandsdal et

al., 2019).

4.4.1 Elevbruk

MSØ påstår å tilpasse oppgavene etter hver enkelt elevs evner og behov (Gyldendal, 2022). Læringsverktøyet er bygget opp på en slik måte av hver elev arbeider med en og en oppgave om gangen, og får tre forsøk på å svar riktig. Elevene får ny oppgave hvis de svarer riktig, og de får ny oppgave om de har svart feil tre ganger. Hvis en elev mestrer oppgaven vil eleven få en ny oppgave som er stadig mere avansert, mens en elev som sliter med oppgaven vil få andre oppgaver som er tilpasset elevens kompetanse. På denne måten er programmet tilpasset hver enkelt elevs prestasjonsnivå (Engelandsdal et al., 2019).

4.4.2 Lærerbruk

Lærerne trenger en oversikt over elevenes kompetanse for å kunne hjelpe elevene med å komme seg videre. Elevene får etter hver oppgave umiddelbar tilbakemelding på om svaret er riktig eller galt, og lærerne får en oversikt over oppgaver elevene har fullført, som betyr at læreren får en oversikt over elevenes kompetanse og utvikling. Lærer får presentert en kompetanseoversikt over klassen som helhet, men også for hver enkelt elev. På den måten får lærerne sett på hvordan elevene utvikler seg. I denne kompetanseoversikten får lærerne også en oversikt over hvilke læringsmål elevene arbeider med, antall riktige og feil svar og hvor lenge elevene har jobbet inne på MSØ. Lærerne kan være aktive aktører med kontroll over læringsprosessen til elevene. I MSØ får lærerne en oversikt over elevene, men ikke en komplett oversikt. De kan styre hvilket kapittel elevene skal jobbe med, og i tillegg kan de plasser elevene i et valgt delkapittel. Lærerne kan også velge hvor mye tid elevene skal bruke på MSØ hver uke (Engelandsdal et al., 2019). MSØ velger hvilken kompetanse de vil teste. Det er en begrenset del av kompetansemålene som elevene blir testet i med oppgaver på MSØ. MSØ tester altså bare deler av matematikkfaget, men ikke hele spekteret.

Engelandsdal et al. (2019) har gjennomført en forskning på hvilken påvirkningskraft vurderingen i MSØ har på elevene, og hvordan lærerne skal få informasjon om elevenes kompetanse når de jobber i MSØ. I forskningen kommer det frem at den umiddelbare responsen på elevenes svar har en positiv effekt på elevene (Engelandsdal et al., 2019). Når elevene jobber på denne måten er idèen bak at de unngår feillæring, det er fordi de får svar

på om oppgaven er riktig eller ikke umiddelbart. I motsetning til om de jobber med oppgaver i matematikkbøker. Svakheter i ressursen kan også være kilde til feillæring. En annen ting forskningen trekker frem er at noen av lærerne føler av elevene blir mere beviste på egen læring både hva de kan og hva de ikke kan når de jobber i MSØ (Engelandsdal et al., 2019). Noen elever vil føle mestring i faget, og få en økt selvtillit, mens andre ikke. Den negative siden er at også noen elever vil få et negativt syn på egne ferdigheter i faget. De peker også på at i MSØ kan ikke elevene se sin egen progresjon, derfor er elevene avhengig av hvordan lærerne gir informasjon til dem om deres progresjon (Engelandsdal et al., 2019). Det kommer frem i forskningen at mange av lærerne synes at det er nyttig at MSØ gir de en kompetanseoversikt, både av elevenes kompetanse individuelt, men også på klassenivået. Det er nyttig for å kunne kartlegge elevens og klassens kompetanse i ulike emner. I tillegg gir det en oversikt over hvordan de ulike emnene fungerer for elevene i matematikkundervisningen (Engelandsdal et al., 2019).

4.4.3 Oppgaven i MSØ

MSØ strukturere oppgavene med å dele de inn i kapitler, delkapitler og læringsmål for hvert klassetrinn. I tillegg inkluderer hvert delkapittel ulike læringsmål. Elevenes kompetanse blir vurdert etter læringsmålene, og det er oversikten som visualiserer både på individ- og gruppenivå for læreren. De ulike læringsmålene vurderer elevenes kompetanse ut ifra en skala på fem nivåer: lav kompetanse, litt kompetanse, grunnleggende kompetanse, god kompetanse og høy kompetanse. I tillegg kan lærerne se elevenes utvikling over en uke med en progresjon fra dag til dag (Engelandsdal et al., 2019). I Engelandsdal et al. (2019) sin rapport står det skrevet at oppgavene i MSØ er delt inn i to oppgavetyper: *tradisjonelle matematikkoppgaver* og *nettoppgaver*. Tradisjonelle matematikkoppgaver er tilnærma lik oppgaver som er i oppgaveboka i matematikk. Oppgavene går ut på å skrive ned et tall eller velge ett av flere alternativer. Nettoppgaver har funksjoner som en fysisk oppgavebok ikke har som spillmotor og simulering (Engelandsdal et al., 2019).

Engelandsdal et al. (2019) trekker også frem i sin rapport noen utfordringer med bruken av MSØ, og elevenes læringsutbytte av å løse matematikkoppgaver i MSØ. Det første de peker på er at noen elever blir stående for lenge i ro på visse type oppgaver, det vil si at de må løse mange like oppgaver før de får en ny type oppgave. De hevder også at når elevene er ferdige med en rekke oppgaver som de mestrer og kommer opp på et høyere nivå, så vil de få

vanskeligere oppgaver som de ikke mestrer. Noe som resulterer i at de vil rykke ned igjen på det nivået de mestrer. Dette fører til at elevene gjør opp igjen de samme oppgavene som de allerede har vært igjennom (Engelandsdal et al., 2019). Andre utfordringer som blir trekt frem i forskningen er oppgavekvaliteten og stjernefunksjonen. Videre peker lærerne på at de opplever enkelte ganger ved valgt riktig svar registreres det som feil i programmet. Årsaken er at programmet vil ha svaret på en bestemt måte, og kan være en av feilkildene til feillæring hos elevene. I tillegg peker rapporten på at noen av lærerne kommenterer på at instruksjonsteksten eller oppgaveteksten noen ganger er for komplisert. Dette medfører at verken elevene eller lærerne forstår hva oppgaven spør etter. Dette resulterer i at ingen av partene vet hvorfor svaret blir feil. Mange av lærerne opplever også at flervalgsoppgavene i MSØ oppfordrer elevene til gjetting av svar. Stjernefunksjonen har ikke nødvendigvis en positiv effekt på elevenes læring. Forskningen peker på en bakdel med funksjonen, og det er at noen elever kun fokuserer på stjernene, og er mer opptatt av stjernene enn selve oppgaven (Engelandsdal et al., 2019).

Mulige feilkilder for adaptiviteten i MSØ, for eksempel hvilken konsekvens får det for adaptiviteten om en elev får hjelp av lærere, foreldre, elever eller noen andre og hvordan påvirker gjetting av svar adaptiviteten. Rapporten til Engelandsdal et al. (2019) trekker frem tre ulike måter lærerne kan hjelpe elevene på: tolking av oppgaven, vise hvordan utregningen skal føres og gjøres og finne riktig svar på den konkrete oppgaven. Ifølge rapporten til Engelandsdal et al. (2019) er det de to første måtene som er mest hensiktsmessig for elevenes utvikling. Dette innebærer at læreren må hjelpe elevene med tolking av oppgaven og/eller vise hvordan de kan regne ut oppgaven. Konsekvensen av at lærerne, foreldrene, elever eller noen andre hjelper eleven med å svare riktig, medfører at eleven får for vanskelige oppgaver å jobbe med alene. Når læreren, foreldrene, elevene eller noen andre hjelper elevene med oppgaver, har ikke adaptiviteten den potensielle funksjonen som den egentlig skal ha. I noen tilfeller kan det være gode grunner til å hjelpe elevene. Ifølge rapporten til Engelandsdal et al. (2019) ødelegger noen av elevene for tilpasningen, fordi de enten gjetter på oppgaver, trykker tilfeldig eller tar utregningen i hodet. Dette fører til at de får for enkle oppgaver (Engelandsdal et al., 2019).

4.5 Brøk

Denne studien er begrenset til å gjelde det matematikkfaglige emnet brøk, og handler om hva lærere fremhever som sentralt i MSØ i emnet brøk. Det er derfor hensiktsmessig å gå nærmere inn på dette emnet, og se på hva som ligger som grunnlag for hva brøk er og hva som er sentralt om brøk i grunnskolen. Birkeland et al. (2018, s. 204) definerer brøk på følgende måte «en brøk er en tallstørrelse sett sammen av to hele tall, skrevet over hverandre med en strek mellom, brøkestreken». Behr et al. (1993, s. 2) trekker frem betydningen av brøk i grunnskolen: «Rational-number concepts are among the most complex and important mathematical ideas children encounter during their presecondary school years». Denne betydningen kan ses på fra flere perspektiver praktiske, psykologiske og matematiske perspektiver. Det praktiske perspektivet handler om å håndtere brøk i situasjoner og problemer i dagliglivet. Mens det psykologiske perspektivet derimot handler om den intellektuelle utviklingen til elevene. Det siste, som er det matematiske perspektivet bygger på en forståelse av brøk som grunnlag for videre arbeid i matematikk (Behr et al., 1993).

Det finnes flere ulike representasjoner av brøk Behr et al. (1993) har med bakgrunn i Kieren (1976) utviklet en modell som inneholder aspektene i brøk. De peker på fem ulike aspekter: *del av hel/del av mengde, tallinje, kvotient, operator og forholdstall* (Behr et al., 1993). Elever møter disse ulike aspektene i skolen og vil utvikle en dypere forståelse av brøk ved å se likheter og ulikheter i aspektene. De møter også de ulike aspektene utenfor skolen, og skolen kan dermed utnytte de erfaringene som elevene allerede har og referere til dem i brøkundervisningen. Det er viktig at lærerne gjør seg bevisst på hva de ulike aspektene handler om, og se på hvilke fordeler og ulemper de fører med seg. I tillegg må læreren ha kunnskaper om ulike konkretiseringsmateriell som kan belyse de ulike sidene ved brøk (Solem et al., 2017). Solem et al. (2017) mener at dette kan være med på å bidra til elevenes brøkførståelse.

Del av hel også kalt del av en mengde kan beskrives som en situasjon der et objekt er delt opp i nøyaktig like store deler (Behr et al., 1993). Et eksempel kan være en kake som skal deles inn i seks like stykker. Hvert stykke er en sjettedel av kaken. Dersom noen forsyner seg med to kakestykker, beskriver brøken forholdet mellom antall kakestykker og hele kaken, altså $\frac{2}{6}$.

Brøk som tallstørrelse eller tallinje innebærer sammenligning av brøker (Behr et al., 1993). En tallinje blir ofte anvendt i aspektet brøk som måling, og det er fordi den konkretiserer antall like deler og avstanden mellom 0 og 1. Elever er vant med verktøy som handler om måling i form av linjal, termometer, vekt, litermål og lignende. Et eksempel på dette kan være en liter melk som utgjør hele og til sammen inneholder den fire kartonger med skolemelk, som tilsvarer $\frac{1}{4}$ liter. Dette typen regning med brøk kan komme til uttrykk ved at elevene skal regne hvor mange kartonger med skolemelk inneholder en vanlig melkekartong på 1,5 liter. Til sammen vil du trenge seks kartonger med skolemelk for å fylle en melkekartong, utregningen vil se sånn ut: $\frac{6}{4} = 1\frac{2}{4} = 1\frac{1}{2}$. Med denne utregningen kan elevene se at $\frac{6}{4}$ er et volum som tilsvarer seks skolemelkkartonger som rommer stambrøken $\frac{1}{4}$ (Solem et al., 2017).

Delingssituasjoner med to forskjellige objekter hvor resultatet gir en numerisk verdi, blir kalt brøk som kvotient (Behr et al., 1993). Med andre ord viser kvotient svaret på divisjonsstykket (Solem et al., 2017). For eksempel i en situasjon hvor ti personer skal dele to meter med tau vil hver person få $2:10 = \frac{2}{10}m = 0,2 m$. I denne situasjonen ble den totale mengden med tau delt på antall personer. Her opptrer brøken både som en kvotient som kan skrives som rasjonelle tall eller som desimaltall, og som divisjon hvor to blir delt på 10.

Brøk som operator anvendes til å sammenligne to tall (Behr et al., 1993). Operator er et tall som inngår i et regnestykke. Dette handler om en brøk som blir multiplisert med et annet tall. Målet i dette tilfellet er å finne brøkdelen av noe. Noe er det tallet brøken skal multipliseres med (Solem et al., 2017). For eksempel hvis vi ønsker å finne ut av hvor mange $\frac{2}{3}$ av 30 elever utgjør. $\frac{1}{3}$ av 30 elever utgjør 10 elever, dermed er $\frac{2}{3}$ av 30 elever 20 elever.

Brøk som forhold kalles også forholdstall og viser en sammenheng mellom to størrelser (Behr et al., 1993). For eksempel brøkene $\frac{2}{4}$ og $\frac{4}{8}$ er like fordi forholdet i den første brøken er 2:4, og er ekvivalent med forholdet i den andre brøken 2:8. At forholdene i brøkene er ekvivalente betyr at en kan multiplisere teller og nevner i $\frac{2}{4}$ med to, og få $\frac{4}{8}$ (Solem et al., 2017). Utover dette eksempelet er det uvanlig å representere forhold mellom to deler som en brøk, og det er ifølge Solem et al. (2017) fordi det kan bli forvirrende i og med at brøk angir

størrelse. Det er dermed mer vanlig å representere forhold på denne måten, 2:4 (Solem et al., 2017).

4.6 Matematisk kompetanse

I dette kapittelet knyttes matematisk kompetanse opp mot trådmodellen til Kilpatrick et al. (2001) og det kommer en beskrivelse av de fem komponentene i trådmodellen (2001).

Kompetanse er et sentralt begrep i min studie, og er dermed viktig å definere. Kompetanse er et vidt begrep, og har ulik betydning i forskjellige sammenhenger og kan variere fra fag til fag i skolen. I dette kapittelet skal jeg trekke frem kompetanse spesielt knyttet til dets betydning i matematikkfaget, og knytte det opp mot kompetansebegrepet fra Kilpatrick et al. (2001).

4.6.1 Trådmodellen

Kilpatrick et al. (2001) har utviklet en modell, kalt trådmodellen. Trådmodellen beskriver matematisk kompetanse som fem sammensatte komponenter: *forståelse, beregning, anvendelse, resonnering og engasjement*. Disse komponentene støtter hverandre og er samtidig avhengige av hverandre. Det er viktig at elevene får muligheten til å ta i bruk alle disse trådene i matematikkundervisningen.

Det første tråden er forståelse, og handler om å se sammenhenger i matematikken mellom ulike begreper, ideer og prosedyrer. Det handler også om å bygge opp begrepsmessige strukturer. Forståelse i matematikk handler om å tolke, forstå, benytte seg av ulike representasjoner, oversette og veksle mellom relevante representasjoner ut fra hva som er nyttig for det gitte formålet (Kilpatrick et al., 2001). Beregning som er den andre tråden, innebærer å kunne utføre ulike matematiske prosedyrer nøyaktig og hensiktsmessig. I tillegg fleksibelt som består i å veksle mellom ulike prosedyrer og foreta hensiktsmessige valg i en gitt situasjon (Kilpatrick et al., 2001). Den tredje tråden anvendelse går ut på at elevene skal kunne gjenkjenne og formulere matematiske problemer, og oversette det fra et hverdagspråk til et matematiskpråk. I tillegg skal elevene kunne velge passende representasjoner, planlegge og gjennomføre løsninger på problemet, samt vurdere hvor rimelig løsningen de kom fram til er. Matematiske problemer er problemer i hverdagen, arbeidslivet og samfunnslivet der matematikk kan anvendes, men også abstrakte matematiske problem og spørsmål (Kilpatrick et al., 2001). Resonnering den nest siste tråden

holder matematikken sammen som et fag, det dreier seg om å tenke logisk og bruke gyldig argumentasjon i sin forklaring og bevis av en metode, en påstand eller en løsning (Kilpatrick et al., 2001). Den siste tråden engasjement handler om å se på matematikk som et interessant, nyttig, morsomt og verdifullt fag. Det er viktig at elevene har tro på at alle kan lære matematikk, og at de kan lære ved å gjøre feil og prøve igjen, samt streve og ikke gi opp (Kilpatrick et al., 2001).

4.7 Relasjonell og instrumentell forståelse

I dette kapitlet vil jeg redegjøre for begrepene relasjonell og instrumentell forståelse. Skemp (2006) skiller mellom begrepene relasjonell og instrumentell forståelse når han beskriver den matematiske forståelsen. Den først nevnte, relasjonell forståelse handler om å bygge opp begrepsmessige strukturer, samt se sammenhenger mellom begreper. Med andre ord betyr det at du vet hvilke prosedyrer som kan anvendes for å løse et problem, og du vet hvorfor akkurat denne prosedyren fungerer. Med en slik forståelse er det letter å se sammenhenger mellom ulike prosedyrer og begreper (Skemp, 2006). Relasjonell forståelse er det samme som forståelse i trådmodellen til Kilpatrick et al. (2001). I motsetning til instrumentell forståelse som innebærer at elevene lærer regler og formler som hjelper de med å finne løsningen på oppgavene. Med en slik type forståelse bygger ikke begrunnelsen til elevene på matematiske resonnementer. Elevene vet hvordan oppgaven skal løses, men vet ikke hvorfor. Med en slik forståelse mangler elevene forståelsen av hvorfor regelen eller prosedyren de har benyttet kan benyttes (Skemp, 2006). Skemp (2006) trekker frem fire fordeler med vektlegging av relasjonell forståelse i matematikkundervisningen. Fordel nummer en er at det er enklere for elevene å tilpasse tidligere kunnskap til ny kunnskap og nye oppgaver. Den andre fordelen er at det er lettere for elevene å huske. Den nest siste fordelen er at denne forståelsen kan være et mål i seg selv. Den siste fordelen handler om at når det oppleves som motiverende, kan det bidra til at elevene aktivt oppsøker nye emner og utforsker nye områder, og med det så utvikles kunnskapen. Instrumentell forståelse har ofte en mere negativ oppfatning i skolen, men likevel er det også noen fordeler med denne forståelsen. Skemp (2006) trekker frem tre fordeler ved instrumentell forståelse. Den første fordelen er at denne tilnærmingen er enklere å forstå, og for de elevene som kun ønsker å produsere riktig svar, så er denne tilnærmingen raskere og enklere enn relasjonell tilnærming. Den andre fordelen er at denne tilnærmingen gir en mestringsfølelse hos elevene. Den siste fordelen er at det ofte er mulig å få rett svar raskere ved hjelp av

instrumentell tenkning enn ved relasjonell tenkning, selv om det er mindre kunnskap involvert.

I kapitelene over har det blitt presentert relevant teori som summativ og formativ vurdering, vurdering i matematikk, adaptive læringsverktøy, digital vurdering, MSØ, brøk, trådmodellen og relasjonell og instrumentell forståelse. Det neste kapitlet handler om metodene jeg har benyttet i min studie, intervju, Her skal jeg presentere valg av metode og design, utvalg av informanter og NSD søknaden. I tillegg skal jeg beskrive hvordan intervjuene foregikk fra start til slutt, samt hvordan gjennomføringen av metoden ble utført. Helt til slutt i dette kapitlet vil jeg trekke frem kritikk mot metodene jeg har benyttet, gyldighet og pålitelighet og etiske betraktninger.

5. Metodisk tilnærming

I dette kapittelet skal jeg først redegjøre for valg av metode. Videre skal jeg gå nærmere inn på datainnsamlingsmetoden som jeg har benyttet i denne forskningen. Hensikten med denne oppgaven er å undersøke hva barneskolelærere fremhever som sentralt i MSØ i emnet brøk på 5. trinn. For å undersøke dette falt valget på intervju som metode. I intervjuene fikk jeg informasjon om hva lærerne anser som sentralt i MSØ som varierende kvalitet på tilnærmingen til ulike aspekter ved brøk, hvilke fordeler og ulemper læringsverktøyet har og vurderingsmuligheter. Jeg vil også gå gjennom utvalget av informanter til intervjuet. Videre så vil jeg gå gjennom prosessen fra gjennomføring av intervjuer til transkribering. Etter det vil jeg trekke frem hvordan jeg har analysert dataene. Til slutt vil jeg trekke frem kritikk mot metodene jeg har benyttet, samt gyldighet, pålitelighet og etiske betraktninger.

5.1 Valg av metode

En metode kan beskrives som en planmessig framgangsmåte for å nå et bestemt mål (Grønmo, 2016). Forskingen blir påvirket etter hvilken metode som blir valgt. I et forskningsprosjekt kan man velge mellom enten en kvantitativ eller kvalitativ tilnærming, eller en blanding av de to. Kvantitativ forskning dreier seg om å telle opp antall fenomener, derfor var ikke det en gunstig metode å bruke i mitt prosjekt. Kvalitativ forskning går ut å si noe om et fenomen som man ønsker å forstå bedre med bakgrunn i informantens erfaringer, opplevelser eller perspektiver. Valget falt på denne metoden fordi problemstillingen i denne oppgaven handler om hva matematikklærere fremhever som sentralt i MSØ i emnet brøk på 5. trinn. Erfaringer, opplevelser og perspektiver kan ikke observeres, så det er bare gjennom samtale man kan få tak i denne informasjonen (Postholm, 2010).

Målet med forskningsprosjektet var å finne ut hva matematikklærere fremhever som sentralt i MSØ i emnet brøk på 5. trinn. For å besvare min problemstilling valgte jeg å bruke kvalitativt semistrukturert intervju. Informantene var lærere som hadde erfaring med det digitale verktøyet MSØ og hadde jobbet med brøk på 5. trinn. Intervjuene skulle gi meg svar på hva matematikklærere fremhever som sentralt i MSØ i emnet brøk på 5. trinn.

5.2 Vitenskapsteoretisk perspektiv

I denne oppgaven blir matematikklærerne sett på som kunnskapskilder for å skape en større forståelse knyttet til MSØ i matematikkundervisningen. Det ontologiske perspektivet i denne oppgaven er konstruktivistisk. Det at kunnskap blir til i samspill mellom mennesker er sentralt i konstruktivismen (Postholm & Jacobsen, 2018). Den konstruerte virkeligheten vil kunne endre seg over tid, fordi mennesker hele tiden får nye inntrykk og kan dermed endre sine oppfatninger. Postholm og Jacobsen (2018) understreker nettopp dette og skriver følgende: «Vår forståelse av virkeligheten vil da være oppfatning av virkeligheten, ikke virkeligheten i seg selv. Og siden oppfatninger ikke er virkelighet, så vil oppfatninger kunne skifte når ny kunnskap kommer til» (s. 49). Virkeligheten er ikke stabil, og vil dermed ha innvirkning på den sosiale verden. Epistemologien forteller om hvordan vi kan få kunnskap om den sosiale verden (Postholm, 2010). Oppgavens resultater er stadig i endring og presenterer ikke den ytre og stabile virkeligheten, og det er viktig at forskere er beviste på nettopp dette.

Studien er forankret innenfor kvalitativ forskning med et konstruktivistisk perspektiv, og innenfor dette er det flere tilnærminger å velge mellom. Blant disse tilnærmingene finner vi fenomenologi, casedesign, etnografi og casestudie (Johannessen et al., 2016) I denne studien blir det benyttet fenomenologi. Fenomenologisk forskning har som mål å utforske hvordan en gruppe mennesker opplever et fenomen og å forstå deres opplevelser i deres livsverden. Livsverdenen representerer den subjektive virkeligheten til enkeltpersoner, og deres unike horisont av bevissthet og erfaringer. I følge Postholm og Jacobsen (2018) skal forskerne i en fenomenologisk studie forsøke å forstå hvordan andre oppfatter et fenomen i sin livsverden. Kvale og Brinkmann (2015) oppsummerer fenomenologi som et forsøk på å beskrive verden slik den oppleves av informantene. I denne oppgaven ønsker jeg å finne ut av hva matematikklærere fremhever som sentralt med fenomenet MSØ i emnet brøk på 5. trinn. Dette betyr at studien er innenfor fenomenologi, som er en sentral forskningstradisjon i konstruktivismen. Lærerens oppfatninger knyttet til MSØ blir dermed sett på som kunnskap i denne oppgaven, med det blir lærerne sett på som subjekter som frembringer forståelse om det bestemte temaet (Tjora, 2021).

5.3 Det kvalitative intervju

I denne studien falt valget på å gjennomføre kvalitative intervjuer. Dette er fordi kvalitative intervjuer er den mest vanlige formen for å samle inn data innenfor fenomenologi (Postholm & Jacobsen, 2018). Kvalitative intervjuer egner seg best hvis målet er å undersøke menneskers oppfatninger og erfaringer (Tjora, 2021) noe som er sentralt i denne oppgavens problemstilling. Informantene vil få mange alternativer til å uttrykke seg på i et intervju, og det tillater forskeren å gå i dybden innenfor et bestemt tema (Postholm & Jacobsen, 2018).

Det finnes flere måter å gjennomføre et kvalitativt intervju på, og forskeren må ta valget mellom gruppeintervju eller èn-til-èn-intervju. Jeg valgte å gjennomføre èn-til-èn-intervju. Johannessen et al. (2016) beskriver èn-til-èn-intervju slik: «Vi bruker èn-til-èn-intervju når vi ønsker fyldige og detaljerte beskrivelser av informanter forståelse, følelser, oppfatninger, meninger, holdninger og refleksjoner knyttet til et fenomen» (s. 146).

Det finnes flere typer intervju, og forskeren må ta stilling til hvor strukturert intervjuene skal være: semistrukturert intervju, strukturert intervju og ustrukturert intervju. Valget falt på semistrukturert intervju, som er et intervju som er en blanding av en åpen samtale med et lukket spørreskjema. Spørsmålene og temaene kan komme i ulik rekkefølge. Det kan også komme nye spørsmål og temaer som forskeren er interessert i å snakke mer om (Postholm & Jascobsen, 2018). «Menneskers erfaringer og oppfatninger kommer best frem når informanten kan være med på å bestemme hva som tas opp i intervjuet» (Johannessen et al., 2016, s. 145). Dette kan være med på å bidra til at temaer som forskeren ikke har tenkt på kan komme frem, og være interessante å snakke mer om. Som igjen kan være med på å bidra til større forståelse av matematikklærerens oppfatninger knyttet til MSØ.

Intervjuene foregikk digitalt over Zoom, og informantene fikk ikke intervjuguiden på forhånd. Det var bare informasjonsskrivet informantene hadde lest gjennom på forhånd. I informasjonsskrivet står det blant annet problemstillingen for forskningsoppgaven. I tillegg står det også informasjon om hva deltakelsen vil innebære for de som ønsker å delta, og at det er frivillig å delta i prosjektet, hvordan personvernet til informantene blir oppbevart, hvordan personvernet til informantene blir brukt og hvordan personvernet til informantene blir behandlet etter at forskningsprosjektet er avsluttet. Rettighetene til de som ønsker å delta i prosjektet er også nevnt i informasjonsskrivet.

Thagaard (2018) trekker frem noen ulemper med bruken av semistrukturerte intervjuer. Et av ulempene som bli trekt frem er at det kan være problematisk å sammenligne informasjonen som blir innhentet fra de ulike intervjuene. Det er lettere å sammenligne informasjonen med et strukturert intervju, hvor begge informantene får de samme spørsmålene (Thagaard, 2018). Denne utfordringen var relevant for meg, for etter jeg hadde gjennomført begge intervjuene og begynte med transkribering oppdaget jeg at spørsmålene ikke ble stilt i samme rekkefølge. En annen ting jeg også oppdaget var at mange av spørsmålene fikk forskjellige vinklinger noe som gjorde at det var forskjellige faktorer som ble vektlagt i intervjuene. Etter jeg hadde transkribert intervjuene, brukte jeg mye tid på å sammenligne dataene fra intervjuene for å kunne starte med å lage temaer og subgrupper. Jeg brukte lang tid på å sammenligne dataene nettopp, fordi det var et semistrukturert intervju hvor spørsmålene ikke kom i samme rekkefølge.

5.3.1 Utvalg av informanter

I kvantitative undersøkelser blir ofte informantene tilfeldig trukket, mens i kvalitative undersøkelser er et strategisk valg å foretrekke. Grunnen til at informantene blir valgt strategisk i kvalitative undersøkelser er for å innhente informasjon og detaljerte beskrivelser av bestemte fenomen. Valget kan ikke være basert på tilfeldighet når du skal finne aktuelle kandidater til et bestemt fenomen (Johannessen et al., 2016). Informantene ble dermed valgt ut strategisk og måtte oppfylle noen krav. Informantene ble valgt med bakgrunn i deres kunnskaper om og erfaringer med det digitale læringsverktøyet MSØ. I utgangspunktet søkte jeg etter et utvalg informanter som benyttet det digitale verktøyet MSØ aktivt i matematikkundervisningen. Jeg så tidlig at jeg trengte å sette ytterligere kriterier for informantene jeg trengte. De to andre kriteriene var at informantene har jobbet eller jobber på 5. trinn, og har jobbet med emnet brøk i MSØ. Jeg mente at disse tre kravene måtte være oppfylt for å få gode svar på spørsmålene i intervjuene, og for å kunne gi svar på oppgavens problemstilling.

Jeg valgte informanter som jobber på samme trinn og har vært gjennom det samme emnet. I tillegg bruker det samme digitale verktøyet MSØ, så det ville være enklere å sammenligne funnene fra de forskjellige informantene. Lærerne måtte ha jobbet med emnet brøk på 5. trinn, og grunnen for at jeg valgt 5. trinn er fordi det er flest kompetansemål knyttet til brøk på 5. trinn i læreplanen. I tillegg valgt jeg emnet brøk, og grunnen for det er at brøk er et emne som kan være veldig forskjellig fra tradisjonell undervisning i matematikkbok og

undervisning med nettoppgaver. Elevene har tilgang til forskjellige konkrete avhengig av om de jobber i matematikkbøker eller med nettoppgaver. Studiens informanter består av to lærere fra to forskjellige skoler.

Informant 1 har jobbet som lærer i fem år, og som matematikklærer alle disse årene. I matematikkundervisningen har hun brukt MSØ litt hvert år i ulike emner. Hun har jobbet med brøk hvert år i matematikk, men i ulik grad ut ifra hvilket alderstrinn hun har jobbet på. Informant 1 har bare jobbet på mellomtrinnet. Informant 2 har jobbet fire år lengre som lærer, og har jobbet som matematikklærer alle årene. Hun har også brukt MSØ litt hvert år i de ulike emnene i matematikkundervisningen. Hun har jobbet både på småtrinnet og mellomtrinnet, så det er ikke hvert år at hun har jobbet med emnet brøk. De gangene hun har vært på mellomtrinnet har hun jobbet med emnet brøk.

5.3.2 NSD-søknad

Jeg sendte søknad til NSD personvernstjeneste (Sikt), før jeg begynte på datainnsamlingen. Søknaden til NSD personvernstjeneste ble godkjent, og først når den ble godkjent begynte innhenting av informanter. Forespørsler om å delta i prosjektet mitt sendte jeg på e-post til rektorer på 28 forskjellige skoler rundt omkring i Norge. Jeg begrenset meg ikke til et geografisk område siden det var mulig å gjennomføre intervjuet både digitalt og fysisk avhengig av hvor informanten befant seg. Jeg forhørte meg først om skolene brukte det digitale verktøyet MSØ. Når jeg fikk tilbake svar fra noen skoler om at de brukte det digitale verktøyet MSØ, så etterspurte jeg informanter som har jobbet eller jobber på 5.trinn og som har jobbet med emnet brøk. Når to lærere på to forskjellige skoler var villige til å delta i prosjektet mitt, så fikk de tilsendt informasjonsskrivet. Etter de hadde lest gjennom informasjonsskrivet skrev begge informantene under og sendte det tilbake til meg.

5.3.3 Utforming av intervjuguide

I forbindelse med intervjuene utarbeidet jeg en intervjuguide på forhånd. Spørsmålene i intervjuguiden ble utformet på bakgrunn av teoridelen og oversikt over MSØ sine muligheter. I min intervjuguide er spørsmålene ordnet etter under overskriftene:

- Lærers bakgrunn

- Begrepsavklaringer
- Lærerens vurderingspraksis
- Bruken av læringsverktøyet Multi Smart Øving

Intervjuguiden fungerte som en guide under intervjuene, for å sikre at jeg gikk gjennom temaene som var relevante for min studie. Likevel så var ikke intervjuguiden fullstendig styrende, da jeg ønsket å ha en mer åpen samtale med informantene. Intervjuene ble gjennomført på en måte som var fleksibel, og som ikke var helt avhengig av guiden. En intervjuguide skal ikke være forskerens utgangspunkt og rettesnor under intervjuet (Grønmo, 2016). Jeg ønsket å finne ut av hva lærerne fremhever som sentralt i MSØ i emnet brøk på 5. trinn. Det var derfor viktig for meg å stille spørsmål som ga meg nødvendig informasjon om læringsverktøyet i emnet brøk. I begge intervjuene tok jeg utgangspunkt i kjennetegnene på læringsverktøyet MSØ og det matematikkfaglige emnet brøk. Samtidig så jeg på hvordan lærerne anvendte det digitale verktøyet MSØ i sitt vurderingsarbeid.

5.3.4 Gjennomføring av intervjuene

Jeg intervjuet to lærere fra to forskjellige skoler som har erfaring med det digitale verktøyet MSØ og emnet brøk. Formålet med intervjuene var å finne ut av hva lærere fremhever som sentralt i MSØ i emnet brøk på 5. trinn. I forkant av intervjuene ble det gjort viktige forberedelser, og det var for at jeg skulle være mest mulig forberedt. Jeg gjennomførte en pilotstudie på en kollega som også bruker det digitale verktøyet MSØ. Dette var for å få et inntrykk av hvordan et intervju kan foregå, siden jeg aldri har gjennomført det før. I tillegg fikk jeg forberedt meg på intervjurollen som var med på å påvirke kvaliteten på intervjuene jeg gjennomførte. Det var også med tanke på å finne ut hvor lang tid et intervju kunne vare, og muligheten til å eventuelt korrigere noen av spørsmålene i intervjuguiden. Erfaringen jeg fikk fra pilotstudie medførte noen endringer på intervjuguiden, ved at jeg omformulerte noen av spørsmålene og la til noen til spørsmål. Jeg merket at noen av spørsmålene ga samme svar, for eksempel spørsmålene «Hvilke fordeler og ulemper ser du ved å ta i bruk MSØ?» og «Hvilke begrensninger ser du ved å ta i bruk MSØ?». Dermed fjernet jeg spørsmålet som spurte om begrensninger ved å ta i bruk MSØ, fordi det var meste naturlig å beholde spørsmålet om fordeler og ulemper ved å ta i bruk MSØ. Spørsmålet om fordeler og ulemper ved å ta i bruk MSØ passet bedre inn i oppbyggingen av intervjuguiden siden spørsmålet om

ulemper ledet informantene til å snakke om begrensinger også. Jeg merket også at noen av spørsmålene krevde liten grad av refleksjon og var ja/nei spørsmål. Jeg valgte likevel å beholde de, og for å forsikre mere utdypende svar på disse spørsmålene hadde jeg forberedt med på å stille oppfølgingsspørsmål. Et eksempel på et slikt ja/nei spørsmål var: «Blir undervisningen påvirket av resultater i MØS?». Hvis en informant hadde svart ja på dette spørsmålet, ville det vært naturlig å spørre informanten «På hvilken måte påvirkes resultatene i MSØ undervisningen?» eller «Kan du beskrive hvordan resultatene i MSØ påvirker undervisningen?».

Begge intervjuene ble gjennomført i februar 2023. Intervjuene med de to lærerne ble gjort på to forskjellige tidspunkter. Et av intervjuene ble gjennomført i arbeidstiden, mens det andre intervjuet ble gjennomført utenom arbeidstiden. Det korteste intervjuet vart i 35 minutter, mens det lengste varte i 48 minutter. Jeg møtte ikke opp på informantenes skoler og gjennomførte intervjuene fysisk. Begge intervjuene foregikk digitalt over Zoom. I det første intervjuet var det i utgangspunktet bare jeg og informanten til stede. Når intervjuet foregikk var det to personer som kom inn, noe som var med på å forstyrre oss litt. Kvaliteten på lydopptaket ble ikke påvirket av det. Det andre intervjuet foregikk uten noen forstyrrelser, så kvaliteten på lydopptaket ble bra. Jeg var veldig opptatt av å la informantene snakke så fritt som mulig, og det var for å sikre en god flyt i samtalen.

På forhånd hadde begge informantene mottatt informasjonsskrivet, men jeg startet likevel begge intervjuene med en liten introduksjon av hva oppgaven min dreide seg om. I tillegg understreket jeg at det var frivillig deltakelse, og at de kunne trekke seg når som helst fra studien. Jeg informerte også på nytt selv om det sto i informasjonsskrivet, at dataene blir behandlet konfidensielt og at alt ville bli anonymisert. Videre spurte jeg om det var greit at jeg tok opptak av intervjuet. Når jeg hadde startet lydopptaket, så begynte jeg med å stille spørsmål om bakgrunnen til læreren i skoleverket.

Jeg brukte lydopptak av intervjuene, for å registrere dataene. Når jeg brukte lydopptak førte det til at jeg hele tiden var fokusert på informanten. Jeg kunne dermed delta aktivt i samtalene og komme med oppfølgingsspørsmål der det var nødvendig. For at det ikke skulle oppstå misforståelse, stilte jeg noen ganger oppfølgingsspørsmål når jeg var i tvil om hva informanten mente. Et eksempel på et oppfølgingsspørsmål fra transkriberingen. Jeg stilte spørsmålet: «Hvilke fordeler og ulemper ser du ved å ta i bruk MSØ?». Informanten svarte «en av ulempene jeg vil trekke frem er at elevene blir veldig styrt, og har ikke muligheten til

å være kreative i løsningene sine, fordi MSØ vil ha svaret på en bestemt måte. Videre stilte jeg oppfølgingsspørsmålet: «Hva definerer du som kreative løsninger?» for at jeg skulle være sikker på at jeg forstod informanten riktig. På dette så svarte informanten:

Hvis elevene for eksempel har muntlige oppgaver, kan de tenke seg til svarene selv. For inne på MSØ kan det være enten flaks eller uflaks om de trykker riktig eller galt på en flervalgsoppgave. På MSØ får elevene mengdetrening, men de må også jobbe på andre måter for å kunne ta i bruk ulike løsningsstrategier. (Informant)

Samtalen gikk ofte av seg selv, og noen ganger ved pauser måtte jeg skimme over intervjuguiden å se over hva vi hadde tatt opp og hva vi manglet. Dette var fordi samtalen gikk litt på kryss og tvers av intervjuguiden. Jeg avsluttet hvert intervju med å spørre om informanten hadde noe mer å legge til.

5.3.5 Transkribering av intervjuene

Under intervjuene benyttet jeg lydopptak på telefonen, diktafon, og transkriberte intervjuene i ettertid på PC. Diktafon er et godkjent opptakssystem. Det er en mobilapp som jeg benyttet når jeg tok lydopptak. Lydopptaket blir kryptert umiddelbart på telefonen og på grunn av sikkerhet er det ikke mulig å lytte på opptaket i mobilappen. Lydfilene blir derfor overført til nettskjema, og det var inne på nettskjema jeg lyttet på lydopptakene.

Kvale og Brinkmann (2015) trekker frem noen utfordringer knyttet til transkribering. I prosessen med transkribering fra tale til tekst, får du ikke med kroppsspråket og toneleien til informanten som resulterer i at du mister mye informasjon. Jeg visste om dette på forhånd, men benyttet meg likevel av lydopptak for å dokumentere intervjuene.

Intervjuene ble transkribert dagen etter intervjuene ble gjennomført. Transkripsjonen ble gjort i et Word-dokument. Jeg transkriberte intervjuene ordrett, og det var fordi jeg ville bevare de språklige forkumleringene informantene kom med under intervjuene. I intervjuene ble det brukt mye ordet «eh», og det var mange både korte og litt lengere pauser hvor informanten tenkte gjennom spørsmålet.

5.4 Analytisk tilnærming

Hensikten med kvalitative analysemetoder er ifølge Postholm (2010) å sortere innsamlet datamaterialer for å kunne gjøre det mere forståelig. Min analyse er en kombinasjon av teoretisk og deskriptiv analyse. Teoretisk analyse innebærer å bruke teori og forskerens erfaringer og opplevelser ved innsamling og analyse av data (Postholm, 2010). Jeg tok utgangspunkt i litteraturen og teorien jeg har brukt i oppgaven når jeg analyserte dataene. Mine egne erfaringer og opplevelser rundt MSØ og emnet brøk var også med på å påvirke analysearbeidet. For at jeg skulle få en struktur på datamaterialet benyttet jeg meg av en deskriptiv analyse som handler om å redusere datamaterialet for at det skal være mere oversiktlig og forståelig. I min analyse valgte jeg det jeg anså som mest essensielt i mitt datamateriale (Postholm, 2010).

Analysen min tar også utgangspunkt i en personsentrert analyse. En personsentrert analyse innebærer en analytisk tilnærming med å ha fokus på informantene (Thagaard, 2018). Utgangspunktet for analysene er transkripsjonsmaterialet fra de to intervjuene. Gjennomføringen og analysen av intervjuene baserer seg på hva jeg som forsker ønsker å vite mer om (Kvale & Brinkmann, 2015). Prosessen med analysearbeidet startet med at jeg transkriberte begge intervjuene som var gjennomført til skriftlig tekst. Videre leste jeg gjennom transkriberingen.

I den fenomenologiske tilnærmingen forsøker forskeren å forstå et fenomen basert på menneskers liv. Det finnes ulike måter å analysere data på i fenomenologi, men den vanligste er meningsinnholdsanalyse. Ved analyse av meningsinnhold forsøker forskeren å forstå og gi mening om innholdet i intervjuet og må derfor innta et fortolkende standpunkt (Christoffersen & Johannessen, 2012). Forhåndsbestemte, teoribaserte temaer og kategorier brukes veldig ofte for å analysere transkriberte materialer.

Malterud (2011) utviklet en analysemodell der temaer og kategorier oppdages over tid. Modellen er inspirert av Giorgi (2009) sin fenomenologiske analyse, men modifisert og tilpasset av Malterud (2011). Den analytiske modellen kalles systematisk tekstkomprimering og brukes til å analysere mening. Jeg brukte denne analysemodellen i dette arbeidet og den består av fire trinn som er forklart i detalj i neste delkapittel. Jeg beskriver også hva jeg gjorde i hvert trinn og gir konkrete eksempler.

5.4.1 Helhetsinntrykk

Helhetsinntrykk handler om å gå fra villnis til temaer. I følge Malterud (2011) er det første trinnet at forskeren skal danne seg et helhetsinntrykk av de transkriberte intervjuene ved å lese dem fra et fugleperspektiv. Målet med dette trinnet er ikke å se på detaljene, men å forstå det store bildet. Som forsker er det viktig å sette til side forkunnskaper slik at man kan konfrontere gjengitte data åpent. Dette bidrar til å få frem informantenes erfaringer, meninger og oppfatninger tydeligere. Etter å ha lest og skapt et generelt inntrykk, må forskeren merke seg de temaene som er spesielt interessante, være oppmerksomme og gi dem midlertidige navn. Antall emner som en forsker må finne er ikke fast, men er best med mellom tre til seks emner. Forskeren må da stille seg spørsmålet om disse temaene kan brukes til å belyse problemstillingen. Temaer funnet av forskeren kan revideres senere. Temaene som forskeren finner regnes ikke som funn eller kategorier, men hjelper til med å organisere og sortere datamaterialet.

På dette trinnet leste jeg først gjennom det ene transkriberte intervjuet to ganger, før jeg skrev ned temaene som fanget oppmerksomheten min ned på et blankt Word-dokument. Jeg gikk så videre til neste transkriberte intervju og bearbeidet det videre. Etter å ha lyttet gjennom alle de innspilte intervjuene og notert ned temaene som fanget min oppmerksomhet, satt jeg igjen med ti temaer: styrker og svakheter ved ulike representasjoner av brøk, utfordringene knyttet til blandet tall, kvaliteten på oppgavene i MSØ, begrensningene i MSØ, betydningen av motivasjon og engasjement, fordelene med mengdetrening, betydning av umiddelbar tilbakemelding, styrker og svakheter ved den digitale tilbakemeldingen versus lærerens tilbakemelding, mulighetene MSØ gir for tilpasset opplæring og individuell progresjon og ulike strategier lærerne bruker for å tilpasse oppgavene til elevene. Jeg viste at disse temaene ville endre seg i løpet av prosessen, men jeg tenkte på dette mens de ble skrevet og prøvde å tenke på hvordan disse temaene kan relatere seg til problemstillingen. Jeg fant at alle temaene til en viss grad kunne knyttes til matematikklærernes oppfatning av tilnærmingen.

5.4.2 Meningsbærende enheter

Meningsbærende enheter går ut på å gå fra temaer til koder. I andre analysetrinn er det nødvendig å eliminere irrelevante faktorer slik at forskeren kan fokusere på relevante

faktorer som kan brukes til å avklare problemstillingen. Relaterte dokumenter vil også bli organisert på en måte som er nyttig for videre arbeide. Forskeren må gå gjennom hver linje med dokumenter på jakt etter meningsbærende enheter. Meningsbærende enheter kan forklares ved at forskeren fremhever tekstpassasjer, og gir kunnskap om de foreløpige temaene forskeren utforskete i forrige trinn. Avsnitt trenger ikke være korte setninger eller sitater. Det vil være fordelaktig å fremheve tekststykker som er for store i stedet for små. Den uthevede teksten må da ordnes og dette kalles koding. Forskeren ser med andre ord sammenhengen mellom temaene som dannes i første trinn og de meningsbærende enhetene. Det betyr med andre ord at de meningsbærende enhetene skal få koder slik at sammenhengen mellom dem kan sees tydeligere. Derfor innebærer dette trinnet å gå fra temaer til koder og disse kodene justeres gjennom hele prosessen og med temaene fra forrige trinn i minnet. Etter å ha fullført dette arbeidet kan forskeren se at de representative kodene er de samme eller oppdage nye koder. På dette trinnet må forskeren også vurdere om kodene representerer fenomenet de ønsker å studere eller ikke, hvis ikke må de elimineres. De Meningsbærende enheter kan finnes under mange koder, men dersom forskeren finner at dette gjentar seg, kan dette tyde på at kodene er feil og det må gjøres en endring (Malterud, 2011).

I dette trinnet merket jeg alle de meningsbærende enhetene knyttet til temaene som jeg identifiserte i forrige trinn. Jeg har farget disse temaene forskjellig slik at jeg kan fremheve meningsbærende enheter med sine respektive farger. Et eksempel på en meningsbærende enhet gradert i henhold til temaet om fordelene med mengdetrening var: «MSØ er et veldig fint læringsverktøy når det gjelder mengdetrening i brøk. Elevene får gjort veldig mange oppgaver på kort tid». Jeg åpnet så et tomt Word-dokument og lagde en tabell for forskjellige temaer. Jeg la inn alle viktige enheter for hvert tema og lot en kolonne stå tom. I den tomme kolonnen la jeg inn hva de meningsbærende enhetene faktisk sier, kodene. De viktige enhetene blir så sortert slik at de med samme kode danner en gruppe. For eksempel, med temaet om fordelene med mengdetrening ble disse kodene plassert: effektivt læringsverktøy, automatisering av brøk, relasjonell forståelse, matematisk kompetanse og motivasjon. På dette tidspunktet så jeg at noen av kode bare inneholdte en eller to meningsbærende enheter. Hvis disse ikke riktig kunne plasseres under en annen kode valgte jeg å utelate dem.

5.4.3 Kondensering

I det tredje analysetrinnet kalt, kondensering går forskeren fra kode til mening. I dette analysetrinnet sitter forskeren igjen med empiri som er redusert til meningsbærende enheter som er kodet sammen. Hvis en kode inneholder svært få kritiske enheter, kan forskeren finne at den kritiske enheten kan plasseres under en annen kode eller at den ikke anses som en kritisk enhet. Koder som inneholder et stort antall meningsbærende enheter kan enkelt deles inn i flere koder når det er mulig. De ulike gruppene av koder inneholder ofte flere viktige aspekter som kan brukes for å svare på det som skal forskes på. Derfor bør det opprettes subgrupper for koder der det er hensiktsmessig. Kondensering må utføres for hver kode eller subgruppe. Kondensering er et kunstig sitat som oppsummerer innholdet i meningsbærende enheter. Disse hypotetiske sitatene bør skrives i førsteperson og representere informantens perspektiv så mye som mulig som i de transkriberte intervjuene. Dersom deler av en meningsbærende enhet ikke kan plasseres under en sitering, må forskeren sette delen til side og vurdere om delen kan plasseres under en annen kode, eller om den kan kalles en meningsbærende enhet eller ikke. Da kodene mottok kunstige sitater, må forskeren også velge ut et «gullsitat». Et gullsitat illustrerer best betydningen av det kunstige sitatet (Malterud, 2011).

På dette trinnet laget jeg et sammendrag av de forskjellige kodene, og jeg fant et gullsitat som oppsummerte det sammendraget forklarte. Gullsitatene er direkte sitater fra en av informantene. Dette betydde at jeg endelig så sammenhengene mellom de forskjellige kodene og sette dem sammen, jeg opprettet også subgrupper. Jeg laget en kode kalt «umiddelbar tilbakemelding» i forrige trinn, men så raskt at denne koden kunne plasseres under definisjonen av digital tilbakemelding. Derfor ble alle temaer og koder, samt subgrupper revidert gjennom hele prosessen.

5.4.4 Sammenfatning

Dette trinnet handler om å gå fra kondensering til beskrivelser. I det fjerde trinnet i analyseprosessen rekontekstualiseres forskeren. Med andre ord, forskeren tar utgangspunkt i de kunstige (kondenserte) sitatene til kodene og skriver for hver kode et avsnitt, en analytisk tekst, som forteller innholdet i de kunstige sitatene. Denne analyseteksten vil bli skrevet fra et tredjepersonsperspektiv og vil forklare leseren hvordan dette resultatet relaterer seg til

problemstillingen. Den analytiske teksten anses som resultatet og skal derfor oppsummere informantens beskrivelse gyldig og nøyaktig. Det må vurderes om det gyldne sitatet belyser den analytiske teksten og gir tilstrekkelig illustrasjon av hva den analytiske teksten beskriver. Nå skal forskeren gi alle analyserte tekster en tittel som forklarer innholdet i den teksten. Etter å ha fullført disse fire trinnene må forskeren analysere validiteten til resultatene, gjerne ved å lese de transkriberte dataene på nytt (Malterud, 2011).

I dette trinnet tar jeg utgangspunkt i sammendragene jeg skrev i forrige trinn for hver kode, og jeg skriver dem om fra første til tredjepersons perspektiv. Jeg har alltid de meningsbærende enhetene foran meg for å sikre at jeg fikk frem informantenes utsagt på riktig måte. Det er også derfor jeg noen ganger velger å skrive hvilken informant som referere til hva, for å få frem ulike informantoppfatninger av samme subgruppe. Til slutt laget jeg en header som oppsummerer deler av meldingen i forskjellige subgrupper under samme kode. Et eksempel på en slik overskrift var: fordeler og ulemper med MSØ, med tilhørende subgrupper effektiv mengdetrening, begrenset resonnering og argumentering og tilfeldig trykking på oppgaver. I den siste del av analysen valgte jeg å lese de transkriberte intervjuene på nytt for å sikre at analysen på en pålitelig måte representerte informantenes oppfatninger.

5.5 Oppgavens kvalitet

I dette kapitlet vil jeg drøfte oppgaves gyldighet og pålitelighet, samt problematisere studiens forskningsetiske vurdering og datainnsamling. Det er viktig å være reflektiv som kvalitativ forsker (Nilssen, 2012). Det er viktig å beskrive både forskningsprosessen og valgene som ble tatt, og dette er for å vise at funnene er troverdige i forhold til konteksten de er satt inn i.

5.5.1 Metodekritikk

Datainnsamlingen foregikk gjennom intervjuer med lydopptak og skriftlige notater. En svakhet ved denne metoden er at kommunikasjonen skjer gjennom tonefall, ironi og nonverbal kommunikasjon. Det er derfor en utfordring å få fanget opp nyanser i deltageres meninger uten videoopptak (Kvale & Brinkmann, 2015). Tydelig og relevant nonverbal

kommunikasjon ble derfor notert ned underveis i intervjuet. Transkripsjonen av hvert intervju ble gjennomført så tidlig som mulig etter intervjuet var avsluttet. Dette ble gjort for å sikre at det fortsatt var ferskt i minne.

I denne studien legges det til grunn av lærerne kjenner til læringsverktøyet MSØ, men har ulike erfaringer med emnet brøk. Gjennomføringen av intervjuene ble gjort av en forsker med liten erfaring fra forskningsintervjuer. Mangel på erfaring kan føre til at man blir usikker og upresis i måten spørsmålene og oppfølgingsspørsmålene blir stilt på. Det er også mulig at man er fornøyd med det første svaret som blir avgitt og ikke stiller relevante oppfølgingsspørsmål. Det er derfor en fare for at man ikke får frem det hele og fulle bilde av informantenes syn på temaet. For å bøte på dette ble det gjennomført et pilotintervju. I

Analysen av innhentet datamateriale er gjennomført av en og samme person. Dette medfører fare for at funnene blir påvirket av forskerens egen førforståelse. Det er derfor en fordel i systematisk tekstkondensering, og i kvalitativ forskning, at flere deltar i analysearbeidet.

5.5.2 Gyldighet og pålitlighet

Pålitelighet, også kalt reliabilitet handler om at du som forsker ønsker å finne ut om forskningen og resultatene av den er til å stole på. Hensikten med pålitelighet er å minimere feil og skjevheter i studier. Det skal være mulig å utføre de samme stegene i studien flere ganger, og få lignende resultater. Postholm (2010) trekker frem utfordringer knyttet til reliabiliteten i en kvalitativ forskning. Hvert møte mellom forsker og informant er unike, og møtene holder seg til en bestemt tid, men datainnsamlingen skal samtidig være mulig å bekrefte. Den må vekke troverdighet og være tillitsvekkende for at reliabiliteten skal være sterk. I min forskning har jeg benyttet lydopptak for å ha muligheten til å transkribere intervjuene, og på denne måten forsikret jeg at viktige elementer ikke ble glemt. En annen utfordring som Fjær (2018) trekker frem er kritikk ved bruk av kvalitative intervju. Kritikken omhandler at ikke alle handler etter hva de hevder. Dermed har jeg i min studie styrket oppgaven med bakgrunnsinformasjon av det digitale verktøyet som elevene benytter i matematikkundervisningen. Dette gjør at jeg fikk mere informasjon om programmet og hvilke funksjoner det har.

Gyldighet, også kalt validitet forteller noe om det forskeren på forhånd hadde som hensikt å finne ut av er det samme som forskningens resultater. Det er viktig at forskeren måler det som skal måles for at validiteten skal være høy (Ringdal, 2018). I tillegg er det viktig at tolkningene som forskeren kommer frem til er gyldige (Christoffersen & Johannessen, 2012).

5.5.3 Etiske betrakninger

I kvalitativ forskning er det viktig å reflektere rundt det etiske ved forskningen. Dette er fordi kvalitativ forskning handler om å forstå sosiale fenomener, og forskeren er i nær kontakt med informantene. Dermed dukker det ofte opp etiske problemer når man studerer mennesker.

I denne studien har store deler av empirien blitt samlet inn ved hjelp av intervju som metode. Det er svarene respondentene kommer med som gir grunnlaget for datainnsamlingen (Grønmo, 2016). Siden jeg samlet inn data fra mennesker, så var det en del jeg måtte tenke gjennom. Som nevnt tidligere sendte jeg aller først en søknad til NSD før jeg startet på datainnsamlingen. I tillegg fikk begge informantene tilsendt informasjonsskrivet, og der kom det frem hvem jeg er, hva studien omhandler, og de ulike rettighetene som informantene hadde. Før de kunne få delta i forskningen, så måtte de skrive under på informasjonsskrivet.

Jeg vektla både konfidensialitet og anonymitet. Konfidensialitet handler om at all data om enkeltpersoner skal behandles fortrolig. Anonymitet derimot handler om at informantene ikke skal kunne identifiseres. I min forskning har informantene fått tildelt pseudonym for å bevare deres anonymitet. I tillegg skal all informasjon og datamaterialet slettes når forskningsprosjektet er innlevert og godkjent. Dataen om elevene har blitt anonymisert av lærerne selv, slik at det ikke er mulig for meg å spore informasjon om elevene tilbake til lærerens elever. Lærerens taushetsplikt om egne elever er dermed ivaretatt.

6. Presentasjon av funn

I dette kapittelet vil funnene fra intervjuene presenteres. Analyseprosessen førte meg frem til tre overskrifter som kan fortelle meg noe om hva lærerne fremhever som sentralt i MSØ i emnet brøk på 5. trinn. Hver overskrift inneholder null til tre subgrupper. Matematikklærerne viste at de har litt ulik bakgrunn, og ulike oppfatninger og erfaringer knyttet til MSØ og emnet brøk. For å skille dette har jeg valgt å skrive hvilken informant som nevnte hva, og noen av sitatene som kommer frem er ikke omskrevet og uttrykker derfor informantenes utsagn presist. Her er overskriftene med tilhørende subgrupper er:

- Varierende kvalitet på tilnærmingen til ulike aspekter ved brøk i MSØ
- Fordeler og ulemper med MSØ
 - Effektiv mengdetrening
 - Begrenset resonnering og argumentering
 - Tilfeldig trykking på oppgaver
- Vurderingsmulighetene som MSØ gir
 - Tilbakemelding
 - Tilpasset opplæring

6.1 Varierende kvalitet på tilnærmingen til ulike aspekter ved brøk i MSØ

Begge informantene trekker frem flere viktige aspekter ved MSØ i matematikkundervisning med emnet brøk på 5. trinn, og hva som er utfordrende. Informant 1 understreker at det primære målet er å utvikle elevenes evne til å bruke brøk som en representasjon av deler av en helhet, og å forstå brøk som et forholdstall. Videre fremheves betydningen av å kunne relatere brøk til desimaltall og prosent, samt beherske regneoperasjoner mellom disse tre numeriske formene. Informant 1 peker også på at brøk i MSØ tilbyr en visuell tilnærming til representasjon av desimaltall og prosent, og at ulike oppgaver benytter seg av visuelle verktøy som tallinjer, figurere, pizza, kakediagram og rutenett. Informant 1 uttrykte det slik:

Brøk er en veldig visuell måte å representere desimaltall og prosent på. Oppgavene i MSØ som inneholder tallinje, og andre forskjellige representasjonsformer som kuler, pizza, kakediagram, rutenett og lignende, er svært nyttige i denne sammenhengen. (Informant 1)

Informant 1 nevner kvaliteten på oppgavene som tilbys inne på MSØ, spesielt deres flervalgsoppgaver og varierte tilnærming til brøkbegrepet, som informanten mener gir en bredere forståelse av brøk.

Informant 2 trekker frem flere utfordringer knyttet til innlæringen av brøk i sin praksis. En av hovedutfordringene informanten nevner er elevenes misforståelser av begrepet enhet i brøk. Informanten beskriver hvordan noen elever feilaktig tolker nevneren som antall enheter i stedet for størrelsen på en enhet. Informant 2 eksemplifiserte dette med følgende utsagn:

Når vi for eksempel jobbet med addisjon av brøk så opplevde jeg at mange av elevene trodde at når jeg sa at nevneren er alle delene og at vi teller de vi har, så telte flere av elevene ut ifra flere enheter. Vi hadde et eksempel med to pizzaer i ene undervisningsøkten, og når elevene skulle legge sammen hvor mange pizzabiter de hadde så la flere av de sammen slik at de fikk dobbelt så mye i nevneren. Jeg introduserte med å si at nevneren er ut ifra bare den ene pizzaen, fordi det er det som er størrelsen. Dette var noe av det mange av elevene syntes var en utfordring, og faktisk skjønne at forhold viser at desto høyere tall du har i nevneren desto flere biter har du delt pizzaen inn i. Det betyr at pizzabitere blir mindre, men det er litt motsatt

av det barn lærer i andre emner for det elevene har lært frem til nå er at store tall er noe stort, mens i brøk betyr et stort tall i nevner mange små biter. (Informant 2)

Begge informantene nevner også utfordringer knyttet til oppgaver med blandet tall og uttrykker bekymring for elevenes forvirring rundt denne typen oppgaver i MSØ. Informantene peker på behovet for bedre presentasjon og forklaring av slike konsepter. Begge informantene understreker behovet for tydelig veiledning, tilpasning av undervisningsmateriell og tett oppfølging for å hjelpe elevene med å mestre dette konseptet effektivt. Det er tydelig at en tilpasset undervisning, som tar hensyn til både konseptuelle utfordringer og varierte læringsstiler, er avgjørende for å fremme dypere forståelse av brøkfaget blant elevene. Informant 1 uttrykt utfordringene knyttet til blandet tall slik:

Det jeg opplever er at mange av elevene synes at oppgavene med blandet tall i MSØ er vanskelig, men jeg vet ikke om det er noen bedre måter å presentere det på. Jeg synes selv at de oppgavene med blandet tall er fremstilt dårlig i MSØ. Elevene kan bli litt forvirra av disse type oppgavene. (Informant 1)

6.2 Fordeler og ulemper med MSØ

6.2.1 Begrenset resonnering og argumentering

Informant 1 og 2 deler sine individuelle refleksjoner rundt bruken av MSØ i matematikkundervisningen, og deres synspunkter fra intervjuene gir innsikt i både fordelene og ulempene ved læringsverktøyet. I henhold til trådmodellen for matematisk kompetanse som omfatter resonnering, beregning, anvendelse, forståelse og engasjement, uttrykker begge informantene bekymring for elevenes manglende mulighet til å resonere over og argumenter for sine tenkemåter når de arbeider med oppgaver i MSØ. Informant 2 nevner at elever kan gjennomføre oppgaver i MSØ uten nødvendig refleksjon og forståelse. Informanten legger til at dette kan skyldes manglende motivasjon eller engasjement, og understreker betydningen av å støtte elevenes læring gjennom varierte og engasjerende undervisningsmetoder. Videre nevner informant 2 at lærerne har en begrenset oversikt over elevenes aktiviteter på MSØ, men informant bruker selv kompetanseprofilene for å identifisere områder hvor elevene strever.

Informant 1 uttrykker bekymring for mangelen på resonnering og argumentering og ser behovet for å oppmuntre elevene til utforskning og uttrykk av matematiske ideer gjennom alternative former for problemløsning, som for eksempel å skriv ned utregninger eller uttrykke seg muntlig. Informanten understreker viktigheten av at matematikkundervisningen ikke bare fokuserer på å finne rett svar, men også på å utvikle elevenes evne til å resonere og forklare deres tenkemåter. Informant 1 uttrykker bekymring for mangelen på resonnering og argumentering blant elevene på denne måten:

Jeg synes ikke at elevene får resonnert over sine egne tenkemåter. Elevene trenger å være mere kreative, og lære seg å vise utregning med penn og papir eller uttrykk seg muntlig. For på denne måten er det ikke bare rett eller feil svar, men de får argumentert for svarene sine. På denne måten blir matematikk mere komplekst og det vil ta lengere tid å løse en matematikkoppgave. Det som MSØ har som ikke alltid jeg som lærer klarer å gi elevene er tilpasse oppgaver etter elevenes nivå, altså tilpasset opplæring som de har krav på. Jeg prøver hele tiden å tilpasse undervisningen, og jeg får det til noen ganger, men det er ikke alltid like lett. (informant 1)

Informant 2 nevner også bekymring over manglene resonnering og argumentering når elevene bruker læringsverktøyet MSØ. Informant 2 nevner at MSØ ikke tilrettelegger tilstrekkelig for elevenes mulighet til å argumentere for sine løsningsmetoder og forstå konsepter grundig. Informanten legger vekt på behovet for å fremme en dypere forståelse av matematikk gjennom oppgaver som utfordrer elevene til å begrunne sine valg og forklare hvorfor deres løsninger er korrekte. Videre fremhever informanten viktigheten av å oppmuntre til kommunikasjon og samarbeid for å styrke elevenes matematiske forståelse. Informant 2 uttrykker sin bekymring slik:

Jeg synes ikke at oppgavene i MSØ legger opp til forståelse hos elevene, elevene får heller ikke resonnert eller argumentert over svarene sine. I tillegg er det ikke noe rom for kommunikasjon. For å kunne legge til rette for forståelse er det vanskelig å bruke bare MSØ, det må utføres gjennomganger på tavla og jobbes med oppgaver i plenum. Jeg synes at forskjellige arbeidsmåter er viktig. For jeg synes ikke at MSØ er noe utelukkende, og elevene kan ikke bare jobbe i MSØ, men det er veldig fint som et tilleggts verktøy i undervisning. Tradisjonell tavleundervisning og MSØ er med på å utfylle hverandre. (Informant 2)

Begge informantene fikk kompetansemålene for brøk etter 5. trinn foran seg under intervjuene for å vurdere i hvilken grad MSØ dekker innholdet i læreplanen. I læreplanen for matematikk etter 5. trinn er det seks kompetansemål som er knyttet til brøk (Kunnskapsdepartementet, 2019):

- Utforske og forklare sammenhenger mellom brøker, desimaltall og prosent og bruke det i hoderegning
- Beskrive brøk som del av en hel, som del av en mengde og som tall på tallinje og vurdere og navngi størrelser
- Representere brøker på ulike måter og oversette mellom de ulike representasjonene
- Utvikle og bruke ulike strategier for regning med positive tall og brøk og forklare tenkemåtene sine
- Formulere og løse problemer fra egen hverdag som har med brøk å gjøre
- Diskutere tilfeldighet og sannsynlighet i spill og praktiske situasjoner og knytte det til brøk

Begge informantene nevner at MSØ kun treffer på halvparten av kompetansemålene knyttet til brøk etter 5. trinn. Med andre ord identifiserte informantene tre kompetansemål som i stor grad samsvarer med oppgavene i MSØ, og det er disse kompetansemålene:

- Utforske og forklarer sammenhenger mellom brøker, desimaltall og prosent,
- Beskrive brøk som del av hel, som del av en mengde og som tall på tallinje.
- Representere brøker på ulike måter og oversette mellom disse representasjonene.

Begge informantene nevner at elevene bare får jobbet med disse tre kompetansemålene knyttet til brøk i MSØ. Informant 2 forteller om hvordan elevene jobber med disse tre kompetansemålene på denne måten:

Det første kompetansemålet jobber elevene med på litt forskjellige måter inne på MSØ. Noen av oppgavene er spesifikk knyttet til sammenhengen mellom brøk, desimaltall og prosent. Når det kommer til hoderegning så kommer det automatisk med når de sitter og jobber på iPad eller pc, for ingen av elevene har lov til å bruke kalkulator. Det andre kompetansemålet får eleven jobbet med ved at de får oppgaver som inneholder del av en hel, del av en mengde, tallinje, plassere forskjellige

størrelser og navngi forskjellige størrelser. Dette er oppgaver som inneholder ulike konkreter som for eksempel tallinje, pizza, kuler og lignende. Det siste kompetansemålet får også elevene jobbet med inne på MSØ. Det er oppgaver som går ut på å rett og slett oversette mellom representasjonen. (Informant 2)

Begge informantene nevner at de tre siste kompetansemålene får ikke elevene jobbet med i MSØ og disse tre kompetansemålene jobber elevene med på andre måter. I tillegg peker informantene på behovet for å supplere MSØ med alternative undervisningsmetoder som elevene kan jobbe på for å nå alle kompetansemålene i læreplanen og sikre en helhetlig utvikling av elevenes matematiske kompetanse. Informant 2 eksemplifiserte dette med følgende utsagn:

Jeg føler ikke at de tre siste kompetansemålene treffer helt, fordi elevene kan ikke forklare hvordan de har tenkt inne i MSØ. De får heller ikke jobbet med brøk i hverdagen, spill eller praktiske situasjoner. Disse tre kompetansemålene jobber vi med på litt forskjellige måter, som blant annet oppgaver på ark, oppgaver i matematikkboka, stasjonsarbeid, samarbeidsoppgaver, spill, uteskole og lignende. Det er mulig at elevene er delvis innom disse tre kompetansemålene også inne i MSØ, men jeg føler ikke at kompetansemålene blir dekket fullt ut med å jobbe i MSØ. MSØ er et av veldig mange fine hjelpemidler, men det er viktig med variasjon for å få dekket alle kompetansemålene. (Informant 2)

Informant 1 gir en detaljert beskrivelse av sin undervisningspraksis, som inkluderer en strukturert tilnærming med varierte aktiviteter for å fremme elevenes læring. Ved å kombinere oppgaver i MSØ med gruppediskusjoner og individuelt arbeid, tilrettelegger informanten for ulike læringsstiler og gir elevene mulighetene til å utforske matematikk på flere måter. Denne tilnærmingen, selv om den kan være utfordrende å gjennomføre fullstendig, viser et ønske om å tilpasse undervisningen for å møte elevenes behov og fremme en helhetlig forståelse av emnet. Informant 1 understreker viktigheten av variasjon i undervisninger for å imøtekomme ulike læringsbehov.

Informantene er veldig klare i sin mening om at MSØ er et verdifullt supplement i undervisningen av brøk, men at det ikke alene dekker alle aspekter av læreplanen. Det er behov for en balansert tilnærming som inkluderer tradisjonell undervisning, gruppediskusjoner og individuelt arbeid for å sikre en helhetlig læringserfaring for elevene.

6.2.2 Effektiv mengdetrening

Informant 1 nevner den adaptive funksjonaliteten til MSØ som en sentral styrke.

Informanten ser på dette som en essensiell komponent for differensiert undervisning, idet det muliggjør tilpasning av oppgaver til hver enkelt elevs ferdighetsnivå og læringsbehov.

Informanten mener at verktøyet tilpasser oppgavene etter elevenes nivå, men erkjenner også begrensinger knyttet til denne tilpasningen. Informant 1 sier: «Hvis oppgavene er for

vanskelige, vil elevene bare bli sendt tilbake til den samme oppgaven som de allerede har

gjennomført» (Informant 1). Videre peker informant 1 på at MSØ kan hemme elevenes

kreativitet og tenkning ved å kreve svar på en bestemt måte. Informant 1 understreker også

behovet for variasjon i oppgavetyper og muligheten for elevene til å kunne utrykke seg

muntlig gjennom andre former for oppgaver. Informant 1 legger til: «Programmet gjør så

elevene får mengdetrening, og må derfor bruke det i tillegg til annet fagstoff» (Informant 1).

På den andre siden ser informant 2 positivt på MSØ sin evne til å gi umiddelbar

tilbakemelding og mengdetrening. Informant 2 fremhever også den positive effekten dette

har på elevenes engasjement og progresjon.

Begge informantene nevner effektiviteten av MØS som et verktøy for mengdetrening. De

trakt ofte frem orden mengdetrening. Informant 2 nevner at programmet har en kjempe

fordel i forhold til mengdetrening, og det er fordi elevene får kjapt svar selv om svaret er

riktig eller galt. Hun påpeker det, ved å legge til denne kommentaren:

Istedenfor når de bruker kladdebok og har gjort masse feil, så tar det tid før jeg får

oppdaget det. For jeg må ta inn bøkene og sitte å rette alle oppgavene. Da vil ikke

elevene få tilbake bøkene før lenge etterpå, og det ser jeg på som en ulempe.

(Informant 2)

Informant 2 påpeker den umiddelbare tilbakemeldingen elevene mottar på sine svar, noe som

tillater dem å gjennomføre flere oppgaver og øve mere effektivt. Videre legger informant 2

til at denne repetisjonen og treningen kan være svært nyttig for å styrke elevenes

matematiske ferdigheter og forberede dem bedre til å møte utfordringene i faget. Den

umiddelbare tilbakemeldingen fra MSØ muliggjør gjennomføring av flere oppgaver på

kortere tid, noe som bidrar til effektiv repetisjon og øvelse. Informanten legger til at dette

kan være spesielt nyttig for elever som trenger ekstra praksis for å mestre matematikkens konsepter.

Informant 1 legger vekt på hvordan MSØ muliggjør rask gjennomføring av oppgaver, noe som resulterer i en høyere frekvens av øvingsmuligheter for elevene. Informant 1 forklarte høyere frekvens av øvingsmuligheter på denne måten:

Jeg føler at de får gjort flere oppgaver når de jobber på MSØ, det blir en slags mengdetrening, fordi det går raskere å trykke. Det blir mere effektivt enn å skrive og vise utregning i boka. De får også kommet gjennom flere oppgaver. De får kanskje flere illustrasjoner, og i tillegg være med på å dra og plassere tall på tallinja. Jeg føler de får mengdetrening egentlig. (Informant 1)

Informant 2 understreker også MSØ sin evne til å opprettholde elevenes interesse gjennom varierte oppgaver og en belønningsstruktur med «liv». Informanten påpeker imidlertid også ulemper, som manglende kontroll for læreren og begrensinger i å gi spesifikk tilbakemelding. Informant 2 sier følgende: «Jeg synes det er en veldig begrensing at vi ikke kan gå tilbake å se på hvilken oppgave som var vanskelig for eleven» (Informant 2).

Både informant 1 og 2 understreker betydningen av å balansere bruken av digitale verktøy som MSØ med andre undervisningsmetoder. Deres erfaring peker mot behovet for å utnytte fordele ved slike verktøy samtidig som man adresserer de potensielle utfordringene for å skape effektiv og meningsfull læringsopplevelse for elevene. Ifølge informantene er det viktig med lærerstyring og veiledning for å sikre at elevene mottar tilstrekkelig støtte og veiledning under arbeidet med læringsverktøyet. Informantene forteller også at det er viktig å integrere det digitale verktøyet MSØ som en del av helhetlig undervisning, der læreren spiller en aktiv rolle i å veilede og støtte elevenes læring gjennom både digitale og tradisjonelle læringsaktiviteter.

6.2.3 Tilfeldig trykking på oppgaver

Informant 1 og 2 nevner også at noen elever kan ha en tendens til å trykke tilfeldig på oppgaver uten å tenke nøye gjennom svarene sine, enten på grunn av manglende engasjement, distraksjoner fra andre faktorer eller svingende motivasjon. Informant 1 sa

følgende:

Flere elever som bare sitter og trykker på oppgaver uten at det er gjennomtenkt, fordi de for eksempel synes det er kjedelig med matematikk, det har skjedd noe i friminuttet som gjør at de ikke engasjere seg eller andre faktorer som påvirker resultatene i MSØ. (Informant 1)

I tillegg nevner informant 2 at elevenes prestasjoner kan variere fra uke til uke, noe som kan skyldes eksterne faktorer som påvirker deres mentale tilstand og ytelse.

Begge informantene nevner at å støtte elevenes læring gjennom varierte og engasjerende undervisningsmetoder er nøkkelen til motivasjon i matematikk.

6.3 Vurderingsmulighetene som MSØ gir

6.3.1 Tilpasset opplæring

Informant 1 og 2 fremhever ulike aspekter ved tilpasning av ulike elevgrupper, støtte og vurdering av elevenes læring, når det gjelder emnet brøk. Informant 1 nevner viktigheten av å aktivt følge med på elevenes progresjon inne på MSØ og informant 2 ser på kompetanseoversikten som et nyttig verktøy for å få oversikt over elevenes ferdigheter. Videre nevner informant 1 at det er viktig flytte elever til riktig nivå, men at det kan være utfordrende, og informant 2 tror at så lenge elevene opplever mestring og ikke blir overveldet av feil, vil de ha en positiv opplevelse med MSØ. Informant 1 legger også vekt på at hintene elevene benytter seg av kan påvirke løsningsprosessene deres, selv om informant 2 ikke har fullstendig oversikt over hvor mange elever som faktisk bruker hintene. På den andre siden velger informant 2 å ikke flytte elever ned i nivå, men heller tilpasse på andre måter ved å heller å flytte noen opp hvis oppgavene blir for lette. Når det kommer til ulike elevgrupper har informant 2 gjort det sånn at noen elever får kortere tid på oppgaver enn andre. I tillegg nevner informant 2 at elevene møter brøk for første gang i 5. trinn, fordi det er ifølge læreplanen på mellomtrinnet at brøk starter. Det som blir gjennomgått i brøk er begynneropplæring, siden det er oppstart av et helt nytt emne. Informant 2 presiserer det med

å si «verktøyet er trossalt adaptivt, og skal tilpasse oppgavene etter elevenes nivå (Informant 2).

I forhold til når det gjelder å gi hjelp til elever som står fast, har begge informantene ulike tilnærminger. Informant 1 sier: «Jeg sier ikke svaret direkte til elevene, men gir de hint, og der er fordi det kan hende at de ikke helt har forstått oppgaveteksten» (Informant 1). Mens informant 2 forteller: «Jeg tenker at når en elev lurere på en oppgave er det helt sikker noen andre elever som også lurere på den samme oppgaven. I såne tilfeller velger jeg derfor å ta en felles gjennomgang på tavlen, slik at de som trenger støtte kan følge med på gjennomgangen» (Informant 2).

Kompetanseoversikten i MSØ blir også trukket frem som et nyttig verktøy. Informant 1 mener at den gir en god oversikt over elevenes kompetanse i brøk, og sier følgende:

Kompetanseoversikten i MSØ viser progresjonen til elevene i alle delkapitlene under emnet brøk. Den gir en prosentvis indikasjon på hva de mestrer. Det er også mulig å se hvor mange oppgaver de har jobbet med. Det kommer opp en stjerne hvis elevene har fått en utfordring eller et tegn i form av en pil hvis de har kommet tilbake til forkunnskaper igjen. Alt i alt så gir den egentlig en fin oversikt. (Informant 1)

Når det gjelder adaptivt læringsverktøy, gir begge informantene en grundig forståelse av hvordan det fungerer og hvordan det kan støtte elevenes progresjon. Informant 1 ser på det som et verktøy som tilpasser oppgaver etter elevenes ferdighetsnivå, og dermed bidrar til å optimalisere læringsopplevelsen. Informant 2, selv om hun ikke er kjent med begrepet, ser på det som et dynamisk verktøy som tilpasser seg elevenes individuelle behov, og som dermed kan bidra til å skape et mer engasjerende læringsmiljø.

6.3.2 Tilbakemelding

Informant 1 og 2 gir forskjellige perspektiver på formativ vurdering og tilbakemeldings rolle i elevenes læring. Informantene gir et innblikk i hvordan de integrerer formativ vurdering, adaptivt læringsverktøy og tilbakemelding i sin undervisningspraksis. Informant 1 synes formativ vurdering er et kraftig verktøy for å gi elevene veiledning og retning i deres læringsreise. Informanten skiller klart mellom summativ og formativ vurdering, og ser den sist nevnte som en kontinuerlig prosess for å veilede elevene mot deres faglige mål.

Gjennom informantens tilnærming ser vi hvordan læreren ikke bare evaluerer, men også veileder elevene på deres vei til mestring. Informant 2 legger vekt på vurdering for læring og erkjenner de praktiske utfordringen med å implementere formativ vurdering effektivt. Informanten ser på denne typen vurdering som et verktøy for å informere både elevene og lærerne om læringsprosessen. Med informant 2 sitt perspektiv ser vi hvordan tilbakemelding og evaluering blir integrert som en del av selve læringsprosessen, og ikke bare som en avsluttende dom.

Informant 1 understreker betydningen av muntlig tilbakemelding som et kontinuerlig verktøy for å støtte elevenes læring i matematikk. Informant 1 beskriver sin praksis med muntlig tilbakemelding ved å integrere den med bruken av MSØ, et adaptivt læringsverktøy.

Informant 1 sier:

Jeg gir muntlig tilbakemelding underveis ved å bruke MSØ til å se hvordan elevene presterer i brøk. Jeg kommuniserer med elevene og spør dem om de synes det har vært vanskelig når jeg ser at de har feilet en del og har bedt om hjelp ofte. (Informant 1)

Informant 2 deler også sin tilnærming til muntlig tilbakemelding i matematikkundervisningen. Informant 2 understreker viktigheten av individuelle veiledning og engasjement med elevene. Informant 2 sier:

Når elevene jobber med oppgaver i MSØ eller i oppgavebøker, går jeg rundt i klasserommet og engasjerer dem en til en. Jeg spør dem om deres tanker og tilbyr veiledning der det trengs. (Informant 2)

Når det gjelder tilbakemelding, fremhever begge informantene betydningen av muntlige og skriftlige tilbakemeldinger i elevenes læringsprosess. Informant 1 bruker MSØ som et verktøy for å overvåke elevenes fremgang og gir kontinuerlige muntlige tilbakemeldinger basert på deres prestasjoner. Informant legger til: «Elevene får skriftlige tilbakemeldinger under utviklingssamtaler og halv- og helårsvurderinger, og dette suppleres med den muntlige tilbakemeldingen de mottar underveis». På samme måte reflekterer informant 2 over betydningen av skriftlig tilbakemelding i MSØ ved å si: «MSØ gir også skriftlige tilbakemeldinger som er nyttig for elevene, spesielt når de jobber med oppgaver som kan være utfordrende». Informant 2 ser på tilbakemeldinger fra MSØ som en ressurs som kan gi

elevene økt selvtillit og motivasjon, og bruker det som et supplement til sin undervisningspraksis.

7. Drøfting

Som skrevet innledningsvis forsøker denne oppgaven å få innblikk i matematikklæreres tanker om MSØ i temaet brøk på 5. trinn. Oppgavens problemstilling er som følgende:

Hva fremhever to barneskolelærere som sentralt i Multi Smart Øving i emnet brøk på 5. trinn?

De to matematikklærerne delte sine tanker, erfaringer og meninger knyttet til tematikken i intervjuene, som er presentert som empiriske funn i kapittel fem. I dette kapittelet blir de empiriske funnene drøftet i lys av tidligere forskning og teori som er presentert i kapittel fire. Strukturen i dette kapittelet følger overskriftene fra funnkapittelet. Informantene snakket om ulike temaer knyttet til MSØ og viste at de har noen ulike oppfatninger knyttet til tilnærmingen. Dermed drøftes informantenes oppfatninger hver for seg der det er hensiktsmessig. Det kommer også frem flere likhetstrekk i oppfatningene.

7.1 Varierende kvalitet på tilnærmingen til ulike aspekter ved brøk i MSØ

Informantene fremhever at MSØ har en variert tilnærming til de ulike representasjonene av brøk, noe som gir elevene en bredere forståelse av brøkbegrepet. Informant 1 trekker særlig frem at oppgavene i MSØ som inneholder visuelle representasjonsformer som tallinje, figurer, pizza, kakediagram og rutenett er svært nyttige for å representere brøk som del av helhet og forholdstall. Dette støttes av teorier som sier at ulike representasjoner av brøk som del av helhet, tallinje, kvotient, operator og forholdstall er sentrale for å utvikle elevenes forståelse av brøkbegrepet (Behr et al., 1983; Solem et al., 2017).

Samtidig peker informant 2 på at elevene sliter med å forstå begrepet enhet i brøk, og at de feilaktig tolker nevneren som antall enheter i stedet for størrelsen på en enhet. Dette kan tyde på at MSØ sin tilnærming til brøk som kvotient ikke er tilstrekkelig for å bygge en solid forståelse hos elevene. Dette understreker nettopp betydningen av at elevene trenger å forstå brøk som et forhold mellom to størrelser, og at de klarer å relatere brøk til ulike kontekster (Behr et al., 1983; Solem et al., 2017).

Videre fremhever informantene at kvaliteten på oppgavene i MSØ, særlig flervalgsoppgavene, bidrar til en variert tilnærming til brøkbegrepet. Dette samsvarer med teoretiske perspektiver som sier at ulike oppgavetyper og representasjoner er viktig for å utvikle elevenes matematiske kompetanse i tråd med trådmodellen (Kilpatrick et al., 2001). Samtidig peker informantene på at enkelte oppgaver i MSØ har svakheter, som at instruksjonsteksten kan være for komplisert og at programmet registrerer riktige svar som feil. Dette kan indikere at kvaliteten på oppgavene i MSØ ikke alltid er tilstrekkelig for å fremme elevenes forståelse av brøk.

Både informant 1 og informant 2 trekker frem utfordringer knyttet til oppgaver med blandet tall i MSØ, og uttrykker bekymring for elevenes forvirring rundt dette konseptet. Ifølge Behr et al. (1983) er brøk som tallstørrelse eller tallinje et av de fem sentrale aspektene ved brøkbegrepet. Dette innebærer at elevene må kunne sammenligne og plassere brøker på en tallinje. Oppgaver med blandet tall, som kombinerer hele tall og brøkdeler, representerer en ytterligere kompleksitet i denne forståelsen. Informant 1 påpeker at elevene synes oppgavene med blandet tall er vanskelige, og at informanten selv opplever at disse oppgavene er dårlig fremstilt i MSØ. Informanten uttrykker at elevene kan bli forvirret av denne type oppgaver. Dette samsvarer med Solem et al. (2017) som trekker frem at blandet tall kan være utfordrende for elever å forstå, da det krever at de ser sammenhengen mellom hele tall og brøkdeler. Begge informantene understreker behovet for tydelig veiledning, tilpasning av undervisningsmateriell og tett oppfølging for å hjelpe elevene med å mestre konseptet med blandet tall effektivt. Dette støttes av Birkeland et al. (2018) som påpeker at lærere må være bevisste på å gi relevante erfaringer for å styrke elevenes uformelle forståelse av brøker og bidra til å koble det prosessuelle perspektivet med begrepsforståelsen. Samlet sett viser funnene at blandet tall representerer en utfordring for mange elever, og at MSØ ikke i tilstrekkelig grad klarer å presentere og forklare dette konseptet på en måte som fremmer elevenes forståelse. Lærernes rolle blir derfor avgjørende for å tilpasse undervisningen og gi elevene den nødvendige støtten for å mestre dette aspektet av brøkbegrepet.

Ifølge informant 1 trekker lærerne frem kvaliteten på oppgavene som tilbys i MSØ, spesielt flervalgsoppgavene og den varierte tilnærmingen til brøkbegrepet. Informanten mener at oppgavene i MSØ gir elevene en bredere forståelse av brøk. Dette gjenspeiler det at MSØ inneholder både tradisjonelle matematikkoppgaver og nettoppgaver (Engelandsdal et al., 2019). De tradisjonelle oppgavene ligner på oppgaver i matematikkbøker, mens nettoppgavene har funksjoner som en fysisk oppgavebok ikke har, som for eksempel

spillmotor og simulering. Videre trekker Engelandsdal et al. (2019) frem at oppgavene i MSØ er strukturert i kapitler, delkapitler og læringsmål for hvert klassetrinn. Elevenes kompetanse blir vurdert etter disse læringsmålene, noe som kan bidra til en bredere forståelse av brøkbegrepet.

Derimot peker informant 2 på utfordringer knyttet til elevenes misforståelser av begrepet enhet i brøk. Noen elever tolker nevneren som antall enheter i stedet for størrelsen på en enhet. Dette kan tyde på at oppgavene i MSØ ikke alltid klarer å fange opp og adressere slike grunnleggende misforståelser hos elevene.

Funnene viser at lærerne ser både fordeler og utfordringer knyttet til oppgavekvaliteten i MSØ. Mens varierte oppgavetyper og tilnærminger kan bidra til bredere forståelse, peker lærerne også på behov for bedre presentasjon og forklaring av sentrale brøkbegreper for å unngå misforståelser hos elevene.

Funnene viser at lærerne fremhever utfordringer knyttet til elevenes misforståelser av brøkbegrepet, spesielt når det gjelder tolkningen av nevneren. Lærerne påpeker at mange elever sliter med å forstå hva nevneren i en brøk representerer. Ifølge Behr et al. (1983) representerer nevneren i en brøk antallet deler som helheten er delt inn i. Mange elever ser imidlertid på nevneren som et tall som skal multipliseres med telleren, noe som indikerer en grunnleggende misforståelse av brøkbegrepet. Lærerne forklarer at denne misforståelsen fører til at elevene får problemer med å forstå og arbeide med brøker, for eksempel ved sammenligninger av brøker. Uten en korrekt forståelse av at nevneren representerer antall deler, blir det vanskelig for elevene å se sammenhengen mellom teller og nevner, og dermed også å forstå brøkens størrelse. Funnene viser og at lærerne forsøker å motvirke denne misforståelsen gjennom grundig forklaring og konkretisering av brøkbegrepet, både i MSØ og i den øvrige undervisningen. Likevel ser det ut til at mange elever sliter med å utvikle en fullstendig forståelse av hva nevneren representerer. Dette indikerer at det kan være behov for ytterligere fokus på å bygge opp en solid begrepsforståelse hos elevene, noe som kan være en utfordring i et digitalt læringsverktøy som MSØ. Ifølge informant 2 sier at lærerne opplever at mange elever har utfordringer med å forstå at nevneren i en brøk representerer størrelsen på enheten, ikke antall enheter. Informanten beskriver et eksempel hvor elevene feilaktig telte antall pizzabiter i stedet for å forstå at nevneren viser hvor mange deler pizzaen er delt inn i. Dette indikerer at elevene har en misforståelse av at et høyt tall i nevneren betyr mange enheter, når det i realiteten betyr at enhetene er mindre.

Solem et al. (2017) fremhever at brøk som representasjon av forholdstall kan være utfordrende for elever, da de ofte har mindre erfaringer med brøk utenfor skolen sammenlignet med hele tall. Behr et al. (1983) peker også på at brøk som kvotient, hvor to størrelser divideres, kan være en kompleks representasjon for elever å forstå. Disse ulike aspektene ved brøkbegrepet krever at elevene utvikler en dypere begrepsforståelse, noe som kan være krevende uten tilstrekkelig veiledning og konkretisering fra læreren.

Informant 2 understreker behovet for tydelig veiledning, tilpasning av undervisningsmateriell og tett oppfølging for å hjelpe elevene med å mestre konseptet effektivt. Dette støttes av Solem et al. (2017) som påpeker at læreren må være bevisst på hvilke konkretiseringsmateriell som benyttes for å belyse de ulike aspektene ved brøk, da dette kan være avgjørende for elevenes forståelse.

Oppsummert, viser funnene at elevenes misforståelser knyttet til tolkningen av nevneren i brøk er en sentral utfordring lærerne møter. Dette krever at lærerne legger til rette for en undervisning som tydelig forklarer og konkretiserer brøkbegrepet, slik at elevene utvikler en dypere relasjonell forståelse fremfor en mer overfladisk instrumentell forståelse (Skemp, 2006).

7.2 Fordeler og ulemper med MSØ

Basert på intervjuene, kan det argumenteres for at MSØ har begrensninger når det gjelder å utvikle elevenes evne til resonnering og argumentasjon. Ifølge Kilpatrick et al. (2001) sin trådmodell for matematisk kompetanse, er resonnering og argumentasjon to av de fem sentrale komponentene som støtter hverandre og er avhengige av hverandre for å utvikle matematisk kompetanse. Informant 1 uttrykker bekymring for at "elevene ikke får resonert over sine egne tenkemåter" når de arbeider med MSØ. Informanten påpeker at elevene trenger mulighet til å være mer kreative og vise utregninger med penn og papir eller uttrykke seg muntlig, slik at de ikke bare fokuserer på å finne rett svar, men også på å argumentere for sine løsninger. Dette samsvarer med Kilpatrick et al. (2001) sin beskrivelse av resonnering som det å tenke logisk og bruke gyldig argumentasjon i forklaringer og bevis. Videre trekker informant 2 frem at MSØ "ikke legger opp til forståelse hos elevene, elevene får heller ikke resonert eller argumentert over svarene sine". Informanten understreker at for å legge til rette for dypere forståelse, er det nødvendig å kombinere MSØ med andre undervisningsmetoder som tavleundervisning og muntlige gjennomganger. Dette indikerer at MSØ alene ikke er

tilstrekkelig for å utvikle elevenes evne til resonnering og argumentasjon, noe som er sentralt for å bygge matematisk kompetanse ifølge Kilpatrick et al. (2001).

Skemp (2006) skiller mellom relasjonell og instrumentell forståelse, der relasjonell forståelse innebærer å se sammenhenger mellom begreper og prosedyrer, noe som er nært knyttet til evnen til resonnering og argumentasjon. Funnene tyder på at MSØ i større grad legger opp til instrumentell forståelse, der elevene lærer regler og prosedyrer for å finne rett svar, uten nødvendigvis å forstå begrunnelsen for dem. Dette kan begrense utviklingen av elevenes relasjonelle forståelse og evne til matematisk resonnering og argumentasjon.

Funnene indikerer altså at MSØ har begrensninger når det gjelder å utvikle elevenes evne til resonnering og argumentasjon, noe som er sentralt for å bygge matematisk kompetanse ifølge Kilpatrick et al. (2001) og Skemp (2006). Lærerne ser et behov for å supplere MSØ med andre undervisningsmetoder for å fremme disse viktige matematiske ferdighetene. Både informant 1 og informant 2 uttrykker bekymring for at elevene ikke får mulighet til å resonnere over og argumentere for sine tenkemåter når de arbeider med MSØ. Informant 2 nevner at elevene kan gjennomføre oppgaver på MSØ uten nødvendig refleksjon og forståelse, noe som kan skyldes manglende motivasjon eller engasjement.

Teorien om trådmodellen for matematisk kompetanse, presentert av Kilpatrick et al. (2001), vektlegger at matematisk kompetanse består av fem sammensatte komponenter, deriblant resonnering og forståelse. Resonnering handler om å tenke logisk og bruke gyldig argumentasjon, mens forståelse innebærer å se sammenhenger mellom begreper, ideer og prosedyrer. Funnene tyder på at MSØ ikke i tilstrekkelig grad legger til rette for at elevene får utviklet disse to komponentene av matematisk kompetanse. Manglende mulighet for refleksjon og forståelse kan påvirke elevenes læring negativt, da de ikke får mulighet til å knytte ny kunnskap til tidligere erfaringer, se sammenhenger og utvikle dybdeforståelse i matematikk. Dette kan føre til at elevene får vanskeligheter med å overføre kunnskapen til nye situasjoner og problemer.

Ifølge informantene ser lærerne en utfordring i at MSØ begrenser elevenes mulighet til å resonere og argumentere over sine matematiske løsninger. Informant 1 uttrykker bekymring for at "elevene ikke får resonert over sine egne tenkemåter" og at de trenger å "være mer kreative, og lære seg å vise utregning med penn og papir eller uttrykke seg muntlig" (Informant 1).

I denne sammenheng har vi sett at motivasjon kan deles inn i ytre og indre motivasjon (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Ytre motivasjon handler om forventning om belønning, mens indre motivasjon er drevet av nysgjerrighet og et ønske om å lære (Ryan & Deci, 2000). Vealey (2005) påpeker at motivasjon er en sammensetning av interne og eksterne faktorer som påvirker et individ til å utføre en handling. I lys av dette kan man diskutere betydningen av motivasjon og engasjement for å utnytte MSØ sin potensiale fullt ut. Hvis elevene kun er ytre motivert av belønninger som poeng og stjerner i MSØ, uten å utvikle en indre motivasjon for å forstå matematikken, kan det begrense deres utvikling av resonering og argumentasjon. Som informant 2 påpeker, trenger elevene "varierte og engasjerende undervisningsmetoder" for å støtte deres læring, i tillegg til MSØ. Videre trekker Skaalvik og Skaalvik (2013) frem at motivasjon er avhengig av kontekst og dynamisk. Derfor kan det være avgjørende at lærerne klarer å skape et læringsmiljø som fremmer indre motivasjon og engasjement hos elevene, slik at de fullt ut kan utnytte MSØ sin potensiale for læring og utvikling av matematisk kompetanse.

Lærerne fremhever at MSØ er et "veldig fint læringsverktøy" når det gjelder mengdetrening i brøk. Lærerne peker på at MSØ er et "effektivt verktøy som gjør at elevene får jobbet med mange oppgaver på kort tid". Dette tyder på at MSØ kan være fordelaktig for å gi elevene mulighet til å automatisere grunnleggende ferdigheter i brøk gjennom omfattende mengdetrening.

Teorien om relasjonell og instrumentell forståelse i matematikk kan belyse denne fordelten med MSØ (Skemp, 1976). Relasjonell forståelse innebærer å forstå matematiske begreper og sammenhenger, mens instrumentell forståelse handler om å kunne utføre matematiske prosedyrer og algoritmer. Gjennom den effektive mengdetreningen i MSØ kan elevene utvikle en sterkere instrumentell forståelse av brøkgregning, noe som kan danne et grunnlag for videre utvikling av relasjonell forståelse.

Videre trekker Kilpatrick et al. (2001) frem beregningskompetanse som en av de fem sentrale matematiske kompetansene. Beregningskompetanse innebærer å utføre matematiske beregninger presist og effektivt. Den effektive mengdetreningen i MSØ kan derfor bidra til å styrke elevenes beregningskompetanse i brøk.

Samtidig påpeker lærerne at elevene ikke får tatt i bruk alle de fem matematiske kompetansene, som for eksempel resonering og argumentering, når de jobber i MSØ. Dette

indikerer at mengdetreningen i MSØ alene ikke er tilstrekkelig for å utvikle elevenes fulle matematiske kompetanse. En balansert undervisning som kombinerer MSØ med andre læringsaktiviteter kan derfor være fordelaktig.

I tråd med Englandsdal et al. (2019), fremhever lærerne at MSØ er et veldig fint læringsverktøy å bruke i forhold til mengdetrening i brøk. Det er et effektivt verktøy som gjør at elevene får jobbet med mange oppgaver på kort tid. Dette støttes av Kilpatrick et al. (2001) sin teori om matematisk kompetanse, hvor beregning er en av de fem komponentene. Beregning innebærer å kunne utføre ulike matematiske prosedyrer nøyaktig og hensiktsmessig, samt å veksle mellom ulike prosedyrer og foreta hensiktsmessige valg i en gitt situasjon (Kilpatrick et al., 2001).

Englandsdal et al. (2019) peker på at MSØ er et effektivt verktøy som muliggjør at elevene får jobbet med mange oppgaver i brøk på kort tid. Dette kan bidra til å støtte elevenes utvikling av beregningskompetanse, slik Kilpatrick et al. (2001) beskriver den. Gjennom den effektive mengdetreningen i MSØ, får elevene mulighet til å automatisere grunnleggende ferdigheter og prosedyrer knyttet til brøkkregning. Dette kan igjen frigjøre kognitive ressurser som elevene kan bruke til å veksle mellom ulike strategier og foreta hensiktsmessige valg i brøkoppgaver (Kilpatrick et al., 2001).

Videre, igjen i tråd med Englandsdal et al. (2019), uttrykker lærerne at de opplever MSØ som et effektivt verktøy som gjør at elevene får jobbet med mange oppgaver på kort tid. Dette kan være fordelaktig for å støtte elevenes utvikling av beregningskompetanse, da hyppig øving og repetisjon av grunnleggende ferdigheter kan bidra til å befeste disse hos elevene (Kilpatrick et al., 2001). Gjennom den effektive mengdetreningen i MSØ, får elevene mulighet til å automatisere prosedyrer og utvikle fleksibilitet i brøkkregning, noe som er sentralt for beregningskompetansen.

Begge informantene trekker frem utfordringer knyttet til at elever kan trykke tilfeldig på svaralternativer i MSØ. Informant 2 påpeker at flervalgsoppgavene i MSØ kan oppfordre elevene til å gjette på svar, i stedet for å reflektere over oppgavene. Informanten uttrykker bekymring for at dette kan påvirke adaptiviteten i læringsverktøyet. Informant 2 forklarer også at noen elever kun fokuserer på å få stjerner som belønning, fremfor å konsentrere seg om selve oppgaveløsningen. Dette kan føre til at elevene ikke utvikler en dypere forståelse, men heller en overflatisk tilnærming til oppgavene. Informanten mener at stjernefunksjonen i

MSØ ikke nødvendigvis har en positiv effekt på elevenes læring, da den kan bidra til at elevene blir mer opptatt av å samle stjerner enn å reflektere over og forstå oppgavene. Denne utfordringen samsvarer med Englandsdal et al. (2019) sine funn, som viser at noen elever ødelegger for tilpasningen i MSØ fordi de enten gjetter på oppgaver, trykker tilfeldig eller tar utregningen i hodet. Når elevene gjør dette, får de for enkle oppgaver, noe som kan svekke den potensielle effekten av adaptiviteten i læringsverktøyet (Englandsdal et al., 2019). Informant 1 deler også bekymringen for at elevene kan trykke tilfeldig på svaralternativer i MSØ, og at dette kan føre til feillæring. Informanten påpeker at den umiddelbare responsen på elevenes svar i MSØ har en positiv effekt, fordi elevene unngår feillæring ved å få umiddelbar tilbakemelding på om svaret er riktig eller galt (Englandsdal et al., 2019). Likevel kan tilfeldige trykk på svaralternativer undergrave denne fordelene, da elevene kan få riktig svar uten å forstå oppgaven.

Teorien om adaptive læringsverktøy fremhever at slike verktøy skal tilpasse oppgavene basert på elevenes prestasjoner og interaksjon med systemet (Brusilovsky & Peylo, 2003). Når elever trykker tilfeldig, vil ikke MSØ få et korrekt bilde av elevenes reelle kunnskapsnivå. Dette kan føre til at oppgavene ikke blir tilpasset på en hensiktsmessig måte, da systemet baserer tilpasningen på feilaktige data.

Videre påpeker Okolo et al. (1993) at bruk av teknologi i matematikkundervisningen kan øke elevenes fokus og utholdenhet, samt fremme forståelse. Dersom elevene trykker tilfeldig, uten å engasjere seg i oppgavene, vil ikke disse fordelene ved teknologibruken utnyttes fullt ut. Elevenes læring og progresjon kan da bli hemmet.

Lærerne i studien forsøker å motvirke tilfeldig trykking ved å oppfordre elevene til å reflektere over oppgavene og ikke bare trykke på svar. Dette kan være en viktig strategi for å sikre at MSØ får et korrekt bilde av elevenes kompetanse og kan tilpasse oppgavene deretter. Lærernes rolle blir sentral for å fremme elevenes engasjement og bevisst bruk av verktøyet.

Samlet sett viser funnene at tilfeldig trykking på oppgaver i MSØ kan svekke adaptiviteten og tilpasningen av oppgavene. Dette understreker behovet for at lærere aktivt arbeider for å motivere elevene til å reflektere over oppgavene, slik at MSØ får et korrekt grunnlag for tilpasning. For å motvirke tilfeldig trykking og fremme refleksjon, kan lærerne ta i bruk strategier som bygger på teorier om motivasjon og matematisk kompetanse. Ifølge trådmodellen (2001) for matematisk kompetanse, er resonering og argumentasjon to sentrale

kompetanser som bør utvikles hos elevene. Lærerne kan derfor legge til rette for at elevene får mulighet til å reflektere over oppgavene og begrunne fremgangsmåter, i stedet for å trykke tilfeldig. På denne måten kan de tilpasse oppgavene i MSØ slik at de utfordrer elevene på riktig nivå og gir dem en følelse av kompetanse. Dette kan potensielt motvirke at elevene trykker tilfeldig for å komme seg videre.

7.3 Vurderingsmulighetene som MSØ gir

Lærerne fremhevet betydningen av den umiddelbare tilbakemeldingen som MSØ gir elevene. Informant 1 påpekte at den umiddelbare responsen på elevenes svar har en positiv effekt, siden den kan hindre feillæring (Engelandsdal et al., 2019). Når elevene får umiddelbar tilbakemelding på om de har svart riktig eller galt, unngår de å lære feil, i motsetning til om de jobber med oppgaver i en matematikkbok uten direkte tilbakemelding. Informant 2 trekker også frem at den umiddelbare tilbakemeldingen i MSØ kan gjøre elevene mer bevisste på egen læring, både på hva de kan og hva de ikke kan (Engelandsdal et al., 2019). Dette kan bidra til å øke elevenes selvtillit og mestringsfølelse i faget. Samtidig påpekte informantene at noen elever kan få et negativt syn på egne ferdigheter hvis de stadig får feil svar.

Teorien om digital vurdering fra Dalby og Swan (2019) støtter dette. De beskriver hvordan teknologien kan gi elevene rask tilbakemelding og tilpasse oppgavene basert på elevenes prestasjoner. Denne prosessen med å spørre, svare, analysere og tilpasse kan være svært effektiv for elevenes læring, da den gir umiddelbar veiledning.

Teorien om formativ vurdering fra Black og Wiliam (1998) understreker at tilbakemeldinger som gir elevene informasjon om egen kompetanse og læringsprosess, kan gjøre dem i stand til å oppnå progresjon. Den umiddelbare tilbakemeldingen i MSØ ser ut til å støtte denne formen for formativ vurdering, selv om lærerne påpeker at det også kan ha noen negative sider. I tråd med dette, viser funnene at lærerne verdsetter den umiddelbare tilbakemeldingen i MSØ, da den kan hindre feillæring og gjøre elevene mer bevisste på egen læring. Teoriene om digital vurdering og formativ vurdering støtter også betydningen av slik rask og tilpasset tilbakemelding for elevenes læring.

Begge informantene trekker frem betydningen av den umiddelbare tilbakemeldingen som elevene får i MSØ. Informant 2 påpeker at den digitale tilbakemeldingen i MSØ har en fordel

sammenlignet med tilbakemelding gitt av læreren. Informanten forklarer at når elevene jobber i kladdebok, tar det tid før læreren får rettet oppgavene og gitt tilbakemelding til elevene. I MSØ får derimot elevene umiddelbar tilbakemelding på om svaret er riktig eller galt (Informant 2).

Denne fordelene ved den digitale tilbakemeldingen i MSØ samsvarer med teorien om digital vurdering presentert av Dalby og Swan (2019). De beskriver at i en digital vurderingsprosess tar teknologien en aktiv rolle i å gi tilbakemelding direkte til elevene (Dalby & Swan, 2019). Denne umiddelbare responsen på elevenes svar kan ha en positiv effekt, da den hindrer feillæring som kan oppstå når elever jobber i tradisjonelle læremidler uten umiddelbar tilbakemelding (Engelandsdal et al., 2019). Samtidig påpeker informant 1 at den digitale tilbakemeldingen i MSØ kan ha begrensninger sammenlignet med lærerens tilbakemelding. Informanten trekker frem at elevene i MSØ ikke får mulighet til å resonere over og argumentere for sine løsninger, noe som er viktig for å utvikle elevenes matematiske kompetanse (Informant 1). Dette samsvarer med Kilpatrick et al. (2001) sin teori om matematisk kompetanse, hvor resonnering er en sentral komponent.

Teorien om relasjonell og instrumentell forståelse (Skemp, 2006) kan også belyse denne utfordringen. Den digitale tilbakemeldingen i MSØ kan bidra til en mer instrumentell forståelse, hvor elevene lærer regler og prosedyrer uten å forstå begrunnelsen for dem. Lærerens tilbakemelding derimot, kan i større grad fremme en relasjonell forståelse hvor elevene ser sammenhenger og kan begrunne sine fremgangsmåter (Skemp, 2006).

Funnene viser altså at den umiddelbare tilbakemeldingen i MSØ oppleves som en styrke sammenlignet med lærerens tilbakemelding, men at den digitale tilbakemeldingen også har begrensninger knyttet til utvikling av elevenes resonneringsevne og dybdeforståelse. En balansert bruk av både digital og lærerstyrt tilbakemelding kan derfor være hensiktsmessig for å støtte elevenes helhetlige matematiske kompetanseutvikling.

Lærerne fremhever viktigheten av tilpasset opplæring, og at de tilpasser oppgavene i MSØ på to forskjellige måter. Den ene læreren velger å flytte elever på andre trinn, mens den andre læreren velger å ikke flytte elevene, men heller bruke mer tid i plenum på å gå igjennom oppgaver.

Teorien om adaptive læringsverktøy som MSØ, beskriver at slike verktøy tilpasser oppgavene basert på data samlet inn fra samspillet mellom en elev og læringsverktøyet (Brusilovsky &

Peylo, 2003). Dette muliggjør en individuell progresjon for elevene, der oppgavene blir tilpasset det enkelte barns nivå. Lærerne i studien utnytter denne muligheten for tilpasning på ulike måter, enten ved å flytte elever mellom trinn eller ved å bruke mer tid i plenum. Funnene viser at lærerne benytter seg av MSØ sine muligheter for tilpasning for å imøtekomme dette prinsippet, selv om de gjør det på ulike måter. Dette tyder på at MSØ kan være et nyttig verktøy for å tilrettelegge for tilpasset opplæring i matematikkundervisningen.

Samtidig peker funnene på noen utfordringer knyttet til tilpasset opplæring i MSØ. Lærerne nevner blant annet at det kan være vanskelig å vite om elevene faktisk forstår oppgavene, eller om de bare trykker tilfeldig på svaralternativer. Dette kan begrense mulighetene for reell tilpasning og individuell progresjon. Teorien om relasjonell og instrumentell forståelse (Skemp, 1976) understreker viktigheten av at elevene utvikler en dypere forståelse, og ikke bare mekanisk lærer seg prosedyrer. Utfordringene lærerne beskriver kan tyde på at MSØ i noen tilfeller kan føre til en mer instrumentell tilnærming.

Samlet sett viser funnene at MSØ gir lærerne muligheter for tilpasset opplæring og individuell progresjon, men at det også finnes noen utfordringer knyttet til dette. Lærernes ulike strategier for tilpasning tyder på at de søker å utnytte verktøyets potensial, samtidig som de er bevisste på begrensningene.

Begge informantene trekker frem at lærerne har ulike strategier for å tilpasse oppgavene i MSØ til elevenes nivå og behov. Informant 1 forklarer at hun velger å flytte enkelte elever til andre trinn eller kapitler i MSØ for å sikre at de får oppgaver som er tilpasset deres kompetanse. Dette samsvarer med Gyldendal (2022) sin beskrivelse av at lærere kan flytte elever mellom ulike kapitler og nivåer etter behov for å tilpasse opplæringen. Informant 2 derimot, velger en annen strategi. Hun sier at hun ikke flytter elevene, men heller bruker mer tid i plenum på å gå gjennom oppgaver. Dette kan relateres til Engelandsdal et al. (2019) sin forskning som viser at lærere kan være aktive aktører og ha kontroll over læringsprosessen til elevene i MSØ. Informant 2 sin strategi tyder på at hun ønsker å støtte elevenes læring gjennom felles gjennomgang og diskusjon, fremfor å la MSØ styre tilpasningen alene.

Både Informant 1 og 2 trekker altså frem ulike måter de tilpasser oppgavene i MSØ på. Disse strategiene kan knyttes til Krokan (2015) sin forskning som viser at det er praktisk umulig å tilpasse undervisningen i timen til hver enkelt elevs forutsetninger. Derfor er adaptive læringsverktøy som MSØ designet for å tilpasse oppgavene til hver enkelt elev. Informantenes

ulike strategier indikerer at de søker å kompensere for begrensningene i MSØ sin tilpasning gjennom egne tiltak.

Informantene i studien trekker frem noen utfordringer og begrensninger ved tilpasset opplæring i MSØ. Informant 2 påpeker at selv om MSØ er et adaptivt læringsverktøy som tilpasser oppgavene etter elevenes nivå, så opplever hun at det er begrenset hvor mye hun som lærer kan tilpasse undervisningen ytterligere. Hun forklarer at hun kan åpne eller lukke delkapitler etter behov, men har liten kontroll over selve oppgavene elevene får tildelt (Gyldendal, 2022). Dette samsvarer med Englandsdal et al. (2019) sine funn, som viser at lærerne får en begrenset oversikt over elevenes aktiviteter i MSØ, og at de ikke har full kontroll over tilpassningen av oppgavene. Informant 1 trekker også frem utfordringer knyttet til tilpasset opplæring i MSØ. Hun forklarer at selv om MSØ tilpasser oppgavene etter elevenes nivå, så opplever hun at elevene ikke får mulighet til å resonere og argumentere for sine løsninger (Informant 1). Dette kan tyde på at den adaptive funksjonaliteten i MSØ, som Brusilovsky og Peylo (2003) beskriver som en styrke ved adaptive læringsverktøy, ikke nødvendigvis fører til en dypere forståelse hos elevene. Informanten mener at for å sikre en helhetlig utvikling av elevenes matematiske kompetanse, må MSØ suppleres med andre undervisningsmetoder som legger til rette for resonnering og argumentasjon (Informant 1).

Videre påpeker informant 2 at selv om MSØ er et effektivt verktøy for mengdetrening, så opplever hun at det ikke er tilstrekkelig for å dekke alle kompetansemålene i læreplanen for brøk på 5. trinn (Informant 2). Dette samsvarer med Englandsdal et al. (2019) sine funn, som viser at MSØ kun tester deler av matematikkfaget, og ikke hele spekteret av kompetansemål. Informanten mener at for å sikre at elevene når alle kompetansemålene, må MSØ kombineres med andre undervisningsmetoder (Informant 2).

Samlet sett viser funnene at selv om MSØ har en adaptiv funksjonalitet som skal tilpasse oppgavene etter elevenes nivå, så opplever lærerne noen begrensninger knyttet til tilpasset opplæring. Lærerne har begrenset kontroll over selve oppgaveutvalget, og de opplever at MSØ alene ikke er tilstrekkelig for å dekke alle kompetansemålene i læreplanen. For å sikre en helhetlig utvikling av elevenes matematiske kompetanse, må MSØ kombineres med andre undervisningsmetoder som legger til rette for resonnering, argumentasjon og praktisk anvendelse av matematikk.

8. Avslutning

I denne oppgaven har målet vært å finne svar på hva matematikklærere fremhever som sentralt i MSØ i emnet brøk på 5. trinn. Dette vil bidra til å skape mer kunnskap om tematikken, da det er stort fokus på digitale verktøy i matematikkundervisningen. Tar opp igjen problemstillingen som var følgende:

Hva fremhever to barneskolelærere som sentralt i Multi Smart Øving i emnet brøk på 5. trinn?

For å finne svar på problemstillingen ble to matematikklærere intervjuet, hvor de delte sine tanker, erfaringer og meninger knyttet til MSØ. Dataene fra intervjuene ble analysert og presentert som empiriske funn. Funnene ble drøftet i lys av tidligere forskning og teori. Konklusjonen på oppgavens problemstilling er ikke entydig og viser at de to matematikklærerne har ulike oppfatninger knyttet til MSØ. Det kommer likevel frem flere likhetstrekk. De mest sentrale funnene som sier noe om hva matematikklærerne har oppfattet som sentralt i MSØ i emnet brøk på 5. trinn, vil bli presentert i dette kapittelet. I tillegg vil dette kapittelet belyse begrensninger i denne studien og videre forskning på denne tematikken.

8.1 Oppsummering av sentrale funn

8.1.1 Varierende kvalitet på tilnærmingen til ulike aspekter ved brøk i MSØ

Funnene viser av MSØ har flere styrker i å tilby variert tilnærming til brøkbegrepet gjennom ulike representasjoner som tallinje, figurer, pizza, kakediagram og rutenett. Dette anses å bidra til en bedre forståelse av brøkbegrepet blant elevene. Oppgaven kan konkludere med at det er flere utfordringer knyttet til emnet brøk i MSØ. Informantene fremhever at det er misforståelser blant elevene knyttet til begrepet enhet i brøk, der nevneren feilaktig tolkes som antall enheter i stedet for størrelsen på en enhet. Dette indikerer potensielle svakheter i MSØ sin tilnærming til brøk som kvotient, da slike misforståelser antyder manglende dybdeforståelse blant elevene. Informantene fremhever også bekymring rundt elevens forståelse av nevneren i brøk, der det er feilaktig tolkning av nevneren som antall enheter. Dette tyder også på en manglende dybdeforståelse blant elevene, og understreker viktigheten

av tydelig veiledning og tilpasning i matematikkundervisningen for å fremme en mer konseptuell kunnskap. Det kan derfor være hensiktsmessig at lærerne har forståelse for de ulike aspektene ved brøk, og legger til rette for en matematikkundervisning med ulike representasjonsformer slik at elevene utvikler en relasjonell forståelse fremfor instrumentell forståelse.

8.1.2 Fordeler og ulemper med MSØ

Matematikklærerne som deltok i forskningsarbeidet i denne oppgaven, fremhever både fordelene og ulemper med MSØ. Informantene fremhever MSØ som et effektivt verktøy for mengdetrening i brøk, som kan bidra til å styrke elevenes beregningskompetanse. De hyppige repetisjonene som tilbys i MSØ, muliggjør automatisering av grunnleggende ferdigheter i brøkgregning, og det er med på å støtte elevenes matematiske utvikling. Informantene forklarer at MSØ har begrensinger når det gjelder å utvikle elevenes evne til å fremme dypere forståelse, resonnering og argumentasjon. Det er derfor behov for å supplere MSØ med andre undervisningsmetoder for å fremme alle de fem matematiske komponentene. En annen begrensing som informantene trekker frem er at noen elever benytter seg av tilfeldig trykking på svaralternativer i MSØ noe som kan være med på å påvirke kvaliteten på tilbakemeldingen, samt svekke tilpasningen av oppgavene. Dette peker på behovet for lærerstøtte og at lærere bør arbeide med å motivere elevene til å resonnerer over oppgavene og begrunne sine løsninger.

8.1.3 Vurderingsmulighetene som MSØ gir

Oppgaven kan konkludere med at den umiddelbare tilbakemeldingen i MSØ oppleves som positivt for lærerne, og at elevene blir bevisste på egen læring. Det digitale læringsverktøyet har noen begrensninger for lærerne knyttet til kontroll over oppgavene som elevene gjør for å kunne tilpasse undervisningen etter elevenes nivå. En balansert bruk av både digital tilbakemelding og tilbakemelding for læreren kan derfor være hensiktsmessig for å støtte elevenes helhetlige matematiske kompetanse.

8.2 Begrensninger i denne studien

I denne oppgaven har jeg undersøkt hva barneskolelærere fremhever som sentralt i MSØ i emnet brøk på 5. trinn, og drøftet funnene i lys av teori og tidligere forskning. Det er imidlertid viktig å erkjenne noen mulige begrensninger og refleksjoner i forbindelse med studien.

Studien består av et begrenset utvalg av informanter. Den baserer seg på intervjuer med to lærere fra to forskjellige skoler. Dette begrensede utvalget kan påvirke generaliserbarheten av funnene og gjør det vanskelig å trekke konklusjoner om hva som er sentralt i MSØ i emnet brøk på 5. trinn på en generell basis. Videre forskning bør inkludere et større utvalg av lærere og skoler for å få et mer representativt bilde av hva som er sentralt i MSØ i emnet brøk på 5. trinn.

Intervjuene er basert på lærernes egne oppfatninger og erfaringer med MSØ, noe som kan innebære en viss grad av subjektivitet. Det ville være nyttig å supplere denne studien med observasjoner av lærere i klasserommet for å få en mer objektiv vurdering av hvordan MSØ ser ut i praksis.

Intervjuene i studien ble gjennomført i februar 2023, og det er mulig at lærernes opplevelser og praksis har endret seg siden den tid. Videre forskning bør vurdere å undersøke hvordan læreres bruk av MSØ og andre digitale verktøy i utvikler seg over tid og i ulike kontekster.

Denne studien har fokusert på emnet brøk på 5. trinn, og det er mulig at læreres oppfatninger av MSØ kan variere i andre emner og trinn. Fremtidige studier kan vurdere å undersøke hvordan lærere bruker MSØ og andre digitale verktøy i ulike emner og aldersgrupper.

8.3 Videre forskning

I denne studien har jeg samlet inn data fra lærere på 5. trinn på to forskjellige skoler. I utgangspunktet var planen å forske på flere enn to skoler, men utfordringer med å skaffe informanter, gjorde at valget falt på å gå i dybden på de to lærerne. Det er derfor nødvendig å undersøke hvordan flere lærere anvender MSØ i sitt vurderingsarbeid i emnet brøk.

Dette åpner for nye spørsmål om hvorvidt dette kun er et spørsmål om forkunnskaper eller om andre moderatorer for effektiviteten til interaktive og adaptive stillaser kan bli funnet. Angående dette er det nødvendig med ytterligere forskning for å identifisere mulige

læringstyper som kan ha større utbytte av læring med interaktive og adaptive stillaser enn andre. Jeg fokuserer på lærernes vurdering av elevenes kompetanse i emnet brøk når elevene jobber på læringsverktøyet MSØ i denne oppgaven. Når det gjelder dette, ønsker jeg å foreslå anvendelse av det foreslåtte rammeverket for fremtidig forskning i ulike innhold: som beskrevet i denne artikkelen foreslår jeg at utviklingen av interaktive og digitale læringsmiljøer bør fokusere på både innholdet og instruksjonsdesignet, og produsere høyt-kvalitetsmateriale eksplisitt utviklet for å støtte læreplanen. Når det gjelder resultatene av min studie, bør forskning på effekten av spesifikke trekk ved pedagogisk teknologi ta for seg både, effekter av det utviklede materialet og dets teknologiske implementering særskilt. Disse metodiske tilnærmingene kan bidra til å få innsikt i de subtile effektene av interaktive og adaptive stillaser i elevenes læring i skolesammenheng, som kan sees i de ulike resultatene for elever som presterer godt i emnet brøk, og elever som ikke presterer fullt så godt i min studie.

Litteraturliste

- Becker, S. A., Cummins, M., Freeman, A. & Rose, K. (2017). *2017 NMC Technology Outlook for Nordic Schools: A Horizon Project Regional Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Behr, M. J., Lesh, R., Post, T. F. & Silver E. A. (1993). Rational-number Concepts. I R. Lesh & M. Landau (Red.), *Investigations into assessment in mathematics education: An ICMI study* (s. 91-125). Springer-Science 0 Business Media.
- Birkeland, P. A., Breiteig, T. & Venheim, R. (2018). *Matematikk for lærere 1* (6. utg.). Universitetsforlaget.
- Black, P. & Wiliam, D. (1998). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74.
<https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Brusilovsky, P. & Peylo, C. (2003) Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 13, 156-169.
https://sites.pitt.edu/~peterb/papers/AIWBES.pdf?fbclid=IwAR3qETD8XgeS7M2xdi39V6_jOX5liR-OXqJyuT90BKu9RNQwI2xxOZQkTM
- Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt forlag.
- Dalby, D. & Swan, M. (2019), Using digital technology to enhance formative assessment in mathematics classrooms. *British journal of educational technology*, 50(2), 832-

845. <https://doi.org/10.1111/bjet.12606>

Deci, E.L. & Ryan, R. (2002). Overview of Self-Determination Theory: An Organismic Dialectical Perspective. E.L. Deci & R.M. Ryan (Red.) (2002). Handbook of Self-Determination Research. (s. 3 – s. 37.) The University of Rochester Press.

Engelandsdal, K., Smith, M., Hansen, C. J. S., Ness, I. J. & Wasson, B. (2019) *Adaptiv læring i matematikk: empirisk rapport om Multi Smart Øving i grunnskolen*. SLATE Research Report 2019-4, Bergen, Norway: Centre for the Science of Learning & Technology (SLATE).

Fjær, E. G. (2018). *Til forsvar for kvalitative intervju*. Dansk sociologi.

<https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/71364/Fj%25C3%25A6r%2B%2BTil%2Bforsvar%2Bfor%2Bkvalitative%2Bintervju-%2B4%2Boktober%2B2018.pdf>

Fjørtoft, H., (2016). *Effektiv planlegging og vurdering: Læring med mål og kriterier i skolen* (2. utg.). Fagbokforlaget

Giorgi, A. (2009). *The descriptive phenomenological method in psychology: A modified Husserlian approach*. Duquesne university press.

Grønmo, S (2016): *Samfunnsvitenskapelige metoder* (2. utg.). Fagbokforlaget.

Gyldendal. (2020, 08. mai). *Hva er multi smart øving?*.

https://www.gyldendal.no/artikler/hva-er-multi-smart-oving/?fbclid=IwAR0Kvy6DjtCB8nxIkE42MgZ1By789l-kErveepQKk3lq4pjIWlab4HuD_Q

Gyldendal. (2020, 22. juni). *Multi Smart Øving blir ny.*

<https://www.gyldendal.no/artikler/multi-smart-oving-blir-ny/>

Gyldendal. (2022, 01. februar). *Slik bruker du Smart Øving.*

<https://www.gyldendal.no/artikler/slik-bruker-du-smart-oving/>

Jansen, B. R. J., Louwerse, J., Straatemeier, M., Vaan der Ven, S. H. G., Klinkenberg, S., &

Van der Maas, H. L. J. (2012). The influence of experiencing success in math on math anxiety, perceived math competence, and math performance. *Learning and Individual Difference*, 24, 190-197. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.12.014>

Johannessen, A., Tufte, P. A., & Christoffersen, L. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (5. utg.). Abstrakt forlag.

Kolowich, S. (2013, 24. januar). The New Intelligence. *Inside Higher Ed.*

<https://www.insidehighered.com/news/2013/01/25/arizona-st-and-knewtons-grand-experiment-adaptive-learning>

Krokan, A. (2015, 11. juni). Adaptiv læring og læringsanalyse for raskere og bedre læring.

Arne Krokan. <https://www.krokan.com/arne/2015/06/11/adaptiv-laering-og-laeringsanalyse-for-raskere-og-bedre-laering/>

Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i matematikk (MAT01-5)*. Fastsatt som forskrift.

Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05?lang=nob>

Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplan for kunnskapsløftet 2020. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen/id2570003/>

Kvale, S., Brinkmann, S., Anderssen, T. M. & Rygge, J. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3.utg.). Gyldendal akademisk.

Lauvås, P. (2018). *Vurdering i skolen*. Cappelen Damm akademisk.

Lester, F. K. (2013). Thoughts About Research On Mathematical Problem-Solving Instruction. *The Mathematics Enthusiast*, 10(1-2), 245-278.
<https://doi.org/10.54870/1551-3440.1267>

Malterud, K. (2011). *Kvalitative metoder i medisinsk forskning: En innføring* (3. utg.). Universitetsforlaget.

National Research Council. (2001). Adding it up: Helping children learn mathematics. J. Kilpatrick, J. Swafford, and B. Findell (Red.). Mathematics Learning Study Committee, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education Washington, DC: National Academy Press. <https://doi.org/10.17226/9822>

Nilssen, V. L. (2012). *Analyse i kvalitative studier: den skrivende forskeren*. Universitetsforlaget.

Niss, M. A. (1993). *Investigations into Assessment in Mathematics Education: An ICMI Study* (Vol. 2). Springer Netherlands: Imprint: Springer

NOU 2015:8 (2015). *Fremtidens skole: Fornyelse av fag og kompetanser*.

Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-8/id2417001/>

Okolo, C. M., Bahr, C. M. & Rieth, H. J. (1993). A Retrospective View of Computer-Based Instruction. *Journal of Special Education Technology*, 12(1), 1–27.

<https://doi.org/10.1177/016264349301200101>

Oxman, S., & Wong, W. (2014). *White Paper: Adaptive Learning Systems*.

Integrated Education Solutions.

<https://scirp.org/reference/referencespapers.aspx?referenceid=2747150>

Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier* (2. utg.). Universitetsforlaget.

Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.

Ringdal, K. (2018) *Enhet og mangfold: samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (4. utg.). Fagbokforlaget.

Skaalvik, E., & Skaalvik, Sidsel. (2013). *Skolen som læringsarena : Selvoppfatning,*

motivasjon og læring (2. utg. ed.). Oslo: Universitetsforl.

Skemp, R. R. (2006). Relational understanding and instrumental understanding.

Mathematics teaching in the Middle School, 12(2), 88-95.

<https://doi.org/10.5951/MTMS.12.2.0088>

Solem, I. H., Alseth, B., Eriksen, E., Smestad, B., Ødegaard, E., Vetlesen, E. & Paiam, V.

(2017). *Tall og tanke : matematikkundervisning på 5. til 7. trinn : 2*. Gyldendal akademisk.

Sonwalkar, N. (2008). Adaptive individualization: the next generation of online education.

On the horizon, 16(1), 44-47. <https://doi.org/10.1108/10748120810853345>

Suurtamm, C., Thompson, D. R., Kim, R. Y., Moreno, L. D., Sayac, N., Schukajlow, S.,

Silver, E., Ufer, S. & Vos, P. (2016). *Assessment in Mathematics Education: Large Scale Assessment and Classroom Assessment*. Springer Nature

<https://doi.org/10.1007/978-3-319-32394-7>

Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitative metoder* (5. utg.)


Fagbokforlaget.

Tjora, A. H. (2021). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (4. utg.). Gyldendal akademisk.

Utdanningsdirektoratet. (2020). *Hva er nytt i matematikk?*



9. Vedlegg

9.1 Vedlegg 1: Godkjenning av NSD

 Norsk ▾ Ane Odloien ▾

[Meldeskjema](#) / [Lærerens vurderingspraksis i temaet brøk når eleven arbeider i Multi Smart Øving](#) / Vurdering

Vurdering av behandling av personopplysninger

  20.11.2022 ▾

Referansenummer 695820	Vurderingstype Standard	Dato 20.11.2022
----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------

Prosjekttittel
Lærerens vurderingspraksis i temaet brøk når eleven arbeider i Multi Smart Øving

Behandlingsansvarlig institusjon
Høgskolen i Innlandet / Fakultet for lærerutdanning og pedagogikk / Institutt for pedagogikk og samfunnsfag - Hamar

Prosjektansvarlig
Eldrid Tonette Rusdal Haugen

Student
Ane Odloien

Prosjektperiode
18.08.2022 - 30.06.2023

Kategorier personopplysninger
Alminnelige

Lovlig grunnlag
Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 30.06.2023.

9.2 Vedlegg 2: Informasjonsskriv til lærerne

Vil du delta i forskningsprosjektet ***”Lærernes vurderingspraksis i temaet brøk når elevene arbeider i Multi Smart Øving?”***

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se på muligheter og begrensninger Multi Smart Øving gir i vurderingspraksisen til lærere i temaet brøk. Jeg skal også se på hvilken eller hvilke former for vurdering lærerne gir til elevene. I dette skrivet gir jeg deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

I min masteroppgave ønsker jeg å se nærmere på hvordan lærere vurderer elevenes kompetanse i brøk når de jobber med det adaptive læringsverktøyet Multi Smart Øving. Masteroppgavens problemstilling er: *hvordan anvender lærerne Multi Smart Øving når de skal gi vurdering til elevene i brøk på 5.trinn?* Forskningsspørsmålene som skal analyseres er:

1. Hvordan bruker læreren Multi Smart Øving til å få informasjon om elevenes kompetanse?
2. På hvilken måte får elevene vurdering når de jobber med brøk i Multi Smart Øving?

Målet med denne masteroppgaven er å finne gode metoder som andre lærere kan bruke i sin vurderingspraksis i temaet brøk når elevene arbeider i Multi Smart Øving.

Dersom du ønsker å delta vil det bli gjennomført et intervju. Spørsmålene som blir stilt i studien vil handle om hvordan du vurderer elevene i temaet brøk, hvilken eller hvilke vurderingsformer du bruker og hvordan du bruker resultatene til elevene i Multi Smart Øving.

Opplysningen som blir samlet inn i denne studien skal kun brukes i masteroppgaven.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Prosjektet gjennomføres i lys av master utdanningen grunnskolelærer 5 – 10 trinn ved Høgskolen i Innlandet. Det er Høgskolen Innlandet som er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Utvalget er valgt ut ifra noen utvalgskriterier. Du som lærer er spurt om å delta fordi du er matematikklærer, undervise på 5. trinn og bruker Multi Smart Øving som læringsverktøy. Det er tre matematikklærere som blir intervjuet.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du godkjenner å bli intervjuet. Det vil ta deg ca. 30 minutter å svare på spørsmålene. Intervjuet er delt inn i fire deler, og inneholder spørsmål om din bakgrunn og erfaring i skolen, hva du tenker om forskjellige begreper, din vurderingspraksis i temaet brøk og bruken av læringsverktøyet Multi Smart Øving.

Opplysninger som vil bli samlet inn handler primært om svarene som blir gitt på spørsmålene. Dine svar i intervjuet blir registrert via et lydopptak. Dataene som samles inn, vil kun være tilgjengelig for meg som student og veilederen min.

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

Vi 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 meg student Ane Odloien og prosjektansvarlig Eldrid Tonette Haugen som vil ha tilgang til opplysningene som samles inn. For å sikre at ingen uvedkommende får tilgang til dine personopplysninger, vil ditt navn og dine kontaktopplysninger anonymiseres. De vil bli erstattet med å bruke pseudonymer i notatene mine, og de vil bli oppbevart skriftlig en annen sted enn resterende data. Lydfilene vil bli oppbevart på «nettskjema-diktafon» og vil bli slettet når prosjektet er slutt. Dataene blir kryptert med passordbeskyttelse. Du som deltaker vil ikke bli gjenkjent ved publisering.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes når oppgaven er godkjent i ca. juli 2023. Etter prosjektslutt vil datamaterialet med dine personopplysninger anonymiseres. Personopplysninger som navn, telefonnummer, e-post ol. vil bli slettet fra alle notater, og lydopptaket vil bli slettet. Det vil ikke bli lagret med noen form for kobling til deg, og det vil heller ikke bli brukt i videre forskning.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra *Høgskolen i Innlandet* har Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

- Innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- Å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- Å få slettet personopplysninger om deg
- Å sende klage til datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

Høgskolen i Innlandet ved høgskolelektor Eldrid Tonette Rusdal Haugen, på epost eldrid.haugen@inn.no eller på telefon: 61288575

Student Ane Odlolien odlolien99@outlook.com eller på telefon 90719270

Vårt personvernombud: Usman Asghar, på epost usman.asghar@inn.no eller på telefon 61287483/99257964

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

Personverntjenester på epost (personverntjenester@sikt.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig

Eldrid Tonette Rusdal Haugen

Student

Ane Odlolien

9.3 Vedlegg 3: Intervjuguide

Intervjuguide

Lærerens bakgrunn

1. Hvilken bakgrunn har du i skolen?
2. Hvor mange år har du vært matematikklærer?
3. Hvor lenge har du benyttet det adaptive læringsverktøyet Multi Smart Øving?
4. Hvor mange ganger har du undervist om brøk?

Begrepsavklaring

5. Hva legger du i begrepet adaptivt læringsverktøy?
6. Hva legger du i begrepene formativ og summativ vurdering?
7. Hva tenker du er det viktigste elevene skal lære om brøk på 5. trinn?

Lærerens vurderingspraksis

8. Hvordan bruker du Multi Smart Øving i vurderingsarbeidet ditt?
9. Har du en rutine på hvordan du bruker resultatene i MSØ til å gi vurdering til elevene?
10. Hvilken form, eller hvilke former for tilbakemelding på arbeidet i MSØ gir du til elevene?
11. Hvordan vurderer du din egen vurderingspraksis ved bruk av MSØ?

Bruken av læringsverktøyet MSØ

12. Hvilke fordeler og ulemper ser du ved å ta i bruk MSØ?
13. Hvilke begrensinger ser du ved å ta i bruk MSØ?
14. Hvilken opplevelse har du av brøk oppgavene i MSØ?
15. Hvordan bruker du MSØ sin adaptivitet for ulike elevgrupper i temaet brøk?

16. Får elevene hjelp av læreren til brøk oppgaver de ikke mestrer i MSØ? Eventuelt hvilken hjelp får de?
17. Når du ser at elevene har brukt mye hint, tar du det med inn i vurderingen?
18. Hvilken betydning har umiddelbare tilbakemeldinger/respons på om svaret er feil eller riktig i MSØ for ditt vurderingsarbeid?
19. hvordan blir elevenes løsningsprosess påvirket av mulighetene for hint i MSØ?
20. hvordan tror du elevene opplever tilbakemeldingene fra MSØ?
21. Gir kompetanseoversikten i MSØ god oversikt over elevenes kompetanse i brøk? Eventuelt hvorfor eller hvorfor ikke?
22. Blir undervisningen påvirket av resultater i MSØ?
23. Hvilke av kompetansemålene i brøk etter 5. trinn treffer MSØ?
24. Hva er det MSØ har som undervisning uten MSØ ikke har?
25. Hva er det MSØ ikke har som undervisning uten MSØ har?
26. Har du noen flere kommentarer du vil legge til?