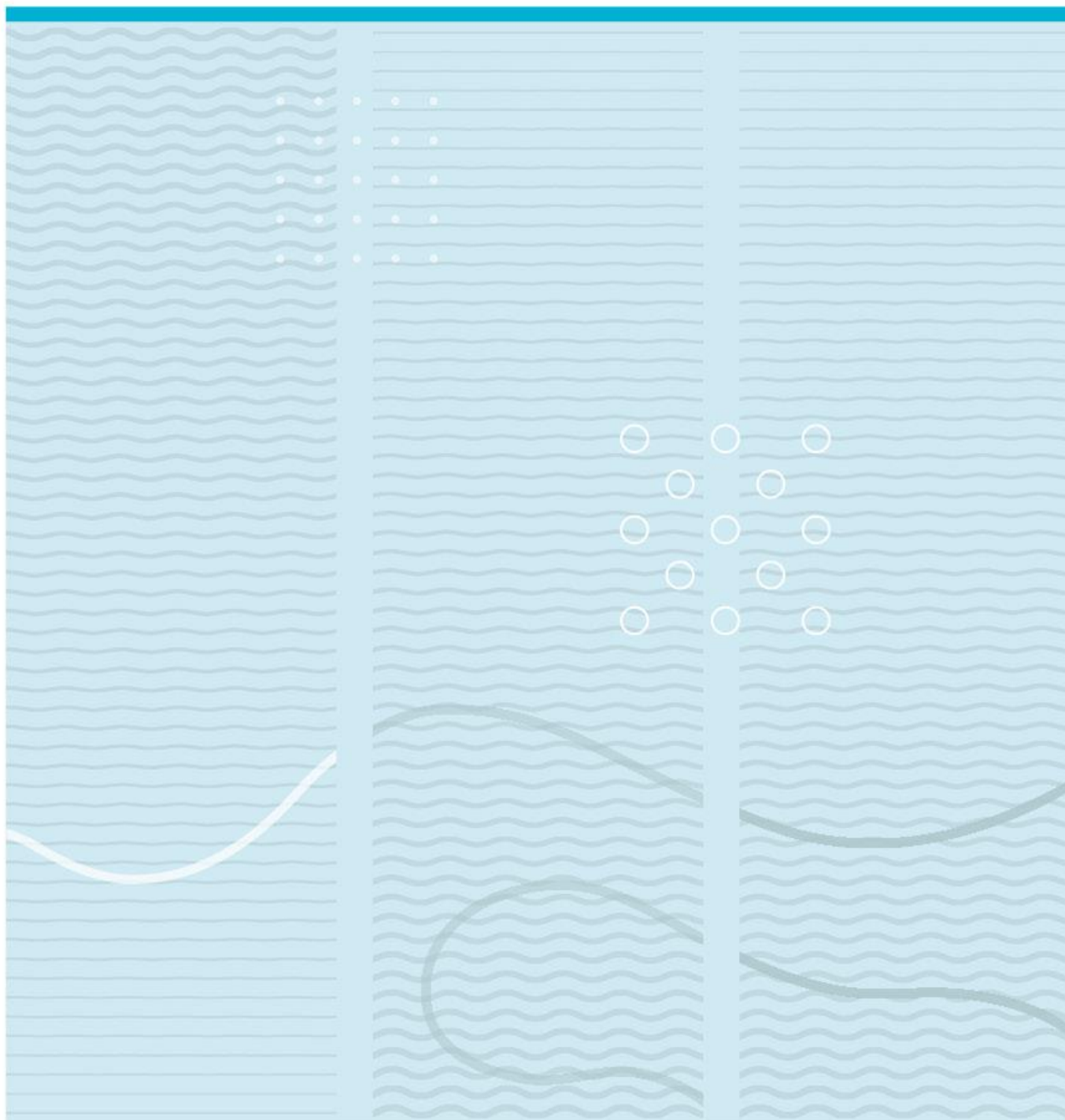


Linn Fagernes

Den pedagogiske dialogen i matematikk

Hvordan opplever elever på 4. trinn den pedagogiske dialogen i matematikk?



Universitetet i Sørøst-Norge
Fakultet for humaniora, idretts- og utdanningsvitenskap
Institutt for pedagogikk
Postboks 235
3603 Kongsberg

<http://www.usn.no>

© 2022 Linn Marie Fagernes

Denne avhandlingen representerer 30 studiepoeng

Sammendrag

De senere årene har det skjedd en utvikling innenfor matematikkfaget. Undervisningen har utviklet seg fra å ha et tradisjonelt preg, hvor lærer viser på tavlen og elevene arbeider i egen bok (Alseth et al., 2003, s. 115; Klette, 2003, s. 13), til en undervisningsform som er mer lik en dialog (Forman & Ansell, 2001, s. 118). Læreplanen er fornyet, og inneholder i dag kjerneelementer i matematikkfaget som er bygget rundt dialogen, og det er større fokus på at elevene skal reflektere over egen læring, forstå egne læreprosesser og tilegne seg kunnskap på en selvstendig måte (Utdanningsdirektoratet, 2020). Denne studien har hatt fokus på den pedagogiske dialogen i matematikk, og sett på hvordan en slik dialog kan gjennomføres. Masteravhandlingen har også undersøkt hvordan et utvalg elever på 4. trinn opplever den pedagogiske dialogen ut ifra noen overordnede temaer.

Det er brukt en kvalitativtilnærming hvor elever etter et endt 4 ukers undervisningsopplegg har deltatt i semistrukturerte fokusgruppeintervjuer. Det er lydopptak fra disse intervjuene som danner empirien i denne studien. I analyseprosessen av lydopptakene er sitater fra elevene blitt kodet og kategorisert, slik at de kan presenteres i resultatdelen under det tema de hører hjemme i. I analysen av lydopptakene kom det frem at denne formen for undervisning i matematikk opplevdes som annerledes for samtlige deltakere i studien. Elevene har videre ulike opplevelser i hva de har lært i prosessen, hvordan de så på samarbeidet og hvilke roller de selv tok under gruppearbeidet. I drøftingsdelen vil resultater drøftes opp mot relevant teori.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	9
1.1	Formål og bakgrunn for valg av problemstilling.....	9
1.2	Forforståelse	10
1.2.1	Tidligere forskning	12
1.3	Innramminger	12
2	Teori.....	14
2.1	Dialog og det sosiokulturelle perspektivet	15
2.1.1	Dialog.....	15
2.1.2	Dialog i et sosiokulturelt perspektiv.....	16
2.1.3	Forståelse av den dialogiske matematikken.....	17
2.2	Dialog i matematikkfaget.....	18
2.2.1	Undersøkende matematikk og rike oppgaver	19
2.2.2	Matematisk grunnsyn	22
2.2.3	Kommunikasjonen i dialogen	23
2.2.4	Matematiske begreper	25
2.3	Mestringsforventning	26
2.3.1	Motivasjon.....	28
3	Metode	29
3.1	Sosialkonstruktivistisk forskningsparadigme	29
3.2	Det kvalitative forskningsintervjuet	30
3.3	Deltakere i studien	31
3.3.1	Utvikling av intervjuguide	31
3.4	Gjennomføring av datainnsamling.....	34
3.4.1	Studiens empiri	35
3.4.2	Analyse av data	35
3.5	Studiens kvalitet.....	37
3.5.1	Reliabilitet og validitet	37
3.5.2	Metoderefleksjon	39
3.6	Forskningsetiske betraktninger	40
3.6.1	Intervjuer med barn.....	41
4	Resultater.....	43

4.1	Elevenes opplevelse av utvikling, samarbeid og frihet og variasjon	43
4.1.1	Opplevelse av utvikling innenfor bruk av matematiske begreper	43
4.1.2	Opplevelse av samarbeidet	44
4.1.3	Opplevelse av frihet og variasjon	46
4.1.4	Trender i resultatene	47
4.2	Elevenes opplevelse av matematikkfaget	47
4.2.1	Trender i resultatene	49
4.3	Elevenes opplevelse av mestring	49
4.3.1	Trender i resultatene	54
5	Diskusjon.....	55
5.1	Elevenes opplevelse av utvikling, samarbeid og forståelse	55
5.1.1	Elevenes opplevelse av utvikling innenfor bruk av matematiske begreper ..	55
5.1.2	Elevenes opplevelse av samarbeidet	57
5.1.3	Elevenes opplevelse av frihet og variasjon	59
5.2	Elevenes opplevelse av matematikkfaget	61
5.3	Elevenes opplevelse av mestring	63
5.3.1	Elevenes opplevelse av motivasjon.....	65
5.4	Didaktisk perspektiv på undersøkende matematikk og dialog.....	68
6	Oppsummering	71
6.1	Kritisk refleksjon av studiens funn og videre forskning	73
7	Referanser.....	76
8	Liste over vedlegg.....	80

Forord

Å sitte her med en ferdig masteroppgave foran seg er en merkelig, men også deilig følelse. Denne avhandlingen representerer en avslutning på et langt og interessant utdanningsløp. I løpet av disse 5 årene har jeg lært så utrolig mye, jeg har møtt mange flotte praksislærere, elever og medstudenter. Nå føler jeg meg klar for å starte i verdens beste jobb som lektor, og jeg gleder meg til å ha mange pedagogiske dialoger sammen med elever. Arbeidet med denne studien har vist meg at elever lærer mye av dialogen, men at selve dialogen også er noe som må læres gjennom øvelse.

Det er mange som har stilt opp for at jeg nå skal få kunne kalle meg lærer, og det er mange som fortjener en stor takk:

Steinar Tveito Storli: Tusen takk for at du har hjulpet meg gjennom denne oppgaven. Gjennom god veiledning, konstruktive, tydelige og raske tilbakemeldinger og litt grammatikkretting.

Skolen, læreren og elevene ved skolen undersøkelsen ble gjort: Tusen takk for at jeg fikk lov å komme å undervise og intervju dere, og ha flere pedagogiske dialoger sammen med dere. Uten dere hadde det ikke blitt noen oppgave.

Mamma og pappa: Tusen takk for at dere har stilt opp som barnevakter, og hentet barn på kort varsel når jeg har stått fast i kø hjem fra studiesteder. Dere har gjort kabalen lettere.

Siri: Tusen takk for at jeg har fått blåst ut min frustrasjon til deg med jevne mellomrom, og for at du alltid gir meg en frihet til å tenke på noe helt annet enn studier. Det har trengtes.

Mio og Abel: Det er dere dette handler om! Jeg håper at dere gjennom skolegangen deres møter lærere som brenner for sine fag, og som bidrar til å utvikle dere til de flotte menneskene dere allerede er på vei til å bli. Jeg gleder meg til å være en mamma som «bare» har jobb, og ikke er en stressende student i tillegg. Og **Niklas**, tusen takk for at jeg har fått lov å bruke så mange år på det her, jeg hadde ikke klart dette uten din støtte.

Linn Fagernes

Nesodden, Mai 2022

1 Innledning

1.1 Formål og bakgrunn for valg av problemstilling

Mye av matematikkundervisningen i Norge har lenge hatt et tradisjonelt preg, hvor læreren underviser på tavlen (Alseth et al., 2003, s. 115) og elevene arbeider hver for seg i egen bok, og samtalene er i form av utspørring (Klette, 2003, s.13). De senere årene har det derimot skjedd en utvikling innenfor matematikkfaget. I en undersøkelse gjort av Aukrust (2003) finner hun, i sin forskning, et fravær av lukkede spørsmål med få svaralternativer, som tidligere dominerte i klasserommet (Klette, 2003, s. 15). Dette støttes av Forman og Ansell (2001) som viser til at den tidligere klasseromsdiskursen I-R-E, hvor lærer initierer et spørsmål, eleven responderer etterfulgt av en evaluering eller tilbakemelding fra lærer, nå er blitt erstattet av en diskurs som er mer lik en dialog (Forman & Ansell, 2001, s. 118). I denne studien velger jeg å bruke begrepet pedagogisk dialog selv om jeg er klar over at det brukes andre begreper som omhandler det samme, blant annet pedagogisk samtale. En pedagogisk dialog er i bred forstand en utveksling av ideer fra en kilde til en annen (Mercer & Littleton, 2007, s. 1). Begrepet refererer til ulike prosesser hvor mennesker samhandler i interaksjoner med tekst, eller forhandlinger i sosiale grupper (Mercer & Littleton, 2007, s. 1). I denne studien er jeg derimot interessert i den pedagogiske dialogen som skjer gjennom interaksjoner i et klasserom. Prinsipper om den pedagogiske dialogen kan knyttes til sosiokulturell læringsteori og Bakhtins syn på dialog. Dette er begreper som jeg vil gå nærmere inn på i teorikapittelet. I denne studien ønsker jeg å se på hvordan elevene opplever den dialogbaserte undervisningen i matematikk, og studiens problemstilling er som følger:

Hvordan kan en pedagogisk dialog i matematikk gjennomføres, og hvordan opplever et utvalg av elever på 4.trinn den pedagogiske dialogen i matematikkfaget?

Videre tar studien utgangspunkt i forskningsspørsmål som:

- Hvilke opplevelser sitter elevene igjen med etter endt undervisningsopplegg basert på den pedagogiske dialogen i matematikk, innenfor områdene:
 - o Utvikling - hvilke opplevelser har elevene av:

- Bruk av matematiske begreper
- Egen forståelse,
- Frihet og variasjon i undervisningsopplegget,
- Opplevelse av samarbeid
- Matematikkfaget – hvilke opplevelser har elevene av:
 - Matematisk grunnsyn
 - Matematikkfaget generelt
- Mestring – hvilke opplevelser har elevene av:
 - Egen selvoppfatning i arbeid med matematikk
 - Selvtillit i faget
 - Motivasjon

1.2 Forforståelse

Den nye læreplanen (LK20) som ble gjeldende fra høsten 2020 viser en tydelig endring innenfor matematikkfaget ved at det er blitt utviklet kjerneelementer i hvert enkelt fag. I matematikkfaget er kjerneelementene bygget rundt dialogen slik som modellering og anvendelse, representasjon og kommunikasjon, utforskning og problemløsning, resonnering og argumentasjon, abstraksjon og generalisering, og matematiske kunnskapsområder (Kunnskapsdepartementet, 2019). Den nye læreplanen skiller seg fra de tidligere læreplanene ved at det nå er mer fokus på at elevene skal reflektere over egen læring, forstå egne læreprosesser og tilegne seg kunnskap på en selvstendig måte (Utdanningsdirektoratet, 2020). Læreren skal legge til rette for at elevene kan få utforske, argumentere, diskutere, resonnere, utvikle strategier, vurdere og generalisere, slik at de blir delaktige i egen læreprosess (Utdanningsdirektoratet, 2020).

Kjerneelementene i faget legger til rette for at det er læreprosessen som står i fokus, og en dialogisk tilnærming til matematikk kan bidra til en utforskende tilnærming til faget, og samtidig gi elevene mulighet til å utvikle en relasjonell forståelse for faget (Skemp, 1976, s. 2). En elev med en relasjonell forståelse for matematikk, vil ha utviklet ulike mentale strukturer som gjør at eleven kan finne løsninger på varierte oppgaver og bruke undersøkende fremgangsmåter, eleven forstår hva han skal gjøre og hvorfor (Skemp, 1976, s. 2).

Ludvigsen-utvalget bruker begrepet *dybdelæring* i sin utredning om «Fremtidens Skole», og beskriver hvordan dybdelæring og kompetanse er forbundet med hverandre (NOU 2015:8, 2015, s. 10).

Det sentrale poenget med kompetanse er anvendelse, det vil si kapasitet til å ta i bruk kunnskaper og ferdigheter til å mestre utfordringer og løse oppgaver. Elevenes kunnskap om og forståelsen av det de har lært, hvordan de kan bruke det de har lært, og når de kan bruke det, er viktig for å oppnå kompetanse. På denne måten er utvikling av kompetanse og dybdelæring tett forbundet med hverandre. Kompetanse forutsetter dybdelæring. (NOU 2015:8, 2015, s. 10)

Dybdelæring kan knyttes til Skemps (1976) relasjonelle forståelse. Dybdelæring, er ifølge Utdanningsdirektoratet (2019) «(..) å lære noe så godt at du forstår sammenhenger og kan bruke det du har lært i nye situasjoner» (Utdanningsdirektoratet, 2019). For at elevene skal utvikle dybdelæring og en relasjonell forståelse i faget må elevene få anledning til å se sammenhenger mellom matematiske ideer, drøfte og reflektere rundt, utforske og drøfte ulike løsningsforslag, drøfte betydningen av matematiske prosedyrer og utforske kognitivt krevende matematikkoppgaver (Wæge & Nosrati, 2015, s. 5).

Dette forskningsprosjektet tar utgangspunkt i dialogen og jeg ser på matematikken i et sosiokulturelt læringsperspektiv. «En gjennomgående oppfatning innenfor de ulike sosiokulturelle retningene er at mennesket lærer når det *arbeider* med kunnskap i en sosial sammenheng» (Manger et al., 2015, s. 178). Säljö (2010) hevder at det i et sosiokulturelt perspektiv er psykologiske og fysiske redskaper som fungerer som strukturerende ressurser som gjør det mulig for de som deltar i sosiale praksiser å tolke og handle kompetent i nye situasjoner. Videre skriver han at resultatet av disse interaksjonene er at vi forandres som individer, vi utvikler både vårt intellektuelle og kommunikative repertoar (Säljö, 2010, s. 155).

Som nevnt er utforskning og dialog sentralt i nyere forskning og i den nye læreplanen (Forman & Ansell, 2001; Klette, 2003; Kunnskapsdepartementet, 2019). Likevel er

samtaler hvor elever resonnerer, diskuterer og reflekterer sammen ikke enda vanlig praksis i mange klasserom. Lærere praktiserer ofte fortsatt I-R-E metoden, mye på grunn av hvor komplekst den dialogiske undervisningsformen er for læreren (Michaels & O'Connor, 2015, s. 333). Det kan være en utfordring å få elever til å dele ideer høyt i klassen, få andre elever til å forstå og finne ideene nyttige slik at de kan være med på å bygge videre på ideen som blir presentert (Michaels & O'Connor, 2015, s. 333).

1.2.1 Tidligere forskning

Et søk gjort på oria.no med søkeordet «pedagogisk dialog i matematikk» viser et resultat på 115 treff. Derimot viser søkeresultatet at det er gjennomført lite forskning som undersøker elevenes opplevelse av den pedagogiske dialogen i matematikkfaget. Det kan derfor være interessant å forske på elevenes egne opplevelser av den pedagogiske dialogen i matematikk. For å sikre at elevene opplever en dialogbasert tilnærming til faget, har jeg gjennomført et 4 ukers undervisningsopplegg hvor jeg har brukt rike oppgaver i arbeid med elevene. Rike oppgaver i matematikk har lav inngangsterskel, stor takhøyde, og det skal derfor være enkelt for elever å komme i gang, samtidig som det er mulig å arbeide på et høyt matematisk nivå (McClure et al., 2013). Arbeidet med rike oppgaver kan fremme en positiv gruppekultur der hele gruppen arbeider sammen, samtidig som alle arbeider innenfor sitt nivå, innenfor den samme oppgaven. Dette bidrar til at den pedagogiske dialogen i fellesskap blir meningsfull fordi alle elevene kan bidra på sitt vis, å lære og bli inspirert av hverandres fremgangsmåter og resonneringer (McClure et al., 2013). Den praktiske gjennomføringen beskrives mer utdypende i kapittel 2. For å svare på problemstillingen og forskningsspørsmålene har jeg, etter endt undervisningsopplegg, gjennomført tre fokusgruppeintervjuer med elever fra 4. trinn.

1.3 Innramminger

Denne oppgaven er ikke å betrakte som en systematisk review. Den tar utgangspunkt i et utvalg aktuell tidligere forskning, men representerer ikke en fullstendig og dekkende

gjennomgang av forskning på feltet. Oppgaven er delt inn i 6 kapitler, med delkapitler, hvor denne innrammingen utgjør avslutningen på **kapittel 1**.

Kapittel 2 vil inneholde teoretiske forankringer som senere vil anvendes i drøfting av funn. Her presenteres først det som omhandler dialogen og det sosiokulturelle perspektivet. Her vil jeg forankre oppgaven i Bakhtins syn på dialog og se på hvordan sosiokulturell læringsteori kan virke inn på elevenes deltagelse i matematikkfaget. Andre delkapittel handler om dialogen i matematikkfaget. Her vil jeg trekke inn undersøkende matematikk og rike oppgaver som danner grunnlaget for den pedagogiske dialogen gjennomført i denne studien. Jeg vil også se på matematisk grunnsyn og hvordan sosiomatematiske normer kan spille inn på elevenes opplevelser. I det siste delkapittelet vil jeg redegjøre for mestring og hvordan ulike former for motivasjon kan spille inn på elevenes deltagelse i den pedagogiske dialogen.

I **Kapittel 3** introduseres studiens forskningsdesign og metode. Fremgangsmåten for datainnsamling og analyse presenteres, og studiens kvalitet, validitet og reliabilitet drøftes, og etterfølges av en metoderefleksjon. Til slutt i kapittelet vil jeg komme med noen forskningsetiske betraktninger.

I **Kapittel 4** presenteres de funnene som best kan svare på problemstillingen og forskningsspørsmålene. Kapittelet er delt opp i tre underkapitler som er samsvarende med forskningsspørsmålene. På slutten av hvert underkapittel vil jeg komme med en redegjørelse av hva som er felles for utvalget og hva som er ulikt.

I **Kapittel 5** diskuteres empirien opp mot teorien, studiens problemstilling og forskningsspørsmål. Underkapitlene er kategorisert på samme måte som i kapittel 4, slik at de samsvarer med forskningsspørsmålene. Til slutt i kapittelet drøftes den undersøkende matematikken og dialogen fra et didaktisk perspektiv.

Kapittel 6 oppsummerer studien med de viktigste funnene og noen refleksjoner.

2 Teori

Studien tar utgangspunkt i et sosiokulturelt læringsperspektiv hvor dialog og samspill står sentralt. Bakhtins syn på dialog spiller en sentral rolle for forståelsen av dialog, og hvilken rolle dialogen har for utvikling av kunnskap og læring. «Alt i livet er dialog, det vil si i dialogisk opposisjon» (Bakhtin & Emerson, 1984, s. 42). For Bakhtin var dialogen mye mer enn samtalen mellom mennesker. Han er opptatt av dialogen som selve språket og i tanken, og det er med på å forme vår kognitive og etiske forståelse, vår personlighet, forhold til andre og verden rundt oss (Børtnes, 2001, s. 98). Jeg vil i denne studien legge meg tett opp mot Bakhtins syn på dialogen.

Undervisningsopplegget studien fokuserer på baserer seg, som nevnt, på rike oppgaver. En mulighet for å få aktive elever er nettopp å bruke rike oppgaver. Disse oppgavene krever at læreren velger målrettede oppgaver og planlegger spørsmål som oppfordrer alle elever til å vise hva de vet og å utvide egen kunnskap (McDonald & Watson, 2010, s. 2). Det som gjør oppgaven «rik» fremgår av konteksten, kompleksiteten eller kravet for evaluering eller analyse (McDonald & Watson, 2010, s. 2). I følge McDonald og Watson (2010) kan man generere rik matematisk aktivitet i komplekse matematiske sammenhenger, og fra enkle matematiske spørsmål som vil forberede elever på erfaringer med matematikk, og deres forståelse for betydningen i å analysere problemer knyttet til den virkelige verden (McDonald & Watson, 2010, s. 2). Rike oppgaver skal være enkle å forstå, slik at alle skal kunne komme i gang med arbeidet, samtidig skal oppgavene kunne løses på flere ulike måter, ved å bruke ulike strategier, og de skal kunne lede til aktive elevdiskusjoner (Ball, 2020, s. 12). Rike oppgaver passer inn i Skovsmose (2001) begrep *undersøkelseslandskap* (Skovsmose, 2001, s. 123). Skovsmose (2001) hevder at prosjekt- og gruppearbeid er i dette landskapet. Her inviterer læreren elevene inn til en undersøkende tilnærming hvor det rette svaret ikke er det viktigste, men spørsmålene og undringen som kommer fram underveis (Skovsmose, 2001, s. 123).

2.1 Dialog og det sosiokulturelle perspektivet

2.1.1 Dialog

I den pedagogiske dialogen i matematikk er hensikten at elever og lærer diskuterer og reflekterer sammen om en rik oppgave. Denne dialogen vil skape et fellesskap hvor man gjennom selve dialogen forsøker å skape mening rundt matematikken. Bakhtin utviklet en teori om dialogen som selve grunnlaget for all mellommenneskelig forståelse (Børtnes, 2001, s. 97). Bakhtin mener at alt i livet er dialog, og alt handler om dialog i opposisjon. Med opposisjon mener han kommunikasjon som skjer ansikt til ansikt, uten at man nødvendigvis er motstandere. I hans dialogiske tenkemåte må man ta i betraktning flere former for dialogisme, blant annet tillit til den andres ord, læring, fremprovosering av dypere mening, enighet, dialogens graderinger og nyanser og utfyllende forståelse (Børtnes, 2001, s. 97). Alle former for kommunikasjon baserer seg på dialogiske relasjoner mellom egne ytringer, selvstendige subjekter og mellom et «jeg» og et «du» (Børtnes, 2001, s. 98). Relasjoner er noe Bakhtin er svært opptatt av, og dialog er et helt grunnleggende prinsipp i alt han har skrevet. På et overordnet nivå kan man si at Bakhtin omtaler hele den menneskelige eksistensen som dialog. Derfor spiller hans oppfatning av forholdet mellom et «jeg» og et «du» en avgjørende rolle. Bakhtin definerer «jeget» gjennom dialogiske relasjoner til «den andre» (Igland & Dysthe, 2001, s. 109). I dialogen utgjør det verbale en av mange måter dialogiske relasjoner kan vise seg på, og de dialogiske prinsippene som gjelder for dialogen ansikt til ansikt kan overføres til flere kulturelle og sosiale fenomener. Bakhtin er også opptatt av forskjellen mellom en dialog og en monolog, og han legger vekt på at dialog er noe vi bør etterstrebe både i undervisning, men også i andre sammenhenger (Igland & Dysthe, 2001, s. 109). Hvis vi ser tilbake til hvordan matematikkundervisningen tradisjonelt har vært utøvd, hvor lærer underviser og elever arbeider i hver sin bok (Alseth et al., 2003, s. 115; Klette, 2003, s. 13) kan vi relatere dette til monologen, en lærermonolog. Samtidig skal vi ikke forkaste denne formen for læring helt, men heller etterstrebe en dialogisk diskurs i undervisningen (Igland & Dysthe, 2001, s. 110).

For at en dialog skal være meningsskapende og forståelig vil det i følge Bakhtin være subjekter som skifter på å komme med ytringer, både verbalt, men også gjennom tekst,

i en kommunikasjonskjede som er organisert på komplekse måter (Igland & Dysthe, 2001, s. 111). Dette handler om dialogiske relasjoner som legger et grunnlag for hvordan man forstår hva slags mening ytringene våre fører med seg, og hva som skal til for å skape en mening og forståelse som kan føre med seg ny læring. Ytringer i dialogen kan være et svar på tidligere ytringer som blir motsagt, stadfestet eller bygget på. Ytringene trenger ikke være svar, men kan også være formet som spørsmål (Igland & Dysthe, 2001, s. 111). Likevel vil alltid ytringene være adressert til noen, dette kan for eksempel være en konkret person eller flere konkrete personer som er samlet i en gitt situasjon, for eksempel i en klasseromsdialog. En ytring vil alltid være formet på bakgrunn av den responsen vi venter oss fra mottakeren, og på grunn av dette vil viten om adressater være med på å forme ytringen mens den blir til (Igland & Dysthe, 2001, s. 112). Når elever eller lærer ytrer seg, ser vi for oss en eller annen form for aktivt gjensvar fra adressatene, enten det er enighet, innvendinger eller motstand. Å forstå ytringen er i seg selv en aktiv handling, og forståelsen kan uttrykkes gjennom ytre handlinger, som at elevene henter boka de får beskjed om å hente, eller det kan være en indre forståelse som kan komme til uttrykk gjennom verbale ytringer eller andre handlinger på et senere tidspunkt. Likevel vil forståelsen alltid være dialogisk, for det er bare som deltakere i dialogen at man kan, i vid forstand, gi et svar, og at vi er i stand til å forstå og skape mening (Igland & Dysthe, 2001, s. 112).

2.1.2 Dialog i et sosiokulturelt perspektiv

Den pedagogiske dialogen i matematikk som utgjør denne studiens tema, posisjonerer seg inn mot et sosiokulturelt perspektiv hvor dialog og samspill står sentralt. I dette perspektivet er læring en aktiv prosess for elevene og læringen er nært knyttet til kommunikasjon (Säljö, 2011, s. 46). I denne studien vil elevene gjennom å være aktive deltakere i egne læringsprosesser, samarbeide med oppgaver for deretter å delta i en pedagogisk dialog, befinne seg innenfor det sosiokulturelle perspektivet (Säljö, 2011, s. 46). Lev Vygotskij er en av de mest kjente teoretikerne innenfor dette perspektivet. Hans arbeid gikk ut på å forstå den menneskelige bevisstheten og hvordan denne utvikler seg. Han var spesielt opptatt av psykologiske prosesser og hvordan disse ble dannet. Til dette regnet han både kognitive og kulturelle redskaper som språk, skriving, telling og tegning, samt kognitive prosesser som minne, oppmerksomhet og

begrepsdanning (Dysthe, 2001, s. 76). Vygotskij hevdet at disse funksjonene har opphav i sosiale aktiviteter, og blir dannet i samhandling med andre. Individet samhandler med hverandre i sosiale sammenhenger for å skape sosiale meninger (Jaramillo, 1996, s. 136). En viktig mekanisme for å overføre kunnskaper og ferdigheter i samfunnet, er dialogen (Säljö, 2011, s. 46). Det er gjennom dialog både i skolen, men også i samfunnet rundt, at mennesker tar del i hverandres forståelse av verden rundt oss. Kunnskapen eksisterer først mellom mennesker i interaksjoner, før individet overtar deler av denne kunnskapen og gjør den til egen tenkning og ferdigheter (Säljö, 2011, s. 46). Denne utviklingen kaller Vygotskij for internalisering. Wertsh (1997) peker på det problematiske ved at internalisering kan ses på som en nesten mekanisk overføring og passivt aksept av overført kunnskap (Dysthe, 2001, s. 76). Han peker på to ulike former for internalisering; mestring og appropriering. Den første formen innebærer at man overtar kunnskapen, mens den andre innebærer å gjøre det til egen kunnskap ved å mestre. Disse to formene forholder seg til hverandre som steg i en utviklingsprosess, men individet må mentalt bearbeide den kunnskapen som blir overført for å gjøre det til sitt eget. Dette er en prosess som innebærer at mentale funksjoner blir formidlet, overført og støttet gjennom intellektuelle og fysiske redskaper som mennesker bruker når vi samhandler sosialt med andre (Dysthe, 2001, s. 77).

2.1.3 Forståelse av den dialogiske matematikken

En god oppgave kan sammenlignes med et isfjell. Det er bare oppgaveformuleringen som er synlig, og oppgaven kan i første omgang se forholdsvis liten og enkel ut. På samme måte som et isfjell, skjuler det seg mye mer, i det her tilfellet mange muligheter, under overflaten (Botten, 2016, s. 163).

Når elevene arbeider med rike oppgaver får de erfaringer med å kjenne igjen matematikken i ulike kontekster, se sammenhenger, bruke kunnskapene sine på nye og ulike problemstillinger samtidig som de tenker matematisk og utvikler eget repertoar av løsningsstrategier (Botten, 2016, s. 162). Skemp (1976) skiller mellom relasjonell og instrumentell forståelse (Skemp, 1976, s. 4). Han beskriver instrumentell forståelse som en forståelse hvor elevene lærer en oppskrift eller en regel for hvordan de kommer

frem til svaret, og så fort de har svaret går de videre til neste oppgave. Elevene kan da ikke forklare hvorfor fremgangsmåten fungerer og de vil heller ikke kunne forklare fremgangsmåten som annet enn en regel (Skemp, 1976, s. 4). Elever med en instrumentell forståelse vil heller ikke kunne bruke denne regelen i nye situasjoner. Instrumentell læring kan relateres til overflatelæring. Her legges det vekt på en innlæring av faktakunnskap uten at denne kunnskapen settes i sammenheng til noe annet (Meld.St.28 (2015-2016), s. 14). Dette kan videre knyttes til et syn på undervisningen som en kunnskapsoverføring uten aktiv elevdeltakelse i sentrum for læringen (Meld.St.28 (2015-2016), s. 33). Gjennom rike oppgaver er det ønskelig at elevene skal oppnå en relasjonell forståelse for matematikk. Når elevene har en relasjonell forståelse vet de både hva de skal gjøre og hvorfor de gjør som de gjør (Skemp, 1976, s. 2). Ved en relasjonell forståelse klarer elevene å anvende kunnskapen i nye oppgaver og andre kontekster (Skemp, 1976, s. 8). En relasjonell forståelse kan knyttes til begrepet dybdelæring. Gjennom dybdelæring økes elevenes læringsutbytte ved at de utvikler en helhetlig forståelse av matematikken og kan se sammenheng mellom det de har lært i faget og andre fag, de klarer å anvende det de har lært til å løse oppgaver og problemer i nye sammenhenger (Meld.St.28 (2015-2016), s. 14). Gjennom dybdelæring stimuleres elevene til å reflektere over egen læring, de lærer å bruke relevante læringsstrategier og ser verdien av dette, samtidig som det kan bidra til å øke elevenes motivasjon og faglig læring. Det er en aktiv elevdeltakelse i læringen, og elevene utvikler redskaper for å lære som de får god nytte av videre i skolen og kan bruke senere i livet (Meld.St.28 (2015-2016), s. 14). Gjennom dybdelæring utvikler elevene en relasjonell forståelse, hvor de er aktive deltakere i egne læringsprosesser og de utvikler evner til å vurdere egen mestring og fremgang (Meld.St.28 (2015-2016), s. 16).

2.2 Dialog i matematikkfaget

I innledningen nevnte jeg at matematikkundervisningen tidligere har hatt et tradisjonelt preg hvor læreren går gjennom oppgaver på tavlen før elevene arbeider i hver sin bok (Alseth et al., 2003, s. 115). Stieg Mellin-Olsen (1996) har funnet at det tidligere har

vært arbeid med oppgaver som har dominert matematikkfaget (Hana, 2013, s. 229).

Mellin-Olsen brukte begrepet oppgavediskurs, og beskriver oppgavene som:

Matematikkoppgaver har en begynnelse og en slutt. Slutten markeres ofte ved et svar som står i en fasit. Oppgavene kommer i rad og rekke til elevene. Når en oppgave er løst venter den neste oppgaven. Slik fortsetter det inntil den siste oppgaven er løst i denne timen, denne leksen eller i denne boken. (Hana, 2013, s. 229)

I oppgavediskurs er det svaret som er i fokus, og som gjør at elevene kan gå videre til neste oppgave. I dagens læreplan kan vi se at matematikkens relevans og sentrale verdier inneholder mange begreper som er knyttet til dialog og samspill med andre (Kunnskapsdepartementet, 2019). «Når elevene får tid til å tenke, reflektere, resonnere matematisk, stille spørsmål og oppleve at faget er relevant, legger faget til rette for kreativitet og skapertrang» (Kunnskapsdepartementet, 2019). For at elevene skal oppleve faget som relevant, og bruke det de lærer til å «gjøre egne valg, ta stilling til viktige spørsmål i sitt eget liv og i samfunnet» (Kunnskapsdepartementet, 2019), bør oppgavene som det arbeides med ha en kontekst. Lesh (1987) peker på at det for mange elever er nødvendig med en kontekst fra virkeligheten for at elevene skal forstå den matematiske representasjonen (Lesh et al., 1987, s. 35). Rike oppgaver kan være med på å skape denne konteksten.

2.2.1 Undersøkende matematikk og rike oppgaver

I mange år har ordet «inquiry» spilt en stor rolle i utdanningsforskning. Begrepet, oversatt til undersøkende, sier noe om hvordan undervisning og læring bør transformeres fra sin tradisjonelle undervisningsform hvor kunnskap blir overført fra lærer til elev, til en undersøkende form for undervisning hvor elevene er aktive deltakere i egen læring. Ideen om undersøkelse er et viktig element i John Deweys epistemologiske betraktninger og hans forsøk på å reformere utdanningspraksis (Skovsmose & Säljö, 2008, s. 35). Skovsmose mener undersøkelseslandskapet er et alternativt læringsmiljø til oppgavediskursen, og beskriver det som at:

Vi kan forsøke å forlate oppgaveparadigmet og gå inn i et annet læringsmiljø, som vi referer til som undersøkelseslandskap. Slike landskap har en åpen natur. Oppgave er byttet ut med en form for iscenesetting som introduserer landskapet. Elever kan formulere spørsmål og planlegge forskjellige ruter å undersøke. De blir en del av en undersøkende prosess. I et undersøkelseslandskap, kan lærerens «Hva hvis...?» bli erstattet med elevenes «Hva hvis?» Og lærerens «Hvorfor er det slik at...?» kan forvandles til elevenes «Ja, hvorfor er det nå slik at...?» (Hana, 2013, s. 232)

En undersøkende matematikkundervisning følger ofte en tredelt struktur. I starten av timen presenterer læreren en kognitivt krevende oppgave eller aktivitet for elevene. Deretter får elevene tid til å arbeide med oppgaven samtidig som læreren observerer og oppmuntrer elevene til å finne nye løsninger eller beskrive hvordan de tenker. På slutten av timen leder læreren en diskusjon på en slik måte at elevene blir oppmerksomme på de ulike løsningene, hvordan de henger sammen og hvordan arbeidet er relatert til de matematiske læringsmålene for timen (Nosrati & Wæge, 2019, s. 3). Rike oppgaver kan plasseres i et undersøkende landskap. Piggott (2008) beskriver rike oppgaver som oppgaver som har en rekke egenskaper som til sammen gir ulike muligheter til å møte de ulike behovene til elevene til ulike tider (Piggott, 2008). Videre påpeker hun at miljøet oppgaven blir gitt i, også spiller en rolle. Med dette menes hvilke spørsmål læreren stiller, og hvilke roller elevene tar. I dette miljøet kan ikke elevene være passive mottakere av kunnskap, og heller ikke akseptere den kunnskapen som blir gitt dem, men heller tenke kritisk og selv ta et ansvar for den kunnskapen som formidles gjennom egen refleksjon og felles diskusjoner (Piggott, 2008). Rike oppgaver kjennetegnes ved at de er tilgjengelig for alle elever uansett forutsetninger, de kan settes i kontekster som elevene kan finne spennende fordi utgangspunktet for oppgaven er interessant, eller matematikken er interessant i seg selv. Oppgavene utfordrer elevene til å tenke selv og tilbyr ulike nivåer av utfordringer, som betyr at det uansett elevens nivå finnes en reel utfordring i oppgaven, og dermed finnes det også potensial for å utvide oppgaven for de som trenger større utfordringer. Videre gir oppgavene elevene mulighet til å finne egne problemer, løse de ved hjelp av ulike metoder og med ulike svar, samtidig som det er mulig å identifisere effektive

løsninger og generaliseringer (Piggott, 2008). Rike oppgaver har potensialet til å utvide elevenes ferdigheter og utdype og utvide kunnskap om det matematiske innholdet, samtidig som de oppmuntrer til kreativitet og fantasifull bruk av egen kunnskap. Denne typen oppgaver oppmuntrer også elevene til samarbeid og diskusjon, til å utvikle selvtillit i faget og til å bli kritiske tenkere (Piggott, 2008). Rike oppgaver egner seg som utgangspunkt for en pedagogisk dialog ved at man sikrer at alle elevene har arbeidet med de samme oppgavene, samtidig som de vil delta i dialogen med ulikt utgangspunkt. Dette fordi elevene kan ha løst oppgavene med ulike fremgangsmåter og tankemåter. Gjennom dialogen vil elevene få mulighet til å utveksle ideer, reflektere og diskutere rundt ulike løsningsforslag og fremgangsmåter (Mercer & Littleton, 2007, s. 1).

Når elever arbeider med matematikk fordrer dette alltid at elevene må tenke matematisk, bruke sin matematiske kunnskap og bruke matematiske undersøkelsesmetoder (McDonald & Watson, 2010, s. 2). Rik matematisk aktivitet behøver aktiv elevlæring, og det krever at læreren velger målrettede oppgaver og planlegger spørsmål på forhånd som skal oppmuntre alle elever til å vise hva de vet, samtidig som spørsmålene og aktiviteten skal oppmuntre elevene til å utvide egen kunnskap og læring (McDonald & Watson, 2010, s. 2). Alle oppgaver handler om å gjøre en matematisk aktivitet, men ulike oppgaver kan brukes til å utvikle ulike typer ferdigheter og tenkning hos elevene. «Rikdommen» i en oppgave er tydelig ut ifra dens kontekst, dens kompleksitet eller dens krav til analyse og evaluering. Rik matematisk aktivitet kan også finnes i komplekse matematiske sammenhenger, men også fra enkle matematiske spørsmål hvor elevene selv engasjerer seg i å forstå sammenhenger, diskuterer tenkemåter, metoder og løsninger (McDonald & Watson, 2010, s. 2). For læreren kan utfordringene med å generere rik matematisk aktivitet være å opprettholde det matematiske fokuset i dialogen, balansere mellom frihet til diskusjon og frustrasjon som følger med rike aktiviteter, med behovet for å støtte elevene til å forstå nye ideer og tro at alle elever kan engasjere seg i matematiske undersøkelser og lære av disse (McDonald & Watson, 2010, s. 2).

2.2.2 Matematisk grunnsyn

Når en skal bruke rike oppgaver i klasserommet er det hva læreren gjør med oppgaven som virkelig gjør det til en rik matematisk aktivitet (McDonald & Watson, 2010, s. 2).

Hva som er en matematisk aktivitet kan bli definert av det Yackel og Cobb (1996) kaller sosiomatematiske normer, de definerer sosiomatematiske normer slik:

«... normative understanding of what counts as mathematically different, mathematically sophisticated, mathematically efficient, and mathematically elegant in a classroom are sociomathematical norms. Similarly, what counts as an acceptable mathematical explanation and justification is a sociomathematical norm.» (Yackel & Cobb, 1996, s. 461)

I et klasserom vil forståelsen av at elevene forventes å forklare sine løsninger og deres tenkemåter være en sosial norm, mens forståelsen av hva som teller som en akseptabel matematisk forklaring vil være en sosiomatematisk norm. På samme måte vil forståelsen av at når elever diskuterer et problem så skal elevene tilby andre løsningsforslag og løsninger enn de som allerede er foreslått av andre, være en sosial norm, mens forståelsen av hva som faktisk utgjør en matematisk forskjell i løsningene, er en sosiomatematisk norm (Yackel & Cobb, 1996, s. 461). De normative forståelsene vil kontinuerlig modifieres, endres og fornyes gjennom samtaler mellom lærer og elev, men oppfatninger om hva som betraktes som matematisk aktivitet, matematiske begrunnelser og forklaringer vil være etablert i alle klasserom, uavhengig av hvordan undervisningstradisjonen er (Rangnes, 2016, s. 58).

I klasseromsdialoger kan en bekymring ofte være om de andre elevene faller av når de prøver å henge med på hva andre sier, eller at de kan melde seg ut når det blir presentert mange forskjellige ideer (Kazemi & Hintz, 2019, s. 12). Når en lærer har planlagt og styrer en produktiv dialog, kan elever erfare at det kan være lurt å lytte til det medelevene presenterer, og det kan være greit at en lærer presser en til å utdype. I arbeid med rike oppgaver er det hensiktsmessig å sette matematiske mål for den aktuelle undervisningsøkten, og planlegge dialogen slik at disse matematiske målene blir oppnådd (Kazemi & Hintz, 2019, s. 12). Elevene må også få vite hvordan de kan dele

ideene sine slik at de blir hørt av andre, samtidig som læreren må orientere elevene mot hverandre og ha fokus på de matematiske begrepene, slik at alle elevene i klassen er inkludert i å nå det matematiske målet for økten. Det er også viktig at læreren forteller og viser at alle elevene har verdifulle innspill og at de er med på å skape forståelse for seg selv og de andre. Disse prinsippene er grunnleggende for å skape et klasserom der alle elevene deltar på lik linje og føler at deres innspill blir tatt på alvor (Kazemi & Hintz, 2019, s. 12). I undervisningsopplegget med 4.trinn ble det brukt ulike matematiske mål for undervisningsøktene. Et av målene var at elevene skulle dele ulike strategier med hverandre, åpen strategideling. Her får elevene erfare at det finnes mange ulike måter å løse problemer på. Og læreren stiller spørsmål som «hvorfors startet du med fire?» eller «hvordan tenkte du rundt dette problemet?» og inviterer andre elever inn i diskusjonen ved å spørre «hvem har løst det på en annen måte?». Målet med åpen strategideling vil også være å utvikle elevens eget repertoar av strategier og at elevene bygger videre på de ulike strategiene (Kazemi & Hintz, 2019, s. 30). Et annet mål som ble bruk er utforske feil og endre. Dette kan være et utfordrende mål da dialogen skal få elevene til å gå dypt inn i hvordan ulike begreper kan forstås og arbeide seg gjennom feil sammen. I en klasse kan det være en generell oppfatning av at de «smarte» elevene regner raskt og riktig, og det kan derfor føles vanskelig for enkelte elever å dele egne feil med resten av klassen. For at dette matematiske målet skal lykkes, må det utvikles en norm i klasserommet hvor elevene forstår at både de og andre kan lære av feilene (Kazemi & Hintz, 2019, s. 134).

2.2.3 Kommunikasjonen i dialogen

Kommunikasjonen i matematikkundervisningen og i arbeid med rike oppgaver har stor betydning for hvordan elever lærer matematikk, og en åpen kommunikasjon kan på mange måter være avgjørende for hvor godt elevene lykkes i læreprosessen (Botten, 2016, s. 82). Gjennom rike oppgaver som fører til pedagogiske dialoger i matematikk legger man opp til en lærings situasjon hvor elevene aktivt bruker språket og de matematiske begrepene sammen med lærer og medelever, og kunnskapen blir langt mer elevens egen og ikke bare kunnskap som eleven får overført fra andre (Botten, 2016, s. 82).

Et forskningsprosjekt gjennomført av forskere, lærerutdannere og lærerstudenter i matematikk ved Høgskolen i Bergen 2007-2012, *læringsamtalen i matematikkfagets praksis*, har blant annet sett på forholdet mellom kvaliteter ved samtaler, læringskontekster og læringsresultater (Hana, 2016, s. 41). Forskningsgruppen undersøkte ulike kvaliteter ved samtaler som rettes inn mot læring, en av kvalitetene en samtale kan ha er koordineringspotensialet. Dette begrepet fokuserer på typene bidrag deltakerne i en samtale kan gi i ulike samhandlingsprosesser (Hana, 2016, s. 41). En pedagogisk dialog i matematikk innebærer koordinering av elevers ulike synspunkter. En slik koordinering omfatter prosesser som Hana (2016) kaller meningskoordinering. Dette omhandler den prosessen der man danner seg meninger knyttet til de erfaringer en gjør seg, gjennom å delta i en sosial sammenheng. Og det er gjennom meningskoordinering at man forstår hvordan ulike begreper og prosesser forstås, og hvordan dette forstås av andre. Meningskoordinering regnes som nødvendig for å skape en felles meningsoppfatning innenfor et klassefelleskap (Hana, 2016, s. 42). I en pedagogisk dialog i matematikk er det et behov for meningskoordinering slik at emnet skal bli meningsfylt for den lærende og for å skape en felles forståelse og en felles konstruksjon av løsninger (Hana, 2016, s. 42). Meningskoordinering er en prosess som er kontinuerlig pågående, og omfatter to delprosesser, deltakelse og tingliggjøring (Wenger, 1998, s. 55). Deltakelse omfatter handlinger som å gjøre, å tenke, å snakke, å føle og å tilhøre, mens tingliggjøring er prosesser som gir form til erfaringer gjennom å produsere objekter som gir en fast form til erfaringene, for eksempel prosesser hvor man lager noe, representerer, navngir, tolker eller beskriver noe matematisk (Wenger, 1998, s. 58). I arbeid med rike matematiske oppgaver er det læreren som har hovedansvaret for koordineringen, og som gjennom ulike fremgangsmåter kan hjelpe elevene med å se sammenhenger. Når elever snakker om matematikk kan det ofte være vanskelig å forstå hva de mener, både for læreren, men også for medelever. Selv om resonnetet deres er godt, er det ikke alltid like lett å få tak på når eleven skal sette ord på tankene sine. For å få klarhet i det eleven sier, og samtidig anerkjenne det eleven sier, kan læreren bruke samtaletrekk for å samhandle med eleven på en måte som gjør at eleven fortsatt er involvert i dialogen og i oppklaringen av dens eget resonnement. Samtaletrekket bidrar også til å at andre elever som kan være forvirret fortsetter å følge

med. Samtaletrekket kalles «gjenta» og går ut på at læreren formulerer et spørsmål som «så du mener at....?» for så å gjenta det eleven har forklart (Chapin et al., 2011, s. 1). Ved å bruke samtaletrekket som et spørsmål gir man samtidig eleven mulighet til å oppklare og fortsette sin forklaring. Dette samtaletrekket er også nyttig å bruke selv om man forstår hva eleven forklarer, men ikke er sikker på om de andre elevene har forstått det. Ved å gjenta utsagnet gir en de andre elevene en mulighet til å høre det igjen, og en gir elevene større mulighet til å tenke og koble seg på det som foregår matematisk (Chapin et al., 2011, s. 2). Et annet samtaletrekk er når læreren gir oppgaven med å gjenta eller gjenfortelle til en annen elev. Dette samtaletrekket kalles «repetere» og har flere fordeler. Det gir resten av klassen en gjengivelse av den første elevens bidrag, det gir elevene tid til å prosessere meningen i det som blir uttrykt og gjør det mer sannsynlig at de vil følge med i samtalen og forstå poenget i bidragene. Det vil også bidra til målet om at alle elevene skal delta i den pedagogiske dialogen. Når en annen elev repeterer det den første sa vil det også gi en viktig indikasjon på at de andre elevene faktisk fikk med seg det som ble sagt, og til slutt så vil det gi den første eleven en anerkjennelse ved at hans bidrag blir tatt seriøst. Over tid vil også elevene erfare at de andre lytter til det som blir sagt, og det kan bidra til at de vil forsøke å gjøre bidragene sine mer forståelige (Chapin et al., 2011, s. 3).

2.2.4 Matematiske begreper

«Matematikkfaget har sitt eget språk med sin egen terminologi» (Botten, 2016, s. 68). Dette språket bygger på det samme tale- og skriftspråket som brukes i samfunnet, men likevel oppleves matematikkens terminologi som fremmed og uforstående for mange (Botten, 2016, s. 68). I LK20 står det at

Muntlige ferdigheter i matematikk innebærer å skape mening gjennom å samtale i og om matematikk. Det vil si å kommunisere ideer og drøfte matematiske problemer, strategier og løsninger med andre. Utviklingen av muntlige ferdigheter i matematikk går fra å bruke hverdagspråk til gradvis å bruke et mer presist matematisk språk. (Kunnskapsdepartementet, 2019)

Ord og begreper innenfor matematikk kan stå i konflikt med elevenes erfaringsverden. Elevene skal derfor gradvis gå fra å bruke sitt hverdagspråk til å bruke flere matematiske begreper (Botten, 2016, s. 68). I matematikken er det behov for klare og ensbetydende betegnelser, likevel må en som lærer være klar over at disse begrepene kan gjøre matematikken mer virkelighetsfjern for elevene. En bør derfor stille seg kritisk til når slike begreper skal innføres, hvordan de skal innføres og hvilke begreper en skal innføre når (Botten, 2016, s. 68).

Selve kommunikasjonen i matematikkfaget har stor betydning for hvordan elever lærer matematikk, og dette gjelder kommunikasjonen mellom alle aktørene i et klasserom (Botten, 2016, s. 82). Ved å legge opp til undervisningssituasjoner der elevene bruker språket aktivt sammen med lærer og andre elever, og der de lærer å bruke og kommunisere matematiske begreper, vil kunnskapen elevene tilegner seg i større grad bli deres egen, og ikke bare kunnskap som elevene opplever som overført fra andre (Botten, 2016, s. 82).

2.3 Mestringsforventning

I følge Bandura (1997) blir en forventning av mestring formet gjennom en persons tolkning av informasjon fra fire kilder: den autentiske mestringsopplevelsen, vikarierende erfaringer, verbal overtalelse og fysiologiske reaksjoner (Manger et al., 2015, s. 251). Ved å gi elever en autentisk mestringsopplevelse innenfor matematikkfaget styrker man elevenes forventninger om at de er kompetente til å håndtere oppgavene eller aktivitetene som blir gitt dem. Disse forventningene er lært gjennom deres fortolkninger av tidligere forsøk på lignende oppgaver. Har eleven tidligere lyktes kan han ha positive forventninger til mestring, men i motsatt tilfelle hvor eleven tidligere har mislykkes er forventningene om mestring redusert (Manger et al., 2015, s. 251). I denne studien vil læreren og klassen arbeide med rike oppgaver som leder til den pedagogiske dialogen, gjennom disse oppgavene vil elevene oppleve mestring innenfor sitt nivå, og de kan dermed oppnå en autentisk mestringsopplevelse.

Vikarierende erfaringer med mestring handler om å lære av andres erfaringer. Dette kan skje når elever observerer andre gjennom for eksempel modellæring. Hvis eleven ser at den andre lykkes, kan dette bidra til å øke egne forventninger om selv å mestre, og i motsatt fall kan vikarierende erfaringer være en kilde til å unngå en handling. Dette kan skje om den første som prøver mislykkes, og egne forventninger om mestring reduseres. I den pedagogiske dialogen i matematikk kan en vikarierende erfaring være at en elev observerer en annen som forklarer sin strategi, og se at denne eleven får anerkjennende tilbakemeldinger fra lærer og medelever. Disse erfaringene som gjøres i den pedagogiske dialogen kan også føre til at elevene tenker på nye måter eller utvider horisonten sin (Manger et al., 2015, s. 253).

Verbal overtalelse kan føre til forventning om mestring ved at eleven får positive meldinger fra andre som øker troen på egen mestring, eller negative meldinger som reduserer troen på egen mestring. Verbal overtalelse er mest effektiv når oppgaven som skal utføres ligger rett over ferdighetsnivået til den som skal lære. I motsatt tilfelle skaper man en urealistisk tro på elevens kapasitet som igjen vil føre til nederlag. Bandura (1997) hevder at de som er gode på verbal overtalelse er også gode på å se sterke og svake sider hos eleven, og hjelper eleven med å strukturere aktiviteten på en slik måte at eleven lykkes (Manger et al., 2015, s. 256). For å sikre at alle elever er deltakende i den pedagogiske dialogen i matematikk, er det læreren sin oppgave å koordinere dialogen, og det blir dermed også læreren som bidrar til den verbale overtalelsen av elevene (Hana, 2016, s. 42).

Fysiologiske reaksjoner er signaler vi får fra kroppen om den følelsesmessige tilstanden vi befinner oss i. Om en elev får ubehag i arbeid med en oppgave, opplever vi dette som personlige vansker, som fører til redusert forventning om å mestre. En mer avslappet tilstand med fravær av høy spenning og redsel, vil øke elevens forventning om mestring, fordi kroppen da gir beskjed om at dette kan en mestre. Forholdet mellom fysiologisk reaksjoner og forventning om mestring er gjensidige; Hvis en elev har lav forventning om mestring vil dette øke spenningsnivået, og forhøyet spenningsnivå reduserer forventningen om mestring. Bandura (1997) hevder at et moderat aktiveringsnivå i

kroppen øker oppmerksomheten og hjelper til med å utføre aktiviteten, mens et høyt nivå kan påvirke måten man utfører aktiviteten på (Manger et al., 2015, s. 257).

2.3.1 Motivasjon

Motivasjonsforskere ser på motivasjon som noe situasjonsbestemt som kan påvirkes av ulike faktorer som klasseromsdiskurs, aktiviteter og erfaringer (Nosrati & Wæge, 2019, s. 7). Pintrich (2003) skriver i sin artikkel at når elever forventer at de skal gjøre det bra og lykkes, har de en tendens til å arbeide hardt, holde ut og prestere bedre. Elever som tror de kan gjøre det bra, har mye større sannsynlighet for å være motivert når det gjelder innsats og utholdenhet enn elever som tror de kan mindre og som ikke forventes å lykkes. Videre hevder han at det er gode bevis for at disse elevene vil være mer kognitivt engasjert i læring og tenkning enn elever som tviler på egne evner (Pintrich, 2003, s. 671). Motivasjon er med andre ord, det som driver elever til å gjøre noe. Det kan være en indre tilstand hvor elever ønsker å føle mestring og motiveres av dette ønske, de ønsker å lære og å mestre fagene (Diseth, 2020). Forskning har vist at elever som styres av en indre motivasjon er mer utholdende i arbeidet, de har større selvtillit i fag, er mer kreative og benytter i større grad problemløsningsstrategier. I tillegg er indre motivasjon knyttet til mer glede og aktiv involvering enn ytre motivasjon (Nosrati & Wæge, 2019, s. 8). Ytre motivasjon handler om at elever er motivert av å oppnå et resultat som er adskilt fra selve aktiviteten. Dette kan for eksempel være å få ros av læreren, unngå å få kjeft eller å komme lenger eller bli ferdig før medeleven (Nosrati & Wæge, 2019, s. 8).

3 Metode

Denne delen av oppgaven tar for seg forskningsprosessen som er lagt til grunn for behandling av det empiriske materialet i oppgaven. Forskning med empiri fra elever krever en mengde valg. Med utgangspunkt i problemstillingen og forskningsspørsmålene som man ønsker å belyse og besvare, tar man metodiske valg for å på best mulig måte besvare disse. Metoden man velger for å besvare spørsmålene fører med seg både muligheter og begrensninger for hvilken kunnskap og innsikt man sitter igjen med etter endt studie. I dette kapitlet vil jeg belyse oppgavens metodiske perspektiv, hvilke forskningsdesign som er valgt, jeg vil redegjøre for utvalg, feilkilder, intervjuguident, validitet og reliabilitet og til slutt i kapitlet komme med noen forskningsetiske betraktninger.

3.1 Sosialkonstruktivistisk forskningsparadigme

Postholm (2010) skriver at et paradigme angir både ideer om hvordan alle ting henger sammen, og også tanker om hvordan man kan oppdage kunnskap, eller til og med skape kunnskap (Postholm, 2010, s. 33). Et paradigme kan ses på som et sett med grunnleggende oppfatninger som omhandler prinsipper, og representerer et verdensbilde som definerer, for dens innehaver, verdensbilde, individenes plass i den og rekkevidden av mulige relasjoner til verden og dens deler (Guba & Lincoln, 1994, s. 107). Jeg vil si at jeg som forsker, står i et sosialkonstruktivistisk paradigmet i mitt syn på kunnskap, på verden og metoden (Guba & Lincoln, 1994, s. 107). Jeg anser kunnskap som en variabel som er avhengig av mellommenneskelige forhold og deltakernes tolkninger og forkunnskaper. For meg er det sosiale fellesskapet en grunnleggende faktor når kunnskap skapes og vurderes, og at viten og språk er aktivt konstituerende (Kvarv, 2021, s. 156). Dette paradigmet preger studiens problemstilling hvor jeg er ute etter elevenes egne opplevelser, noe som gir oppgaven et fenomenologisk perspektiv. I fenomenologi er menneskenes opplevelser av egen livsverden i fokus og jeg er interessert i elevenes egne opplevelser av dialogen etter undervisningsopplegget basert på den pedagogiske dialogen (Kvale & Brinkmann, 2012, s. 45).

3.2 Det kvalitative forskningsintervjuet

Da studien har et sosiokulturelt perspektiv og søker å belyse elevenes egne opplevelser av den pedagogiske dialogen i matematikk, har jeg valgt kvalitativt forskningsintervju som metode. Bakgrunnen for dette valget er at jeg ønsker å få tak i elevenes egne opplevelser, og det kan være vanskelig å få frem ulike nyanser gjennom ulike spørreundersøkelser eller andre kvantitative undersøkelser. Kvale og Brinkmann (2012) hevder at et kvalitativt forskningsintervju skal ha følgende kjennetegn: det skal ha informantenes livsverden som tema og informantenes uttalelser om denne livsverden vil bli fortolket for å skape mening. Intervjuene er fokusert på et spesifikt tema samtidig som intervjueren må være åpen og mottakelig for mer informasjon (Kvale & Brinkmann, 2012, s. 49). Under intervjuet må elevene få rom til å formidle selvstendige refleksjoner og opplevelser. I denne studien er det gjennomført et semistrukturert fokusgruppeintervju med fokus på spesifikke temaer som fremgår av forskningsspørsmålene, med rom for at elevene kunne gi mer og utdypende informasjon. Et semistrukturert fokusgruppeintervju er både en planlagt og en fleksibel samtale hvor formålet er å innhente beskrivelser av intervjupersonens livsverden, hvor en intervjuer elevene i gruppe og den som intervjuer søker å styre diskusjonen inn på bestemte temaer relevant for studien (Kvale & Brinkmann, 2012, s. 323-325). Antallet intervjuobjekter i en fokusgruppe varierer, men består som oftest av seks til ti personer. Det er en ikke-styrende intervjustil, der målet ikke er å komme til enighet, men først og fremst å få frem forskjellige synspunkter om temaet som er i fokus (Kvale & Brinkmann, 2012, s. 162). Ved å samle flere til et intervju kan man bringe frem flere spontane, ekspressive og emosjonelle synspunkter enn når man bruker individuelle kognitive intervjuer (Kvale & Brinkmann, 2012, s. 162). En begrensning ved denne metoden er at en slik form minsker muligheten til å følge opp interessante uttalelser, og sikre alle elevene like stort talerom. Det livlige samspillet som kan oppstå, kan også føre til at intervjuet får et kaotisk preg (Kvale & Brinkmann, 2012, s. 162). Et semistrukturert intervju kan brukes når temaer skal forstås ut fra intervjupersonens egne perspektiver, slik som i denne studien hvor jeg er ute etter å høre elevenes egne opplevelser av den pedagogiske dialogen i matematikk. Ved å bruke denne formen søker man å innhente beskrivelser av personens livsverden, og da særlig hvordan personen selv fortolker mening i de fenomenene som blir beskrevet. Intervjuet ligner en dagligdags samtale,

men samtalen har som formål og gi svar på bestemte spørsmål innenfor temaet. Et semistrukturert intervju har hverken en åpen eller lukket spørsmålsstilling, men utføres med en intervjuguide som skal sikre at man holder seg innenfor tema, og inneholder forslag til spørsmål (Kvale & Brinkmann, 2012, s. 47).

3.3 Deltakere i studien

Postholm (2010) skriver at «Utvalget er avhengig av målet for undersøkelsen samt den tidsrammen og de ressurser som står til disposisjon. Validitet i kvalitativ forskning er mer avhengig av mangfoldet i informasjonen ... enn utvalget størrelse» (Postholm, 2010, s. 164). Da jeg skulle velge utvalg til studien var det viktig for meg å finne elever som allerede hadde gått sammen noen år, for å sikre at elevene følte seg trygge i arbeidet med undervisningsopplegget og i intervjusituasjonen. Dette var viktig for å sikre så god dialog som mulig, og for at alle elever våget å komme med innspill. Det var også viktig for meg at gruppen var stor nok til å sikre et mangfold. Jeg tok kontakt med en skole, og fikk deretter kontakt med en lærer som underviser på fjerde trinn. Hun hadde en gruppe på 19 elever som hadde god gruppedynamikk og som hun gjerne ville at skulle delta i studien. Alle elevene deltok i undervisningsopplegget. Jeg ønsket et tilfeldig utvalg av elever til fokusgruppeintervjuet uten å basere seg på kjønn, holdninger til matematikk eller nivå i faget. Det ble derfor opp til kontaktlæreren å plukke ut elever til å delta i fokusgruppeintervjuet. Alle elevene fikk tilsendt samtykkeskjema, men kun 10 elever leverte tilbake, og det ble derfor de 10 som er deltakere i denne studien. Disse 10 elevene befinner seg alle på forskjellige nivåer i matematikk og består av gutter og jenter, og denne gruppen representerer nok gjennomsnittet av norske elever på sitt trinn.

3.3.1 Utvikling av intervjuguide

Metodeverktøyet som er brukt i denne studien er en intervjuguide med oversikt over temaer som jeg ønsket at elevene skulle uttale seg om. Ifølge Kvale og Brinkmann (2012) er intervjuguiden et manuskript som strukturerer intervjuet mer eller mindre stramt. I et semistrukturert intervju vil intervjuguiden inneholde en oversikt over emner som skal dekkes, og forslag til spørsmål. Det vil variere fra studie til studie om

rekkefølgen på spørsmålene er av viktighet eller om det er intervjuerens skjønn som avgjør rekkefølgen og hvor mye intervjueren vil følge opp de intervjuedes svar og de nye retningene dette kan åpne for (Kvale & Brinkmann, 2012, s. 143). Ut ifra teorien presentert i kapittel 2 og forskningsspørsmål presentert i innledningen, vil jeg ha spesielt fokus på spørsmål som handler om elevenes opplevelser innenfor temaene matematikkfaget, mestring og utvikling. Intervjuspørsmålene bør være korte og enkle (Kvale & Brinkmann, 2012, s. 146). Og da det er et fokusgruppeintervju ønsker jeg å oppfordre elevene til å snakke åpent om egne opplevelser, og spørsmålene i intervjuguiden vil derfor bare brukes som støtte ved behov.

(Tabell 1: Intervjuguide)

Tema	Spørsmål til bruk som støtte ved behov
<p>Opplevelse av utvikling:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mulig fremgang i faget - Bruk av matematiske begreper - Egen forståelse - Frihet og variasjon - samarbeid 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opplever dere at dere gjorde det bedre i matematikk før, enn nå? Når? Hva går bedre/dårligere? 2. Er det noe i matematikken dere liker bedre enn noe annet, hva og på hvilken måte? 3. Opplever dere at vi har brukt flere matematiske begreper i denne studien, enn det dere er vant med fra før? Hvilke og på hvilken måte? 4. Hvordan synes dere det har vært å se at det finnes flere enn en måte å løse en oppgave på? 5. Var det måter dere ble vist som dere ikke hadde tenkt på før? Hvilke? 6. Opplever du at du har lært noe under de samtalene vi har hatt etter hver time? Hva?

	<p>7. Opplever dere at dere har tatt en spesiell rolle i dette gruppearbeidet? Hvilken?</p>
<p>Opplevelse av matematikkfaget:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matematisk grunnsyn - Matematikkfaget generelt 	<p>8. Hva tenker dere om matematikkfaget?</p> <p>9. Hvordan ser en typisk matematikktime ut i deres klasse?</p> <p>10. På hvilken måte arbeider dere i matematikk? Sammen i liten gruppe, alene, to og to..</p> <p>11. Hva er å være god i matematikk?</p> <p>12. Opplever dere selv at dere er gode i matematikk? Hvorfor/hvorfor ikke?</p> <p>13. Opplever dere at dere bruker matematiske begreper når dere arbeider sammen i klasserommet? Hva med når dere arbeider alene?</p>
<p>Opplevelse av mestring:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Egen selvoppfatning i arbeid med matematikk - Selvtillit i faget - Motivasjon 	<p>14. Opplever dere selv at dere får til ting i matematikk? Hva?</p> <p>15. Hvordan opplever dere å spørre om hjelp i matematikk? Fra lærer, fra andre elever?</p> <p>16. Hvordan opplever dere de oppgavene vi har arbeidet med sammen i matematikk?</p> <p>17. Opplever dere at dere har fått til noe? Hva? Hvorfor/hvorfor ikke?</p>

	<p>18. Hvordan opplever dere at dere bidro på gruppen?</p> <p>19. Hva tenker dere om dere selv når dere arbeider med matematikk?</p> <p>20. Hva med når du får det til?</p> <p>21. Hva med når du ikke får det til?</p> <p>22. Hva er det som gjør at du ønsker å arbeide videre?</p> <p>23. Opplever dere at det er tryggere å ha en samtale om matematikk etter dette undervisningsopplegget? På hvilken måte?</p> <p>24. Opplevde dere at det var enkelt å ta ordet i gruppearbeidet?</p> <p>25. Opplevde dere at det var enkelt å ta ordet i den samtalen vi hadde i fellesskap?</p>
--	--

3.4 Gjennomføring av datainnsamling

Når en arbeider med å samle inn data, vil de valgene man tar i prosessen påvirkes av problemstillingen og forskningsspørsmålene. I denne studien hvor målet er å høre elevenes egne opplevelser av den dialogiske samtalen i matematikk, fordrer dette at elevene har erfaring fra en dialogisk undervisningsmetode. For å sikre dette gjennomførte jeg et 4 ukers undervisningsopplegg med elevene på 4.trinn. I dette undervisningsopplegget ble det satt ulike matematiske mål for timene, brukt rike oppgaver og ulike samtaletrekk, slik som det er gjengitt i kapittel 2. Etter endt undervisningsopplegg ble det gjennomført semistrukturerte fokusgruppeintervjuer. Det

ble totalt gjennomført tre fokusgruppeintervjuer, med henholdsvis tre, tre og fire deltakere i gruppen.

3.4.1 Studiens empiri

Under fokusgruppeintervjuene ble det tatt lydopptak av deltakerne. Lydopptakene ble gjort ved å bruke *Nettskjema-diktafon* utviklet av Universitetet i Oslo. Opptaket blir så kryptert og sendt inn til nettskjema. På denne måten er empirien lagret på en sikker måte slik at personvernet blir opprettholdt. Lydopptakene vil bli slettet når arbeidet med denne oppgaven er avsluttet.

3.4.2 Analyse av data

I analysen av lydopptakene ble det brukt digitale verktøy for å transkribere lydopptakene. I denne prosessen ble også deltakernes navn erstattet med koder: F1E1 tilsier fokusgruppe 1, elev 1, F2E3 tilsvarer fokus gruppe 2, elev 3, osv. Analysen begynner allerede samtidig som datainnsamlingen pågår, og notater og refleksjoner som ble gjort under intervjuet har bidratt til det analytiske arbeidet når datamaterialet ble behandlet i sin helhet (Høgheim, 2020, s. 202). Jeg har brukt innholdsanalyse som fremgangsmåte for analysen. Dette er en analytisk tilnærming hvor målet er å tolke innholdet i teksten gjennom systematisk koding og kategorisering av temaer (Høgheim, 2020, s. 202). Innholdsanalysen består av 5 faser:

- Fase 1 – lese, bli kjent med og sammenfatte data
- Fase 2 – lage koder (demontere data)
- Fase 3 – lage kategorier (remontere data)
- Fase 4 – analysere
- Fase 5 – trekke slutninger

Fase 1: Den første fasen i arbeidet handler om å bli godt kjent med datamaterialet sitt. Jeg transkriberte intervjuene ordrett i den rekkefølgen det ble sagt. «Det finnes ingen sann, objektiv oversettelse fra muntlig til skriftlig form» (Kvale & Brinkmann, 2012, s. 194). Jeg vurderte det likevel til at å kode ordrett det elevene sa, ville hjelpe meg til å bli godt kjent med eget datamateriale. Transkripsjonsteksten ga en god oversikt over innsamlet data, og danner videre grunnlaget for analysen.

Fase 2: Denne fasen handler om å kode data ved å organisere disse ved hjelp av begreper eller ord (Høgheim, 2020, s. 204). Jeg tok utgangspunkt i forskningsspørsmålene hvor jeg er ute etter elevenes opplevelse av den pedagogiske dialogen i temaer som handler om:

1. opplevelse av mestring
2. opplevelse av faget
3. opplevelse av utvikling

Videre ga jeg hvert begrep en egen farge, og kodet transkripsjonen i forskjellige farger. Jeg utførte kodingen fire ganger for å se om min tolkning av deltakernes svar endret seg. Gjennom denne prosessen og tolkning av svarene reduseres dataen til meningsbærende bestanddeler, små koder (Høgheim, 2020, s. 204). Dette er en empirinær tilnærming til koding, hvor dataene skaper bestanddelene, og kalles in vivo-koding (Høgheim, 2020, s. 204).

Fase 3: I fase 2 bryter man ned datamaterialet til små bestanddeler, og i denne fasen handler det om å sette dataen sammen igjen med utgangspunkt i kodene. Jeg lagde derfor en tabell med kategoriene for så å plassere de kodede sitatene inn i disse. Ved å gjøre dette får man en større oversikt over datamaterialet og får et større perspektiv på de dataene og kodene man arbeider med (Høgheim, 2020, s. 206).

(Tabell 2: eksempel fra kategoritabell)

Sitat med koder	Kategori
<i>(...) så jeg trives veldig bra i klassen. Jeg har mange venner å leke med.</i>	Opplevelse av trygghet og tilhørighet
<i>(...) hvis jeg ikke er sikker på om svaret mitt er rett, så syns jeg likevel ikke det er ekkelt å rekke opp hånda. Det er jo sånn man lærer.</i>	

<p><i>(...) jeg syns ikke det er farlig, men det er litt dumt og skummelt om man tar feil, fordi det hender noen ler.</i></p>	
--	--

Fase 4: I fase 4 skal man bruke kodene og kategoriene for å belyse forskningsspørsmålet. Dette vil bli presentert i kapittel 4 og 5, resultat og drøfting. I utvelgelsen av hvilke datamaterialet som skulle presenteres i resultatdelen, var det viktig at disse var representative for studiens problemstilling og forskningsspørsmål. Da datamaterialet var kodet og kategorisert var dette et arbeid som var mindre tidkrevende enn først antatt, og jeg kunne raskt se hvilke utdrag som var representative for å besvare studiens spørsmål.

Fase 5: I denne fasen skal resultatene tolkes med problemstillingen som utgangspunkt og det skal trekkes slutninger (Kvarv, 2021, s. 144). Formålet med studien preger tolkningsstrategien. I denne studien er formålet deskriptivt, og studien søker å beskrive og forklare resultatene (Kvarv, 2021, s. 144). Studiens slutninger og resultater vil bli drøftet nærmere i kapittel 5.

3.5 Studiens kvalitet

Kvaliteten på studien er en viktig faktor når en skal argumentere for at funnene i studien er gjeldende, og som forsker må man gjøre sitt beste for å sikre et reelt bilde av datamaterialet. I denne studien vil jeg i kapittel 4 redegjøre for studiens resultater ved å bruke relevante utdrag fra datamaterialet. Det vil naturligvis være empiri som ikke er relevant for studiens problemstilling og forskningsspørsmål, og disse har jeg valgt å ikke fokusere på.

3.5.1 Reliabilitet og validitet

«Vanligvis refererer reliabilitet til resultatenes pålitelighet. Det normale kriteriet på reliabilitet er at resultatene kan reproduseres og gjentas, men dette er ikke i samsvar med logikken i kvalitativ intervju» (Postholm, 2010, s. 169). Reliabilitet i kvalitativ

forskning kan knyttes til studiens troverdighet, og hvordan målingene som fører frem til resultatene er utført (Kvarv, 2021, s. 144). For å sikre studiens reliabilitet har jeg forsøkt å forklare så nøye som mulig hvordan jeg har gått frem for å innhente datamaterialet til denne studien. Resultatene i studien vil ikke kunne reproduseres eller gjentas, da de gjenspeiler elevenes egne opplevelser av det undervisningsopplegget som er gjennomført rundt den pedagogiske dialogen. Både undervisningsopplegget, læreren, klassemiljøet og elevenes deltakelse i dialogen vil påvirke hvordan resultatet blir. Denne studien belyser heller et unikt tilfelle som et sted- og tidsbundet fenomen (Postholm, 2010, s. 169). Målet med fokusgruppeintervjuene har vært å få frem autentiske forståelser av elevenes erfaringer, og analysere elevenes utsagn og tolke disse opp mot teorien gjengitt i kapittel 2.

Validitet handler om metoden undersøker det dens intensjon er å undersøke (Postholm, 2010, s. 170). «Validitetskriteriet er om fortolkningen av utsagnet er rimelig dokumentert og logisk konsekvent» (Postholm, 2010, s. 170). I kvalitativ forskning vil forskerens subjektivitet spille inn på fortolkningen. For å gjøre studien så gjennomiktig og systematisk som mulig har jeg derfor valgt å transkribere ordrett det deltakerne i fokusgruppeintervjuene har uttrykt, og dette kan ses i kategoriseringstabellen som ligger som vedlegg 4. For å sikre validitet i resultatene ble intervjuguiden bygget opp rundt temaer som studien ville belyse, og validiteten i selve fokusgruppeintervjuene har å gjøre med intervjupersonenes troverdighet og intervjuingens kvalitet (Kvale & Brinkmann, 2012, s. 253). Under intervjuene ble elevene spurt om deres erfaringer innenfor temaene gitt i forskningsspørsmålene, og deres svar ble kontrollert på stedet ved at intervjueren gjentok elevenes utsagn, og fikk enten bekreftelse eller avkreftelse fra elevene på at utsagnet var korrekt forstått. I transkriberingen er det spørsmål om hva som er en gyldig overføring fra muntlig til skriftlig form, for å sikre gyldigheten, har transkripsjonen blitt gjort ordrett slik elevene har uttrykt seg. I analysen handler validiteten om hvorvidt spørsmålene som stilles er gyldige, og om fortolkningene er logiske (Kvale & Brinkmann, 2012, s. 253). Både i resultatkapittelet og drøftingskapittelet har jeg forsøkt å være så transparent som mulig i egne tolkninger og hvordan de ulike utsagnene kan knyttes til teorien.

3.5.2 Metoderefleksjon

Når man som forsker velger seg en problemstilling og forskningsspørsmål vil dette gjøre at andre deler av undervisningsopplegget og elevenes opplevelser av andre temaer kan komme i skyggen. Jeg hadde på forhånd utviklet forskningsspørsmålene og bygget opp intervjuguiden og undervisningsopplegget rundt dette. Dette kan ha bidratt til å forme elevenes opplevelse av de aktuelle temaene. Likevel har ikke deltakerne i studien fått vite hvilke temaer jeg var interessert i, kun at jeg ville intervju dem om deres opplevelser rundt, det som for dem var, et litt annerledes undervisningsopplegg i matematikk.

Det kan være utfordrende å skulle skille deltakerne fra hverandre når man skal transkribere et lydopptak. Likevel vil jeg argumentere for at siden dette ble gjort like etter intervjuene og deltakerne satt på faste plasser, ble deltakernes utsagn plassert ved riktig elev. I arbeidet med analysen av empirien ble utsagnene først kodet og kategorisert for så å plasseres i en tabell med kategorier. Dette gjør at deltakernes utsagn fra de tre fokusgruppeintervjuene er flyttet ut av sin kontekst og inn i en lagd kategori. Dette kan ha ført til at den sammenhengen gruppedeltakerne hadde i sine intervjuer har blitt svekket, likevel er det ikke studiens hensikt å kartlegge hvordan en gitt deltaker har opplevd den pedagogiske dialogen, men å få frem så mange opplevelser som mulig slik at resultatene blir nyanserte. Den eksterne validiteten i denne studien er ikke relevant, da hensikten med studien heller er å belyse akkurat disse deltakernes opplevelser, og baserer seg på undervisningsopplegget som ble utført og deltakernes deltagelse i denne.

En annen refleksjon jeg gjør meg rundt denne metoden er min relasjon til deltakerne. De har ikke kjent til meg fra før, likevel er det jeg som har gjennomført et undervisningsopplegg som jeg senere intervjuet dem om. Deltakerne i studien går på fjerde trinn, og jeg kan ikke utelukke at min gjennomføring av undervisningsopplegget har preget deltakernes svar i fokusgruppeintervjuet. Med dette mener jeg at elevene kan ha svart ut i fra hvordan de tror jeg ønsker tilbakemeldinger på undervisningsopplegget, likevel var jeg tydelig på at jeg ville ha ærlige svar fra dem.

3.6 Forskningsetiske betraktninger

Uansett hva eller hvem man skal forske på må man ha et bevisst forhold til de forskningsetiske retningslinjene. I lov om organisering av forskningsetisk arbeid står det i formålsparagrafen at loven skal bidra til at all forskning skal skje i henhold til anerkjente forskningsetiske normer (Kunnskapsdepartementet, 2017). Innenfor forskningsetikken finner vi også en praktisk vitenskapsmoral som innebærer et mangfold av regler, verdier og normer. Noen av de mest grunnleggende etiske retningslinjene i et samfunnsvitenskapelig forskningsprosjekt er at man skal ha en generell respekt for menneskeverdet. Deltakerne i en studie skal hele tiden bli ivaretatt, helt fra prosessen med å utarbeide forskningsspørsmål til formidling av resultater (Høgheim, 2020, s. 88).

Det er utarbeidet retningslinjer som alle angir ulike forskningsetiske forpliktelser en forsker har. Den første delen handler om forskningsfellesskapet. Alle forskere har et kollegialt ansvar overfor hverandre og hverandres arbeid. Som forsker skal man opptre sannferdig og anerkjenne andres bidrag til forskningsfellesskapet (NESH, 2021, s. 10). «Forskernes individuelle frihet er betinget av redelighet, og forskere plikter å følge anerkjente vitenskapelig og etiske normer» (NESH, 2021, s. 10). I dette ligger det at forskningen er pålitelig, og motivet for forskningen ikke er styrt av andre interesser som blant annet politiske, religiøse eller organisatoriske. Videre skal forskningen være preget av åpenhet, saklighet og pålitelighet (NESH, 2021, s. 10). Forskeren må også være åpen om rolle- og interessekonflikter som kan oppstå ved faglige bedømmelser (NESH, 2021, s. 11).

«Forskere har ansvar overfor alle personer som inngår i eller deltar i forskningen» (NESH, 2021, s. 17). Deltakelsen i et forskningsprosjekt skal være frivillig. Deltakerne må vite at de skal forskes på, og det må gjøres klart at de når som helst kan trekke samtykke. Når man som lærerstudent skal forske på mindreårige barn, må man hente inn tillatelse fra foreldre så lenge barna er under 16 år. Det er likevel viktig at også elevene får vite hva som skal forskes på, og hvordan, og at også de gir et frivillig samtykke. Det må også komme tydelig frem at de blir anonymisert i formidlingen av resultatet. Deltakerne skal heller ikke bli utsatt for skade eller andre belastninger som

følge av forskningen (Tangen, 2010). Det er viktig å være klar over det asynkrone forholdet mellom forskeren og elevene som deltakere i studien. Min rolle innebærer at jeg har en viss makt over elevene. Denne makten må man hele tiden være bevisst slik at den ikke blir brukt for å manipulere frem de svarene man ønsker, eller fordreie det som blir sagt i et intervju (Kvale & Brinkmann, 2012, s. 93). Forskningsprosjektet er godkjent av NSD (vedlegg 1) og både foreldrene og elevene måtte gi skriftlig samtykke til å delta i studien. Informantene ble i forkant av studien informert om studiens formål og hva deltakelsen innebar for dem (vedlegg 2 og 3). Elevene ble anonymisert og har frivillig deltatt i studien, i tillegg har de hatt mulighet til å trekke sitt samtykke når som helst under forskningen. Dataen som ble samlet inn er forsvarlig lagret og varsomt behandlet. Alle navn på skole, lærer og elever er anonymisert.

3.6.1 Intervjuer med barn

«Barn som deltar i forskning, har særlig krav på beskyttelse. Forskere må som hovedregel innhente samtykke både fra foresatte og fra barna selv.» (NESH, 2021, s. 19). Barnets beste skal være et grunnleggende hensyn i all forskning, samtidig som de har rett til å bli hørt, og deres stemme er viktig (NESH, 2021, s. 19). Tangen (2010) skriver i sin artikkel at forskning som inkluderer barn byr på særlige etiske utfordringer (Tangen, 2010). Videre skriver hun at det å la være å ta med barn i forskning også kan by på etiske utfordringer, og det er i dag bred enighet om at det er viktig å lytte til barnets stemme i forskning. Dette henger blant annet sammen med barnekonvensjonen og at barnet har rett til å bli hørt. Forskeren skal også tilpasse både metode og innhold til den aldersgruppen som skal delta (Tangen, 2010). Spørsmålene må tilpasses de barna som skal intervjues, og intervjueren bør unngå for lange og kompliserte spørsmål (Kvale & Brinkmann, 2012, s. 158). Når man intervjuer barn, gir man barna en mulighet for å gi uttrykk for egne opplevelser og verdensoppfatninger (Kvale & Brinkmann, 2012, s. 157). Det er viktig å være klar over at barn kan la seg lede av de voksnes spørsmål og kan gi upålitelig eller misvisende informasjon (Kvale & Brinkmann, 2012, s. 158). Voksne og barn lever i forskjellige sosiale verdener, og de forskjellene som befinner seg i de ulike verdene, kan være lett for en voksen å overse i intervjusituasjonen. Det finnes også et asynkront maktforhold mellom den voksne som

intervjuer og barna som blir intervjuet, og det er derfor viktig at intervjueren er klar over dette og er tydelig på at det ikke bare finnes ett rett svar på spørsmålene som blir stilt (Kvale & Brinkmann, 2012, s. 158).

4 Resultater

I dette kapitlet analyseres funnene fra de tre fokusgruppeintervjuene. Resultatene blir presentert i tre underkapitler som tilsvarer de tre forskningsspørsmålene. Analysen viser elevenes opplevelser av utvikling, samarbeid og forståelse, elevens opplevelse av matematikkfaget og elevenes opplevelse av mestring. Jeg vil i dette kapitlet dele sitater fra intervjuene, med kommentarer.

4.1 Elevenes opplevelse av utvikling, samarbeid og frihet og variasjon

Under fokusgruppeintervjuene med elevene fikk de spørsmål som gikk på deres opplevelse av utvikling i bruk av matematiske begreper, samarbeid og roller, og hvordan de opplevde oppgavens frihet og variasjon. Dette handlet om hvordan de synes oppgavene var, hvordan gruppearbeidet fungerte og hvilke roller de selv tok, og hvordan de selv opplever en utvikling i bruk av matematiske begreper.

4.1.1 Opplevelse av utvikling innenfor bruk av matematiske begreper

Gjennom undervisningsopplegget og bruk av rike oppgaver var det et mål om at elevene skulle få mer øvelse i å bruke matematiske begreper i samtale med andre. En elev uttrykker at:

«(...)vi jobbet også sammen sånn at noen kunne litt, og til sammen så fikk vi det til. Det var også veldig gøy å si subtrahere og ikke minus og sånn.»

Dette sitatet indikerer at eleven fant det morsomt å skulle bruke matematiske begreper istedenfor den dagligdagse talemåten i arbeid med oppgavene. En annen elev viser hvordan de matematiske begrepene har utviklet seg, slik:

«Jeg kunne ikke den der kvadratrotten, så det har jeg lært. Så brukte vi ord som rotering, siffer og oddetall.»

4.1.2 Opplevelse av samarbeidet

På spørsmål om de tok en spesiell rolle i gruppearbeidet uttrykker en elev at:

«Jeg synes vi fikk til de oppgavene vi fikk, og i min gruppe så gjorde alle like mye. Hvis jeg ikke skjønnte hvordan vi skulle løse oppgavene så var det en annen på gruppa som skjønnte det. Så vi hjalp på en måte til med forskjellige ting.»

Sitatet indikerer at denne eleven føler at samarbeidet på gruppen fungerte bra, og at det ikke var noen som hadde en spesiell rolle, men heller at alle kunne bidra med litt hver. En annen elev uttrykker at:

«Jeg hadde en kjempebra gruppe, så jeg synes det var kjempebra. Fordi vi tok en rolle hver, jeg var ikke leder, men jeg hadde forslag til hva vi kunne gjøre og hva vi skulle.»

Denne eleven viser at det ble tatt forskjellige roller i gruppen, og selv om denne eleven ikke var leder, indikerer sitatet at eleven selv føler han har bidratt. En annen elev uttrykker at:

«Jeg hadde ingen spesiell rolle, vi gjorde kanskje like mye. Bortsett fra på den siste gruppa, da var det nesten bare meg»

Dette sitatet indikerer at eleven opplever samarbeidet med de andre som likeverdig, bortsett fra i den siste timen hvor eleven føler at han gjorde mye på egenhånd. Elevene fikk spørsmål om hvordan de opplevde å arbeide sammen med andre i matematikk. To elever sier at:

«Jeg synes ikke vi har jobbet så mye sammen i matte før, eller snakket så mye om oppgavene som vi gjorde, og hvordan vi tenkte og sånn.»

«Det er veldig bra, fordi vi har alltid jobbet mye alene i mattebøkene, men det er gøy å gjøre noe sammen også.»

Disse sitatene indikerer at elevene opplever en forskjell fra deres vanlige matematikktime, og timen som inneholdt den pedagogiske dialogen. En annen uttrykker at:

«Du har liksom ikke alt å gjøre når man jobber sammen. Du kan finne en ting, og en annen kan finne noe annet, så blir man litt kjappere ferdig.»

Denne eleven viser at arbeidsmengden blir mindre når man samarbeider, og at dette kan føre til at man blir raskere ferdig med arbeidsoppgavene. Andre elever forteller at:

«Jeg lærer masse av de jeg jobber sammen med.»

«Og i starten så forstod jeg ikke hvordan man skulle gjøre det, men en på gruppa klarte noe og da skjønnte jeg hvordan man skulle gjøre det»

«Jeg tror vi lærer mer av å samarbeide med andre fordi man kan forskjellige ting, og man kan lære noe når man spør de andre om hjelp og diskuterer løsninger sammen. Selv om man i starten bare kunne en av hver ting.»

Disse sitatene indikerer at elevene føler at de lærer av medelever når man arbeider med matematikkfaget på denne måten. En annen elev har et litt annet syn på samarbeidet og forteller at:

«Jeg satt en del å så på når jeg ble veldig, veldig gretten og sur på meg selv, fordi jeg ikke greide det. Men det var jo, jeg synes det var vanskelig. Så var vi ikke helt venner på gruppa fordi vi var så uenige om hvordan vi skulle løse det. Så vi diskuterte mye.»

Selv om eleven uttrykket at samarbeidet på gruppen var vanskelig, indikerer sitatet at gruppen allikevel har diskutert sammen og foreslått ulike løsningsstrategier.

Den pedagogiske dialogen i matematikk inviterer elevene inn i en dialog, ikke bare med læreren, men også med medelever. Elevene fikk derfor spørsmål om hvordan det var å ta ordet og prate i gruppearbeidet. Tre elever uttrykker at:

«Litt lett, tror jeg. I noen grupper så diskuterte vi mye og vi kunne forskjellige ting, og hadde forskjellige ideer.»

«Det var veldig bra at vi fikk prate sammen og diskutere. Det var ikke så kjedelig som å jobbe stille i boka.»

«Noen av gangene er jeg bare som luft ved siden av, som sitter og hører på.»

Elevene viser her forskjellige opplevelser av hvordan det har vært å skulle ta ordet i gruppearbeidet.

4.1.3 Opplevelse av frihet og variasjon

I løpet av undervisningsopplegget fikk elevenes også erfare at man kunne løse oppgaver på ulike måter. En elev uttrykket at:

«Det var veldig gøy å se at man kunne løse oppgavene på forskjellige måter. Når vi bare har jobbet i boka så er det mest bare en måte vi skal gjøre det på. Og nå hadde alle forskjellige svar på oppgaven med oddetall og sånn, og alle var riktige!»

Dette sitatet indikerer at eleven kan ha begynt å utvikle en forståelse av at det ikke alltid finnes et riktig svar i matematikk, og at det kan være forskjellige fremgangsmåter for å løse en oppgave. En annen elev sier at:

«Det var litt gøy når vi hadde de bildene, og jeg og en annen telte antall grupper, mens andre telte de som var inni gruppene. Også måtte vi bare regne det ut sammen.»

Denne elevens sitat indikerer at eleven sammen med en annen fant ut en strategi som gjorde at de, ved å samarbeide og tenke forskjellig, klarte å finne en løsning på problemet. En elev uttrykker videre at:

«For meg, så noen ganger, tenker jeg på en helt annen måte, men så later jeg som jeg tenker som de andre for å ikke gjøre feil.»

Denne eleven uttrykker en usikkerhet for å gjøre feil, og velger da heller å rette seg etter flertallet i klassen for å ikke skille seg ut.

4.1.4 Trender i resultatene

Flertallet av utvalget uttrykker at de har utviklet begrepsforståelsen av matematiske begreper noe, ved at de brukte begrepene mer enn det som var vanlig for dem i deres matematikkundervisning. Store deler av utvalget forteller videre at de hadde en positiv opplevelse av å samarbeide med andre, samtidig var det noen få som ikke hadde klart å få til samarbeidet like godt. Likevel hadde de noen positive erfaringer ved at vi byttet gruppe for hver matematikktime, og at de da fikk til et samarbeid med de andre på gruppen. Resultatet viser at det er mye variasjon i hvilke roller elevene tok i gruppen. I noen grupper var alle likeverdige, og hadde samme roller, i andre grupper opplever elevene at de må gjøre alt arbeidet, og noen uttrykker at gruppen hadde en leder, og de andre hadde roller som alle bidro på ulike måter.

4.2 Elevenes opplevelse av matematikkfaget

Under fokusgruppeintervjuene fikk elevene spørsmål som handlet om deres opplevelser av matematikkfaget generelt og undervisningsopplegget med den pedagogiske dialogen spesielt. Det første spørsmålet handlet hva de tenkte om matematikkfaget. En elev sier:

«Jeg synes mange ganger det er gøy, hvis jeg får til oppgaven. Hvis det er vanskelige oppgaver så synes jeg matte er kjedelig.»

I dette sitatet peker eleven på egen mestringsgrad som en forutsetning for hva hun føler om faget. Det samme uttrykkes av flere elever som sier at:

«Jeg liker matte og synes det er ganske gøy. Noen ganger får jeg det ikke til, og kanskje jeg ikke får noe ut av hjelpen heller, da liker jeg det ikke.»

«Jeg synes det er kjedelig å jobbe alene i boka. Noen ganger er det gøy, men jeg liker best brøk. Det er gøy og enkelt.»

«Jeg liker matte når vi har noe nyttig og gøy, som jeg faktisk klarer.»

«Det er gøy med utfordringer, men med lette svar da.»

En annen elev knytter sin opplevelse av faget til samarbeid, og uttrykker at:

«Det er gøy når man er på samme oppgave som læringspartneren, men hvis de blir fort ferdig så kan man ikke samarbeide. Og hvis jeg spør så gir de meg bare svaret, men jeg trenger heller hjelp til hvordan jeg skal gjøre oppgaven.»

Dette sitatet indikerer også at eleven ønsker å oppnå en mestring på egenhånd, og ikke bare kopiere svaret til læringspartneren for å komme videre. Videre ble elevene spurt om hvordan de opplever mattetimene med den pedagogiske dialogen. En elev forteller at:

«Det var gøy fordi det var veldig annerledes enn vi bruker»

Dette sitatet indikerer at det var variasjonen i undervisningen som kan ha vært det som gjorde matematikktimene morsomme. En annen elev uttrykker at:

«Jeg synes oppgavene var veldig kreative, og det var morsomt at vi kunne jobbe sammen med andre.»

Denne eleven peker på at det sosiale samspillet med andre i læringsprosessen utgjorde en forskjell i hans opplevelse av undervisningsopplegget. En annen elev sier at:

«Det var gøy, men jeg lærte ikke så mye egentlig. Jeg synes ikke det var så mye matte. Vi gjorde mye, og jeg måtte bruke hodet mitt masse, men jeg lærte ikke så veldig mye.»

Denne eleven uttrykker at hun har brukt hodet sitt mye, men hennes opplevelse av undervisningsopplegget og den pedagogiske dialogen var at vi ikke gjorde så mye matematikk.

4.2.1 Trender i resultatene

Flertallet av utvalget uttrykker at de liker å arbeide med matematikk hvis de føler at de får til oppgavene, mens en elev i utvalget synes det er interessant med utfordringer og sier at han liker matematikk veldig godt. Halvparten av utvalget trekker frem det sosiale aspektet i gruppearbeidet og den pedagogiske dialogen som noe de satte pris på. To av elevene uttrykker at de likte undervisningsopplegget fordi det var annerledes enn det de bruker, og en uttrykker at det var gøy, men det inneholdt ikke mye læring for hennes del.

4.3 Elevenes opplevelse av mestring

I løpet av fokusgruppeintervjuene fikk elevene spørsmål som omhandlet deres opplevelse av mestring, både i matematikkfaget generelt og i den pedagogiske dialogen spesielt. Alle elevene i studien ga uttrykk for at de selv følte at de får til ting i matematikkfaget. Videre fikk elevene spørsmål som handlet om når man er god i matematikk, og hva som gjør at man er god. To elever uttrykket at:

«Når man klarer litt avanserte mattestykker som man egentlig ikke trodde man kunne.»

«Når man ikke gir opp så lett.»

Begge disse sitatene indikerer at elevene knytter utholdenhet til det å være god i matematikkfaget. Videre fikk elevene spørsmål om hvordan de opplever seg selv i arbeidet med matematikk. Tre elever forteller at:

«Ofte tenker jeg at det er gøy, fordi jeg får det til.»

«Hvis jeg har jobbet med en oppgave lenge, så tenker jeg at yes, endelig fikk jeg til!»

«Jeg blir veldig fornøyd med meg selv når jeg får til oppgaver.»

I disse sitatene peker alle elevene på mestringsfølelsen som en indikator på hvordan de føler seg i arbeidet med matematikk. En annen elev uttrykker at:

«Hvis jeg ikke får det til, blir jeg sint, og kanskje gir jeg opp. Jeg blir sur på meg selv fordi jeg ikke klarer det. Jeg har lyst til å klare den oppgaven fordi jeg vil gå videre til neste.»

Denne eleven viser at det er sterke følelser i henne når hun arbeider med matematikk, og at hun motiveres av å kunne gå videre til neste oppgave. En annen elev sier at:

«Noen ganger gir jeg opp fordi det ser for vanskelig ut, jeg kommer aldri til å greie det. Men noen ganger så er det gøy, og da bare gjør jeg det på en måte, og da blir jeg stolt.»

Dette sitatet indikerer at eleven kan gi opp bare ved å se på en oppgave, og gjøre seg en egen vurdering av vanskelighetsgrad i forhold til egne evner. Samtidig peker eleven på

mestringsfølelsen som en motivasjon for å klare en oppgave. Det samme gjør en annen elev som forteller at:

«Jeg tenker at noen oppgaver ser vanskelige ut, men da vil jeg hvert fall få det til!»

Videre fikk elevene i fokusgruppeintervjuene spørsmål om hva som motiverte dem til å få til en vanskelig oppgave. To elever svarer at:

«Når jeg får til en vanskelig oppgave, da jeg jeg ganske glad. Og når jeg ser at den som alltid har vært foran meg, ligger bak meg, da blir jeg enda mer glad. Det er på en måte litt konkurranse for meg.»

«Når man har slitt med en oppgave lenge, så får jeg veldig mestringsfølelse på en måte. Det er deilig.»

Disse to sitatene indikerer at disse elevene motiveres av ulike årsaker. Den første blir motivert av å komme foran en annen, mens den andre motiveres av mestringsfølelsen.

En annen elev drives av en blanding av ytre og innvendig motivasjon, og uttrykker at:

«Litt for å komme i samme tempo som læringspartneren min, men også litt for min egen skyld.»

En annen elev peker på viktigheten av å stole på seg selv, og hvordan man kan bruke feilene sine til å lære, hun uttrykker at:

«Den følelsen man får når man føler at man får til ting, og er god i matte. Og det er egentlig ikke farlig å gjøre feil, fordi man lærer av det. Det er ikke så bra å hele

tiden ha riktig svar, man må heller tro på seg selv. Jeg pleier å rekke opp hånda etter nesten hver oppgave for å spørre læreren om det er riktig svar. Fordi jeg er ikke så god til å stole på meg selv.»

En annen elev mener at man også må tørre å vise at man er god i matematikk, og uttrykker dette slik:

«Det er også ganske bra å tørre og gjøre feil, men også tørre å gjøre riktig, og ikke late som man er dårlig når man egentlig er god.»

Dette sitatet indikerer at eleven mener det er viktig å stå for det man er, og ikke være redd for hverken å svare feil eller riktig. Videre viser svarene elevene uttrykker at de motiveres av ulike grunner. Fem elever uttrykker dette på ulike måter slik:

«Når jeg får det til, føler jeg meg veldig god!»

«Når jeg ikke får det til, blir jeg trist og lei meg.»

«Jeg har lyst til å få det til så jeg ikke får kjeft.»

«Eller jeg tenker at dette skal jeg greie, fordi jeg har jobbet med det kjempelenge!»

«Når jeg har jobbet med en oppgave veldig lenge, så til slutt så greier jeg det, da blir det party inne i hodet!»

Her viser elevene at de motiveres både av ytre og indre grunner. En av de har lyst til å klare en vanskelig oppgave slik at han ikke får tilsnakk, en annen ønsker ikke å bli trist og lei seg, den tredje motiveres av å kunne klare en oppgave som har tatt mye tid, mens den siste uttrykker at det blir *«party inni hodet»* som kan indikere en mestringsfølelse og glede. Elevene fikk også spørsmål om sin opplevelse av egen selvtillit i faget. En elev forteller at:

«Nei, selv om mamma sier jeg er god, så føler jeg meg skikkelig dårlig. Fordi læringspartneren min er mye bedre enn meg, men han har øvd mer tror jeg, og han har store søsken.»

Dette sitatet indikerer at eleven ikke har noen spesiell høy grad av selvtillit i matematikkfaget, og baserer dette på en sammenligning med læringspartneren. Videre peker eleven på en mulig årsak til at læringspartneren oppleves som mye bedre i faget. To andre elever uttrykker at:

«Når det er lette oppgaver, så føler jeg at jeg får det til. Da er det gøy.»

«Jeg får til brøk, fordi jeg føler det er enkelt.»

Disse to sitatene indikerer at elevene baserer sin selvtillit på oppgavens vanskelighetsgrad og egen mestring. Hvis oppgavene er enkle, eller temaet er noe eleven føler den mestrer, da gjør det matematikk morsomt, og elevene føler at de får det til, og får selvtillit i arbeidet med matematikkfaget.

4.3.1 Trender i resultatene

Flertallet av utvalget uttrykker at de motiveres av indre faktorer som for eksempel mestringsfølelse. En elev uttrykker at hun motiveres av å komme videre i boken, mens en annen motiveres av å arbeide raskere og komme lenger enn læringspartneren.

5 Diskusjon

I dette kapittelet vil resultatene fra fokusgruppeintervjuene bli drøftet opp mot teorien gjengitt i kapittel 2. Sitater fra kapittel 4 vil bli gjengitt der det er relevant.

Underkapitlene er strukturert på samme måte som forskningsspørsmålene og slik de er strukturert i kapittel 4. Elevenes opplevelse av utvikling, samarbeid og forståelse vil bli drøftet først, så følger drøfting om elevenes opplevelse av matematikkfaget, og deretter elevenes opplevelser av mestring.

5.1 Elevenes opplevelse av utvikling, samarbeid og forståelse

Denne delen av drøftingen handler om elevenes opplevelser av utvikling, samarbeid med andre og forståelse. Delkapitlet omhandler også elevens ulike roller og hvordan de opplever bruken av matematiske begreper i undervisningsopplegget med den pedagogiske dialogen.

5.1.1 Elevenes opplevelse av utvikling innenfor bruk av matematiske begreper

Bahktin mente at alt i livet er dialog, og alt handler om dialog i opposisjon. Og med dette mener han kommunikasjon som skjer ansikt til ansikt, uten at man nødvendigvis er motstandere. I hans dialogiske tenkemåte må man ha tillit til den andres ord, læring, fremprovosering av dypere mening og utfyllende forståelse (Børtnes, 2001, s. 97).

Elevene har gjennom undervisningsopplegget og den pedagogiske dialogen arbeidet sammen i grupper, hvor de har kommunisert først innad i gruppen, for så å delta i dialog med resten av klassen og lærer. Gjennom dialogen fikk elevene erfaringer med å bruke matematiske begreper. En elev opplever at han har hatt en utvikling i å bruke matematiske begreper, og uttrykker at:

«Jeg kunne ikke den der kvadratrotten, så det har jeg lært. Så brukte vi ord som rotering, siffer og oddetall.»

Ut ifra dette sitatet kan en tolke at eleven tidligere har erfaring med andre begreper i sitt hverdagspråk, men han er nå på vei til å utvikle et klarere og mer entydig språk slik det er behov for i matematikken (Botten, 2016, s. 68). Likevel er det nærliggende å tro at eleven vil fortsette å bruke hverdagspråket sitt utenfor matematikkundervisningen i skolen. I det praktiske livet brukes oftere betegnelser som å trekke fra eller ta bort, hva er forskjellen eller hva blir det til sammen, istedenfor de matematiske begrepene subtraksjon, differanse og addisjon (Botten, 2016, s. 68). I læreplanen (LK20) står det under de muntlige ferdighetene i matematikk at elevene gradvis skal gå fra et hverdagspråk til å bruke mer presist matematisk språk (Kunnskapsdepartementet, 2019). Likevel skal begrepene elevene bruker være relevant for den oppgaven som er gitt, og i dette tilfelle var det relevant for elevene å bruke begrepene kvadratrot, rotasjon, siffer og oddetall. En må også være bevisst på at matematiske begreper kan være ukjent for noen elever, og oppgaver som blir gitt, eller setninger som blir kommunisert gjennom dialogen kan virke fremmed for enkelte. Diskursen som blir brukt er veldig ulikt det de er vant med, og det krever at elevene forstår og kan tolke det som blir uttrykt av andre (Botten, 2016, s. 75). Elevene må likevel få erfaring med å bruke begrepene i riktige sammenhenger, og gjennom mer erfaring og opplevelser i dialog med andre, lærer elevene å tolke, forstå og bruke disse begrepene korrekt.

Elevenes forståelse og utvikling av dybdelæring av de matematiske begrepene og matematikken som ble undervist i forskningsperioden er vanskelig å si noe om, fordi perioden kun varte i fire uker, og det hadde vært ønskelig å følge elevene over tid for å undersøke hvilken forståelse elevene har tilegnet seg av begrepene. Skemp (1976) hevder at relasjonell forståelse er når elevene kan anvende den kunnskapen de har lært i nye oppgaver og andre kontekster (Skemp, 1976, s. 8). Det er også ønskelig at elevene utvikler dybdelæring hvor de får en helhetlig forståelse for faget, og kan se sammenhenger mellom det de har lært i matematikk og andre fag (Meld.St.28 (2015-2016), s. 14). Selv om det er vanskelig å bedømme om elevene har utviklet en relasjonell forståelse og dybdelæring i løpet av denne studien, kan man likevel argumentere for at elevene har deltatt aktivt i egen læring, og på den måten begynt utviklingen av redskaper de trenger, for å lære i et dialogisk fellesskap sammen med andre (Meld.St.28 (2015-2016), s. 14).

5.1.2 Elevenes opplevelse av samarbeidet

Denne studien posisjonerer seg inn mot et sosiokulturelt perspektiv hvor dialog og samspill står i sentrum. Dette vil si at læringen er en aktiv prosess for elevene og nært knyttet til dialog med andre (Säljö, 2011, s. 46). Gjennom samarbeidet i grupper er det naturlig at elevene tar ulike roller. En elev uttrykte i fokusgruppeintervjuet at

«(...) og i min gruppe så gjorde alle like mye, hvis jeg ikke skjønnte hvordan vi skulle løse oppgavene, så var det en annen på gruppa som skjønnte det. Så vi hjalp på en måte til med forskjellige ting.»

På denne gruppen virker det ikke som elevene tok noen spesielle roller, men heller at alle deltok på samme måte. Elevene befinner seg i en lærings situasjon hvor de er aktive språkbrukere, og der de kommuniserer løsningsforslag og begreper til og med hverandre. Dette bidrar til at kunnskapen i større grad blir elevenes egen, og ikke noe som bare blir overført fra andre (Botten, 2016, s. 82). I et sosiokulturelt perspektiv er samtalen en viktig mekanisme for å overføre kunnskaper og ferdigheter, både i skolen, men også i samfunnet rundt oss (Säljö, 2011, s. 46). Overføringen av kunnskap skjer i samhandling med andre, men det er først når individet overtar deler av den overførte kunnskapen og gjør den om til egen tenkning og ferdigheter at læringen skjer (Säljö, 2011, s. 46). En elev uttrykte at

«Jeg tror vi lærer mer av å samarbeide med andre fordi man kan forskjellige ting, og man kan lære noe når man spør de andre om hjelp og diskuterer løsninger sammen. Selv om man i starten bare kunne en av hver ting.»

Denne eleven forteller at hun lærte av de andre, og flere av deltakerne i studien uttrykker det samme, men det er vanskelig å si om de har gjort det til sin egen kunnskap og mestret denne, eller om denne kunnskapen kun er blitt overført for å bli ferdig med en oppgave. Likevel befinner elevene seg i et steg i utviklingsprosessen som innebærer at individet selv må bearbeide kunnskapen mentalt for å gjøre den til sin egen. Denne

prosessen blir støttet gjennom intellektuelle og fysiske redskaper som elevene bruker når de samhandler sosialt med andre (Dysthe, 2001, s. 77).

For at dialogen mellom elevene, og mellom elevene og lærer skal være meningsskapende og forståelig er det, ifølge Bakhtin, subjekter som skifter på å komme med ytringer (Igland & Dysthe, 2001, s. 111). De fleste deltakerne i studien ga uttrykk for at de hadde gode diskusjoner på gruppen sin, og at alle fikk komme med egne ytringer. En elev uttrykte at

«(...) Så vi var ikke helt venner på gruppa fordi vi var så uenige om hvordan vi skulle løse det. Så vi diskuterte mye.»

Denne eleven gir uttrykk for at gruppen ikke fungerte optimalt, og at de var mye uenige om løsningsforslag og fremgangsmåter. Likevel kan sitatet tolkes som at flere av deltakerne på gruppen fikk komme med sine ytringer, da de diskuterte mye sammen. I følge Bakhtin baserer alle former for kommunikasjon seg på dialogiske relasjoner mellom egne ytringer, selvstendige subjekter og mellom et «jeg» og et «du» (Børtnes, 2001, s. 98). Sitatet til eleven over kan tolkes dit at gruppen var mye uenige. Likevel er også uenigheter en måte å dele kunnskap på og sammen forsøke å skape mening rundt matematikken i oppgaven. Gjennom diskusjonen må elevene forsøke å forstå hva slags mening som blir ytret, hva slags mening ytringene deres kan føre med seg, og hva som skal til for å bli enige og skape en mening og en forståelse som kan føre med seg ny læring (Igland & Dysthe, 2001, s. 111). Selv om eleven i sitatet over ikke mente at gruppearbeidet gikk så bra, har hun som deltaker i dialogen prøvd å forstå og skape mening fra andres ytringer (Igland & Dysthe, 2001, s. 112). Når elevene arbeider sammen i et fellesskap, ved å arbeide med rike oppgaver og delta i den pedagogiske dialogen, inkluderer dette mer enn en læringsprosess hvor elevene tolker, forstår og gjør andres kunnskap til sin egen (Botten, 2016, s. 63). Det matematiske fellesskapet som elevene deltar i, har også betydning for elevenes kulturelle identitet og identitet som samfunnsborger. Ved å delta i dette fellesskapet kan elevene føle på en tilhørighet som kan gi de rom for å føle tilfredshet og en lyst til å utforske mer sammen med andre. De øver seg i å bruke allmennmenneskelige verdier gjennom den pedagogiske dialogen

og gruppearbeidet i forkant, som å ha respekt for andre, toleranse, rettferdighet og omsorg, og dette er med på å utvikle elevenes kulturelle identitet og identitet som samfunnsborger (Botten, 2016, s. 63). Elevenes deltakelse i dialogen er avhengig av om elevene føler en trygghet og tilhørighet i fellesskapet som klassen utgjør, og dette vil påvirke om, og hvilke bidrag elevene bidrar med i dialogen, og hvilken kunnskap og læring elevene sitter igjen med etter endt undervisning (Botten, 2016, s. 64).

5.1.3 Elevenes opplevelse av frihet og variasjon

Elevene har gjennom denne studien arbeidet med rike oppgaver. Det som gjør oppgaven rik fremgår av konteksten, kompleksiteten eller kravet for evaluering og analyse (McDonald & Watson, 2010, s. 2). Samtlige oppgaver elevene arbeidet med kunne løses på ulike måter, og noen kunne ha ulike svar som alle var rett. Gjennom arbeidet med disse oppgavene fikk elevene erfare at det var ulike tilnærminger til oppgaven og ulike måter å tenke på. I disse oppgavene er ikke svaret det viktigste, men spørsmålene og undringen som elevene erfarer underveis i arbeidet sitt (Skovsmose, 2001, s. 123). En elev uttrykker at

«Det var veldig gøy å se at man kunne løse oppgavene på forskjellige måter. Når vi bare har jobbet i boka så er det mest bare en måte vi skal gjøre det på. Og nå hadde alle forskjellige svar på oppgaven med oddetall og sånn, og alle var riktige!»

Denne eleven uttrykket en glede og en forbauselse over at det ikke bare fantes et riktig svar. Når elevene får erfare at det finnes flere løsningsstrategier, og gjennom en pedagogisk dialog med andre, arbeider med å se sammenhenger mellom de ulike strategiene, øver de seg i å tenke matematisk samtidig som de opparbeider seg et sett av løsningsstrategier som de senere kan få bruk for (Botten, 2016, s. 162). Når elevene arbeider på den mer tradisjonelle måten, hvor lærer viser noe på tavlen, og elevene deretter arbeider hver for seg i egen bok (Alseth et al., 2003, s. 115), har de ingen åpne muligheter for å få vite hvordan læringspartneren eller de andre i klassen tenker. Selv om elevene arbeider med oppgaver hvor det bare finnes et riktig svar, er fremgangsmåtene flere. Selv om eleven fra sitatet over uttrykker at det bare er en måte

de skal gjøre det på i boken, kan dette være hennes fremgangsmåte. Læringspartneren eller andre medelever kan ha ulik fremgangsmåte, og likevel tro at alle arbeider på samme måte. Ved å åpne opp for dialog hvor elevene blir oppfordret til å forklare fremgangsmåten sin, og beskrive hvordan de tenker, får de innsikt i andre tenkemåter som kan lede frem til riktig svar. En annen elev uttrykker dette ved å si at

«For meg, så noen ganger, så tenker jeg på en helt annen måte, men så later jeg som jeg tenker som de andre for å ikke gjøre feil.»

Denne eleven uttrykker en usikkerhet for å gjøre feil. Eleven kan ha mange opplevelser i å sitte å regne for seg selv i boken sin, og da har hun bare læringspartneren sin å samarbeide med. Om denne læringspartneren tenker på en annen måte enn eleven over, kan vi tenke oss at hun har rettet seg etter læringspartnerens tanke. Dette viser at kommunikasjonen har stor betydning når en skal lære matematikk, og når en skal bruke matematikk. Når elevene sitter for seg selv og gjør oppgaver i en lærebok, har dette liten verdi om ikke oppgavene blir trukket frem og mulige løsningsforslag presentert, diskutert og reflektert rundt (Botten, 2016, s. 90). «Når en arbeider med matematikk, vil kunnskapen en etablerer i fellesskap, ofte fungere annerledes enn den en tilegner seg alene» (Botten, 2016, s. 90). Eleven fra sitatet over, kan være et godt eksempel på hvordan en pedagogisk dialog kan bidra til at alle elever tørr å komme med egne ytringer og beskrive egen tankegang, uten at de opplever at deres ytringer er feil. Gjennom den pedagogiske dialogen kan også elevene få hjelp av lærer eller medelever til å klargjøre og dele sine tanker, ved at de først arbeider med oppgaven i grupper, for så å presentere for resten av klassen som en gruppe (Botten, 2016, s. 91). Dette kan bidra til å ufarliggjøre situasjonen ved at det er gruppens tankegang som blir presentert, og ikke en enkeltelevs tankegang. Likevel er følelsen av å gjøre feil sterk hos enkelte elever. Følelsen kan være forbundet med noe negativt for eleven, spesielt hvis denne eleven tidligere har opplevd å bli gjort narr av eller ledd av for å si feil. I pedagogiske dialoger hvor elevene blir oppfordret til å komme med ytringer, er det vesentlig at læringsmiljøet i klassen er trygt for elevene, og at de både føler tilhørighet til fellesskapet og at de føler at de har noe å bidra med inn i dette fellesskapet. Positive relasjoner mellom elevene, og mellom lærer og elever er viktig for at elevene skal føle

en trygghet i å dele egne fremgangsmåter og løsningsforslag (Manger et al., 2015, s. 73).

5.2 Elevenes opplevelse av matematikkfaget

Mange av deltakerne i studien uttrykte at de likte matematikkfaget godt hvis de fikk til oppgavene, eller arbeidet med temaer de synes var lette. Lesh (1987) peker på at det for mange elever er nødvendig med en kontekst fra virkeligheten for at elevene skal forstå den matematiske representasjonen (Lesh et al., 1987, s. 35). En mulig forklaring på hvorfor elevene bare liker matematikk hvis de får det til, kan være at oppgavene elevene har erfaring fra, ikke har en kontekst som er relevant for elevene. En annen mulig forklaring er at elevene liker å arbeide med det de kan, og vegrer seg for det som er nytt og ser vanskelig ut.

Rike oppgaver befinner seg i et undersøkende landskap (Skovsmose, 2001, s. 123). Disse oppgavene krever aktiv elevdeltakelse. Elevene skal ikke sitte å være passive mottakere av kunnskap, men sammen med andre skal de reflektere over, diskutere rundt og komme frem til ulike løsningsforslag (Piggott, 2008). Gjennom arbeidet med de rike oppgavene uttrykker eleven at dette var annerledes enn hvordan de tidligere har arbeidet med matematikk. En elev uttrykker at oppgavene var kreative, og at det var lærerikt å arbeide sammen med andre. De rike oppgavene skal også være tilgjengelig for alle elever uansett forutsetning. Deltakerne i studien ble satt sammen i forskjellige grupper uten tanke på hvem som mestret matematikk bedre enn andre. Dette kan ha bidratt til at elever har ulik opplevelse av oppgavene, likevel resulterte den pedagogiske dialogen i at alle gruppene delte sine løsningsforslag, og alle hadde løst oppgavene på ulike måter.

Yackel og Cobb (1996) skriver om sosiomatematiske normer og hevder at hvert klasserom vil ha etablerte sosiale normer og sosiomatematiske normer (Yackel & Cobb, 1996, s. 461). De normative forståelsene vil kontinuerlig modifiseres, endres og fornyes gjennom samtaler mellom lærer og elev, men oppfatningene om hva som er

matematisk aktivitet, matematiske begrunnelser og forklaringer vil være etablert i alle klasserom (Rangnes, 2016, s. 58). En deltaker i studien uttrykker at

«Det var gøy, men jeg lærte ikke så mye egentlig. Jeg synes ikke det var så mye matte. Vi gjorde mye, og jeg måtte bruke hodet mitt masse, men jeg lærte ikke så veldig mye.»

Denne eleven uttrykker veldig tydelig at hun ikke lærte noe av undervisningsopplegget og den pedagogiske dialogen. Dette kan ha sammenheng med hennes sosiomatematiske normer. En kan tenke seg at elever som har erfaring med å arbeide i læreboken med oppstilte regnestykker, har sosiomatematiske normer om hva som er et akseptabelt matematisk svar, og dette henger sammen med deres erfaring om at det kun finnes et rett svar på oppgaven. Likevel kan de ha erfaringer med at ulike elever tenker på ulike måter, men svaret er det samme. Når eleven da får oppgaver hvor dialogen er viktigere enn svaret, kan dette være i uoverensstemmelse med hva de oppfatter som matematiske aktivitet. Deres sosiomatematiske norm for hva som regnes som matematisk aktivitet, vil da kunne være begrenset til å handle om å regne. Videre vil det i den pedagogiske dialogen legges mindre vekt på matematiske faktorer som for eksempel standard algoritme i divisjon, men heller ha større vekt på bruk av matematiske begreper, refleksjoner og diskusjoner i fellesskap. Dette kan også stå i kontrast til elevens oppfatning av læring. Likevel uttrykker denne eleven at hun har brukt hodet sitt mye, og dette kan tolkes som at eleven har tenkt mye, og hun kan ha delt disse tankene med gruppen sin. Videre uttrykker hun at de gjorde mye. Dette kan både tolkes som at gruppen diskuterte og reflekterte mye rundt de ulike oppgavene, men også at de til slutt fant felles mening i et løsningsforslag og en fremgangsmåte, som de senere delte med klassen. Gjennom arbeid med rike oppgaver som fører til pedagogisk dialog i matematikk legger man opp til en lærings situasjon hvor elevene aktivt bruker språket sammen med lærer og medelever, slik at kunnskapen blir langt mer elevenes egen og ikke bare kunnskap som blir overført fra andre (Botten, 2016, s. 82). Dette var en ny lærings situasjon for elevene i denne klassen, og selv om dialogen er et viktig redskap for å bygge fellesskap og hjelpe elever med å forstå viktige matematiske ideer, er den pedagogiske dialogen også noe som må læres (Kazemi &

Hintz, 2019, s. 26). Elevene må lære å lytte, respondere og engasjere seg i hverandres ideer, og elevene trenger mer tid og øvelse for å utvikle de sosiomatematiske normene for hva som er matematiske aktiviteter. Ved at en lærer investerer tid i å hjelpe elevene til hvordan man deltar på en produktiv måte i en pedagogisk dialog, kan dette resultere i et stort læringsutbytte for elevene (Kazemi & Hintz, 2019, s. 26). En annen forklaring på at denne eleven ikke har følelsen av å ha lært noe, er lærerens koordinering av meninger som ble uttrykt i den pedagogiske dialogen. Det er læreren som har hovedansvaret og skal gjennom ulike fremgangsmåter hjelpe elevene med å se sammenhenger (Chapin et al., 2011, s. 1). Læreren kan ved å bruke ulike samtaletrekk styre samtalen, og hjelpe elevene til å finne mening i det som blir ytret. På en annen side kan læreren bevisstgjøre elevene på en eventuell ny læring som har foregått i den aktuelle timen. Dette kan gjøre som en avslutning, hvor læreren sammen med elever oppsummerer timen og har en dialog på hva de har snakket om og hvorfor dette kan regnes som en matematisk aktivitet. En kan også avslutte med det matematiske målet for timen, og sammen drøfte om dette er oppnådd og på hvilken måte.

5.3 Elevenes opplevelse av mestring

Som resultatene viser følte alle deltakerne i studien at de fikk til noe i matematikkfaget. Vi kan dermed tolke at deltakerne har opplevd autentiske mestringsopplevelser i faget. Elevene har da lært gjennom tidligere erfaringer at de kan, på en kompetent måte, utføre en bestemt oppgave, da de tidligere har erfaringer med å klare lignende oppgaver (Manger et al., 2015, s. 251). Dette vises gjennom blant annet dette sitatet fra en av deltakerne:

«Ofte tenker jeg at det er gøy, fordi jeg får det til.»

I denne studien har elevene arbeidet på en ny måte, med nye oppgaver. Likevel er ikke matematikken i oppgaven ukjent for elevene. Det vil derimot være en forskjell i elevenes forventning om mestring innad i gruppen på bakgrunn av deres tidligere erfaring med det matematiske temaet som oppgaven inneholder, og hvilke krav oppgaven stiller til ulike fremgangsmåter. For noen elever kan tidligere mislykkede

forsøk redusere deres forventning om mestring. Derimot vil disse elevene arbeide i gruppe med andre som kan ha en høy forventning om mestring, og gjennom ytringer, diskusjon og refleksjon bidra til å øke mestringsforventningen hos de andre (Manger et al., 2015, s. 251). Da er vi inne på vikarierende erfaringer som handler om å lære av andres erfaringer. Elevene i gruppen observerer andre som modellerer en handling, og dette kan føre til at de andre elevene lærer seg en ny atferd, løsningsmåte eller lignende, som ikke fantes i deres repertoar før. Når eleven som modellerer en handling lykkes, kan dette bidra til at elevene med lav mestringsforventning får økt forventning av mestring ved å se at den andre lykkes (Manger et al., 2015, s. 252). På en annen side kan vikarierende erfaringer også være en kilde til å unngå feil eller handlinger. Dette kan skje om den som modellerer mislykkes. Jo mindre erfaring eleven har i å utføre en bestemt handling, jo større er påvirkningen fra vikarierende erfaringer (Manger et al., 2015, s. 253). I fokusgruppeintervjuet var det en elev som uttrykte at

«Noen av gangene er jeg bare som luft ved siden av, som sitter og hører på.»

Det kan være at denne eleven har hatt litt erfaringer med den aktuelle matematiske aktiviteten, og tidligere erfart å mislyktes med dette. Hennes forventning om mestring kan dermed være lav, og siden hun allerede har erfart noe, blir hun ikke like lett påvirket av den vikarierende erfaringen, og blir dermed sittende å lytte. Bandura (1986) hevder at den vikarierende erfaringer som inneholder observasjonslæring krever fire elementer fra de som observerer (Manger et al., 2015, s. 253). Elevene i gruppen må gjennom å observere vise oppmerksomhet eller ha fokus på det som blir sagt eller gjort. Elevene må huske den observerte handlingen for å selv kunne utføre den. Dette kan sikres gjennom repetisjon, mental forestilling og å selv praktisere den observerte handlingen (Manger et al., 2015, s. 253). Elevene i studien har liten erfaring med den pedagogiske dialogen i matematikk, og forstyrrelser som diskusjoner fra andre grupper eller mangel på interesse kan distrahere elevene, slik at de ikke får nytte av den vikarierende erfaringen. Dessuten krever en vikarierende erfaring ofte mange repetisjoner, korrigeringer og tilbakemeldinger slik at handlingen kan gjentas, så selv om eleven selv tror hun vet hvordan noe gjøres, er det ikke sikkert hun vil lykkes (Manger et al., 2015, s. 254).

Forventning om mestring kan også påvirkes gjennom verbal overtalelse som blir gitt enten fra medelever eller lærer. Gjennom studien arbeidet elevene i grupper hvor de fikk verbal overtalelse fra hverandre, og de ble oppfordret av læreren til å bidra i gruppearbeidet for det hadde alle elevene forutsetninger for å klare. Med verbal overtalelse er det viktig at elevenes forutsetninger for hva de kan klare er tatt i betraktning. De rike oppgavene som ble brukt i studien skal være tilgjengelig for alle uansett nivå i matematikk, og det er dermed en forventning om at alle elever har noe å bidra med for å løse oppgaven. Oppgaven har heller ikke et riktig svar, og på denne måten er det ulike løsningsforslag som er i fokus. Likevel er det viktig at læreren går rundt og gir elevene positive tilbakemeldinger underveis i arbeidet, og konkrete tips på hvordan elevene kan komme videre med oppgaven (Manger et al., 2015, s. 256).

Fysiologiske reaksjoner er signaler på kroppen som spiller inn på elevenes forventning om mestring. Dette kan være skjelvinger, angst, svetting i håndflaten eller avslappethet (Manger et al., 2015, s. 256). Mange av disse reaksjonene er ubehagelige signaler for elevene, og kan oppstå ved for eksempel en frykt for å gjøre feil, eller å ikke mestre. Et fravær av høy spenning, redsel og angst vil øke elevenes forventning om mestring, fordi de da vil føle seg mer avslappet i situasjonen og føle at de kan mestre situasjonen (Manger et al., 2015, s. 256). På en side kan elevene oppleve gruppearbeidet som ubehagelig. Dette kan skje om elevene har lav forventning om mestring og ser på seg selv og sine bidrag som dårligere enn andres. På en annen side kan gruppearbeidet bidra til å ufarliggjøre situasjonen når gruppen skal presentere sitt bidrag i den pedagogiske dialogen. Det kan også være at friheten og variasjonen i valg av fremgangsmåte og løsningsstrategi gjør at elevene er mer avslappet til hvordan oppgaven skal gjøres. På den andre siden kan friheten og variasjonen være med på å skape fysiologiske reaksjoner hos elevene, som tidligere har erfaringer med matematisk aktivitet som en oppskrift de skal følge.

5.3.1 Elevenes opplevelse av motivasjon

Motivasjon blir av noen forskere sett på som noe situasjonsbestemt som påvirkes av ulike faktorer som klasseromsdiskurs, aktiviteter og erfaringer (Nosrati & Wæge, 2019,

s. 7). Elever som tror de kan gjøre det bra og lykkes, har mye større sannsynlighet for å være motivert når det gjelder innsats og utholdenhet enn elever som tror de kan mindre og som ikke forventes å lykkes (Pintrich, 2003, s. 671). Motivasjon er det som driver elevene til å arbeide videre. Dette kan både være en indre tilstand hvor elever ønsker å føle mestring og motiveres av dette ønske, men det kan også være en ytre motivasjon hvor elevene er motivert av å oppnå et resultat som er adskilt fra selve aktiviteten (Diseth, 2020; Nosrati & Wæge, 2019, s. 8). Resultatene fra studien viser at de utvalgte elevene på 4.trinn har både indre og ytre motivasjon. En elev uttrykker at

«Hvis jeg ikke får det til, blir jeg sint, og kanskje gir jeg opp. Jeg blir sur på meg selv fordi jeg ikke klarer det. Jeg har lyst til å klare den oppgaven fordi jeg vil gå videre til neste.»

Denne eleven har en ytre motivasjon hvor hun motiveres av ønske om å komme videre i boken. Hun viser også emosjonelle reaksjoner når hun selv ikke føler at hun mestrer oppgaven. Dette kan også tyde på lav mestringsforventning hos eleven. Forskning viser at elever med ytre motivasjon er mindre utholdende i arbeidet, de har mindre selvtillit i faget, er mindre kreative og benytter i mindre grad problemløsningsstrategier (Nosrati & Wæge, 2019, s. 8). Denne eleven uttrykker at det kan hende hun gir opp og hun blir sur på seg selv, men likevel virker det ikke som hun gir helt opp likevel. Fordi hennes motivasjon er at hun har lyst til å klare denne oppgaven, for å kunne gå videre. Så selv om hennes forventning om mestring er lav, kan det være at verbal overtalelse eller vikarierende erfaringer kan hjelpe eleven videre.

En annen elev i studien uttrykker også at hun har en ytre motivasjon for arbeidet sitt i matematikk. Hun sier at

«Når jeg får til en vanskelig oppgave, da blir jeg ganske glad. Og når jeg ser at den som alltid har vært foran meg, ligger bak meg, da blir jeg enda mer glad. Det er på en måte litt konkurranse for meg.»

Denne eleven bruker en konkurransefaktor som motivasjon, og for henne handler det om å komme lenger enn læringspartneren eller andre i klassen. Eleven uttrykker også at hun blir glad når hun får til en vanskelig oppgave, og dette kan tyde på at eleven også har en indre motivasjon for å få det til. Elever med en indre motivasjon har med selvtillit i faget, en elev forteller at

«Den følelsen man får når man føler at man får til ting, og er god i matte. Og det er egentlig ikke farlig å gjøre feil, fordi man lærer av det. Det er ikke så bra å hele tiden ha riktig svar, man må heller ha tro på seg selv. Jeg pleier å rekke opp hånda etter nesten hver oppgave for å spørre læreren om det er riktig svar. Fordi jeg er ikke så god til å stole på meg selv.»

Denne eleven viser til den gode følelsen man får når man klarer noe, mestringsfølelsen. Og hun forteller tydelig at det ikke er farlig å gjøre feil, men at man heller må ha tro på seg selv. Likevel avslutter hun setningen sin med å si at hun alltid må spørre læreren fordi hun ikke er så god til å stole på seg selv. Dette kan tyde på at elevens autentiske mestringsopplevelser tidligere har gjort at eleven har en lav mestringsforventning til seg selv. Det ser heller ikke ut til å hjelpe henne med tilbakemelding fra læreren, da hun gang på gang spør om hun har gjort rett. For denne eleven kan den pedagogiske dialogen i matematikk være veldig lærerik og nyttig. Gjennom felles diskusjoner, refleksjoner og ytringer kan eleven oppleve at hennes bidrag blir satt pris på og bygget videre på, både av lærer og av medelever, og dette kan være med på å trygge hennes selvfølelse av henne selv og gi henne en følelse av at hennes bidrag er nyttig og meningssskapende for andre.

Flere av deltakerne i undersøkelsen uttrykker at de har en indre motivasjon ved at de føler seg gode, de blir lei seg om de ikke får det til eller har lyst til å klare det fordi de har arbeidet veldig lenge med det. En elev beskriver mestringsfølelsen slik

«Når jeg har jobbet med en oppgave veldig lenge, så til slutt så greier jeg det, da blir det party inne i hodet!»

5.4 Didaktisk perspektiv på undersøkende matematikk og dialog

Elevene har gjennom denne studien arbeidet i et undersøkelseslandskap med oppgaver som inviterer til en undersøkende og eksperimenterende arbeidsmåte (Botten, 2016, s. 137). Og resultatene i denne undersøkelsen viser tydelig at dette var en ny arbeidsmåte for elevene, og enkelte uttrykker at de i en vanlig matematikktime arbeider mye i boken, men at de kan samarbeide med læringspartneren sin. Elevene er vant med en oppgavediskurs i undervisningen. Likevel vil ikke undersøkelseslandskapet alltid fungere slik som læreren på forhånd har tenkt. En forutsetning for at elevene skal kunne arbeide undersøkende med oppgavene er at de blir engasjerte (Botten, 2016, s. 137). I løpet av undervisningsopplegget varierte det hvor mange og om elevene var engasjerte. En mulig forklaring på hvorfor de ikke var engasjerte i oppgavene kan være at de er så vant til arbeidsmåter der de arbeider for seg selv, uten å bli forstyrret av andre. Noen elever kan også synes det kan være vanskelig å konsentrere seg når andre prater. Når man arbeider i gruppefelleskap med rike oppgaver vil det bli noe støy. Gruppene må diskutere og reflektere innad i gruppen samtidig som de må forholde seg til lydene fra andre grupper som holder på med det samme. En annen forklaring på hvorfor elevene ikke finner engasjement for oppgavene kan være at det som læreren opplever som spennende, oppleves annerledes for elevene. Noen av elevene i undersøkelsen ga i undervisningen, uttrykk for at enkelte av oppgavene var for enkle, og så på oppgaven som litt «barnslig». Likevel klarte de andre elevene på gruppen å skape et engasjement som senere smittet over på elevene som først mente oppgaven var for lett. På den andre siden kan enkelte elever se på oppgaven som for vanskelig og ha lav mestringsforventning til at de kan klare oppgaven, og dermed vise lite engasjement (Botten, 2016, s. 137). Det er ingen fasit på hvordan en klasse vil møte en oppgave som læreren mener befinner seg i et undersøkelseslandskap. For noen elever kan oppgavene fungere som undersøkelseslandskap, mens det for andre elever kan oppfattes som kjedelig og uengasjerende. Hvordan oppgaven blir mottatt avhenger blant annet av alder, kjønn og sosiale relasjoner (Botten, 2016, s. 137). Det kan derfor være at en elev ikke viser engasjement fordi han har havnet i gruppe med elever som han ikke har gode relasjoner til, eller at han helst skulle vært på gruppe med sine aller beste venner.

Læreren har også et stort ansvar for å bidra til å skape engasjement hos elevene. I presentasjonen av oppgavene er det viktig at læreren undrer seg sammen med elevene, og at deres tanker og spørsmål blir tatt med inn i hele gruppen (Botten, 2016, s. 137). Gjennom å skape miljøer og interaksjonsformer der elevene opplever seg akseptert, og som på en positiv måte bidrar til å forme elevenes identitet, blant annet ved at elevene opplever å bli verdsatt både som en som kan noe, og som en som har noe å bidra med i fellesskapet. Det å delta og bli verdsatt i et fellesskap gir i seg selv motivasjon til fortsatt læring, og kan bidra til å skape engasjement hos elevene (Dysthe, 2001, s. 40).

I matematikken har variasjon og spennvidde i arbeidsmåter vært liten, og for mange elever kan dette bidra til en motvilje for matematikkfaget, som igjen kan føre til at de ikke viser sitt fulle potensial i faget (Botten, 2016, s. 146). I NOU om *Fremtidens skole* beskriver Ludvigsen-utvalget læringsmiljøer som fremmer læring (Kunnskapsdepartementet, 2015, s. 74). Et av disse områdene er nettopp at «lærerne tar i bruk varierte metoder, arbeidsmåter og organisering som er tilpasset det elevene skal lære og den enkelte elev og elevgruppen» (Kunnskapsdepartementet, 2015, s. 74). Ved å arbeide med rike oppgaver vil elevene oppleve variasjoner i arbeidsmåter ved at de arbeider sammen i grupper, eller i et fellesskap som klasse. Oppgavene er også laget slik at det enkelt kan tilpasses elevenes forutsetninger, slik at de kan fungere for elever som strever i matematikk, og for de elevene som trenger mer utfordringer. Likevel skal vi ikke glemme den individuelle eleven. For mange kan det være lett å gjemme seg bak en gruppe, og det er derfor lærerens ansvar at alle elever bidrar til dialogen og får mulighet og hjelp til å forstå egne læreprosesser.

Ludvigsen-utvalget peker videre på flere betingelser for læringsmiljø som fremmer læring, og mange av disse oppnår man gjennom en dialogisk og undersøkende tilnærming i matematikkfaget. Utvalget hevder at det er læringsfremmende at:

Elever engasjeres aktivt i egen læring og forstår egne læringsprosesser, elevene deltar i kommunikasjon og samarbeid, elevene får utvikle dybdeforståelse og får hjelp til å forstå sammenhenger, elevene får utfordringer som gjør at de strekker seg, undervisningen er tilpasset elevenes ulike forkunnskaper og erfaringer,

elevene møter tydelige forventninger om hva de skal lære, og får tilbakemeldinger og råd om videre læring, elevenes relasjoner, motivasjon og følelser tas hensyn til i undervisningen. (Kunnskapsdepartementet, 2015, s. 74).

Utvalget hevder videre at undervisningspraksis som bygger på disse prinsippene, bidrar til å danne et grunnlag for å utvikle kompetanse som elevene senere trenger i fremtidens samfunns- og arbeidsliv, og i eget privatliv (Kunnskapsdepartementet, 2015, s. 74).

Elevenes ønske om å lære noe, avhenger av om de opplever det som viktig og nyttig å kunne. Hva som blir sett på som viktig av kunnskap og læring, er igjen avhengig av det fellesskapet elevene er en del av. Og både medelever og hjemmet vil påvirke elevenes motivasjon (Dysthe, 2001, s. 40). I dagens samfunn er det mye kunnskap som er tilgjengelig for elevene hele tiden, og mange har med seg både internett og kalkulator i lommen. Det kan derfor være nyttig som lærer å gi elevene en kontekst til de matematikkoppgavene de skal arbeide med, og gjerne samtale med elevene om hvorfor de skal lære dette, og hvordan de kan bruke det senere i livet. Læreren må bidra til å skape en klassekultur der det å lære er verdsatt av alle, og at dialogen kan brukes aktivt for å skape aktive elever med ansvar for egen læringsprosess (Dysthe, 2001, s. 40). Siden elevenes ressurser bare er noen tastetrykk unna er det desto viktigere at elevene utvikler en kompetanse i å stille gode spørsmål. Gjennom en dialogisktilnærming til matematikk, er det nettopp elevenes egne spørsmål og undring som skaper den gode dialogen (Hana, 2013, s. 259).

6 Oppsummering

Målet med denne studien har vært å undersøke hvordan elever opplever den pedagogiske dialogen i matematikk. Dette utviklet seg til også å handle om hvordan man kan gjennomføre en slik dialog, og problemstilling ble som følger:

Hvordan kan en pedagogisk dialog i matematikk gjennomføres, og hvordan opplever et utvalg av elever på 4.trinn den pedagogiske dialogen i matematikkfaget?

Videre ville jeg se på ulike områder av elevenes opplevelser, og utviklet forskningsspørsmålene innenfor disse områdene:

- Hvilke opplevelser sitter elevene igjen med etter endt undervisningsopplegg basert på den pedagogiske dialogen i matematikk innenfor områdene:
 - o Utvikling – Hvilke opplevelser har elevene av:
 - Bruk av matematiske begreper
 - Egen forståelse
 - Frihet og variasjon i undervisningsopplegget
 - Samarbeidet med andre
 - o Matematikkfaget – hvilke opplevelser har elevene rundt:
 - Matematisk grunnsyn
 - Matematikkfaget generelt
 - o Mestring – hvilke opplevelser har elevene av:
 - Egen selvoppfatning i arbeid med matematikk
 - Selvtillit i faget
 - Motivasjon

Den første delen av problemstillingen handler om hvordan man kan gjennomføre en pedagogisk dialog i matematikk. Jeg har skrevet om en diskurs som Skovsmose kaller undersøkelseslandskap, og som kan ses på som rike oppgaver. Denne ideen om undersøkende matematikk handler om hvordan undervisningen og læringen bør transformeres fra sin tradisjonelle undervisningsform hvor kunnskap blir overført fra lærer til elev, til en undersøkende form for undervisning hvor elevene er aktive deltakere i egen læring (Skovsmose & Säljö, 2008, s. 35). Denne undervisningsformen

følger ofte en tredelt struktur. I starten av timen presenterer læreren det matematiske målet for timen og en kognitivt krevende oppgave eller aktivitet for elevene. Deretter arbeider elevene sammen med oppgaven samtidig som læreren observerer og oppmuntrer elevene til å finne nye løsninger eller beskrive hvordan de tenker. På slutten av timen deltar elevene i en pedagogisk dialog, målet med dialogen vil avhenge av det matematiske målet for timen, men uansett mål vil elevene og lærer delta i en diskusjon. Gjennom denne diskusjonen blir elevene oppmerksomme på ulike løsningsforslag fra de ulike gruppene, ulike tenkemåter og hvordan det arbeidet de har gjort henger sammen med det matematiske målet for timen (Nosrati & Wæge, 2019, s. 3). De rike oppgavene har en rekke egenskaper som gjør at de til sammen gir ulike muligheter til å møte de ulike behovene til elevene. Hvilke spørsmål læreren stiller og hvilke roller elevene tar vil også spille en rolle. I dette arbeidet kan ikke elevene være passive mottakere av kunnskap, og heller ikke akseptere den kunnskapen som blir gitt dem. Elevene må selv være aktive deltakere, tenke kritisk og ta ansvar for den kunnskapen som formidles gjennom egen refleksjon og felles diskusjon (Piggott, 2008). De rike oppgavene som blir brukt skal være tilgjengelig for elevene uansett forutsetninger, og de kan settes i en kontekst som gjør utgangspunktet spennende for elevene.

Den pedagogiske dialogen elevene deltar i skal være meningsskapende og forståelig for dem. I følge Bakhtin er en dialog ulike subjekter som skifter på å komme med ytringer i en kommunikasjonskjede som er organisert på en kompleks måte (Igland & Dysthe, 2001, s. 111). Disse dialogiske relasjonene legger et grunnlag for hvordan man forstår hva slags mening ytringene fører med seg, og hva som skal til for å skape mening og forståelse, og som fører med seg ny læring (Igland & Dysthe, 2001, s. 111). I slike dialoger er det alltid læreren som har styringen. Gjennom å bruke ulike samtaletrekk skal hun sikre at alle elever er delaktige og drive dialogen videre mot det matematiske målet, samtidig som hun skal hjelpe elevene til å se sammenhenger i faget. Gjennom dialogen vil også elevene få erfaringer med å uttrykke seg, de lærer å lytte til andre og forstå deres mening, og elevene utvikler et grunnlag for en kompetanse de senere vil få bruk for i samfunns- og arbeidslivet.

Den andre delen av problemstillingen handler om elevenes opplevelser av den pedagogiske dialogen. Resultatene viser at de fleste deltakerne i studien synes at undervisningssituasjonen var veldig annerledes enn det de hadde erfaring med fra før. Elevene uttrykte at de hadde brukt flere matematiske begreper i den pedagogiske dialogen og de opplevde friheten og variasjonen som spennende. Deltakerne i studien hadde ulike erfaringer av samarbeidet. I noen grupper hadde samarbeidet fungert bra, og elevene lærte av hverandre, mens i andre grupper hadde de ulike meningene ført til mer diskusjon som også kan ha vært produktiv, men som gjorde at elevene hadde et mer negativt syn på samarbeidet. Elevenes sosiomatematiske normer ga utslag i deres egen oppfatning av læring. En elev mente at hun hadde brukt hodet sitt mye, men ikke gjort så mye matte. Dette kan henge sammen med hennes tidligere erfaringer med en oppgavediskurs. Deltakerne i studien hadde også ulike oppfatninger av egen mestring og selvoppfatning i arbeidet med matematikk, og deltakelse i den pedagogiske dialogen. Noen likte matematikk, hvis de hadde oppgaver som de følte de mestret, andre ble motivert av utfordringer og følelsen av mestring som oppstår når man får det til, mens andre igjen hadde lett for å gi opp hvis det så for vanskelig ut. Elevene uttrykte at det var interessant å se hvordan andre tenkte gjennom dialog, og at de ved å tenke forskjellig kunne hjelpe hverandre med å komme frem til ulike løsninger på oppgavene som ble gitt.

6.1 Kritisk refleksjon av studiens funn og videre forskning

Funnene i denne studien baserer seg på et 4 ukers opplegg i matematikk hvor elevene fikk erfaring med den pedagogiske dialogen i matematikk, elevene fikk ulike grupper for hver time og nye oppgaver og mål. Disse rammene gir elevene en noe begrenset erfaring fra dialogen som undervisningsform, og funnene i studien kan bare tolkes ut ifra disse rammene. Elevenes alder og modenhet spiller også inn på resultatene i studien, det samme gjør elevenes relasjon til meg som forsker. Siden det var jeg som ledet den pedagogiske dialogen kan jeg ikke være sikker på at alle elevene turte å ytre sine meninger, selv om de ble oppfordret til det. Likevel vil jeg tror jeg at elevene sitter igjen med en erfaring av at den pedagogiske dialogen i matematikk var en morsom, lærerik og annerledes måte å lære matematikk på. Det kunne vært interessant å

gjennomføre lignende forskningsstudier over flere måneder slik at elevene får mye erfaring med dialogen som undervisningsform. Dette tror jeg hadde gjort elevene tryggere på å ytre egne meninger i fellesskapet, de hadde fått mer erfaring i å lytte til og spille videre på andres innspill og samtidig lært masse matematikk. Jeg som forsker ville også blitt bedre kjent med elevene, slik at gruppesammensetningene ikke ble tilfeldig, men heller bidro til å spille elevene gode. Likevel er det viktig at elever lærer seg å samarbeide med andre, uansett relasjon. Det hadde også vært interessant og sammenlignet læringsutbytte til en klasse som hadde en dialogisktilnærming til matematikket med en klasse som arbeidet mer med en tradisjonell oppgavediskurs.

7 Referanser

- Alseth, B., Breiteig, T. & Brekke, G. (2003). *Endring og utvikling ved R97 som bakgrunn for videre planlegging og justering - matematikkfaget som kasus*. Norges forskningsråd.
- Bakhtin, M. & Emerson, C. (1984). *Problems of Dostoevsky's poetics*. Univeristy of Minnesota Press.
- Ball, C. (2020). Preik, humor og rike oppgaver. *Tangenten*, 1/2020.
- Botten, G. (2016). *Matematikk med mening -mening for alle-*. Caspar Forlag.
- Børtnes, J. (2001). Bakhtin, dialogen og den andre. I O. Dysthe (Red.), *Dialog, samspel og læring*. Abstrakt forlag AS.
- Chapin, S., O'Connor, C. & Anderson, N. C. (2011). Classroom Discusstions: Using Math Talk in Elementary Classrooms. *Math Solutions*.
- Diseth, Å. (2020, 01.10.2020). *Indre og ytre motivasjoner for læring er ikke nødvendigvis motsetninger*. forskning.no.
<https://utdanningsforskning.no/artikler/2020/indre-og-ytre-motivasjon-for-laring-er-ikke-nodvendigvis-motsetninger/>
- Dysthe, O. (Red.). (2001). *Dialog, samspel og læring* (3. utg.). Abstrakt forlag.
- Forman, E. & Ansell, E. (2001). The Multiple Voices of a Mathematics Classroom Community. *Educational studies in mathematics*, 46(1/3), 115-142.
<https://doi.org/10.1023/A:1014097600732>
- Guba, E. G. & Lincoln, Y. S. (1994). Competing Paradigms in Qualitative Research. I N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Red.), *Handbook of qualitative research*. Sage Publications INC.
- Hana, G. M. (2013). *Matematiske byggesteiner - Matematikk for lærerutdanningen*. Caspar forlag AS.
- Hana, G. M. (2016). Koordineringspotensial som kvalitet ved samtaler. I M. Johnsen-Høines & H. Alrø (Red.), *Lærings samtalen i matematikkfagets praksis* (2. utg., s. 41-54). Caspar Forlag.
- Høgheim, S. (2020). *Masteroppgaven i GLU* (1. utgave. utg.). Fagbokforlaget.
- Iglund, M.-A. & Dysthe, O. (2001). Mikhail Bakhtin og sosiokulturell teori. I O. Dysthe (Red.), *Dialog, Samspel og Læring*. Abstrakt Forlag AS.
- Jaramillo, J. A. (1996). Vygotsky's sociocultural theory and contributions to the development of constructivist curricula. *Education*, 117, 133.
- Kazemi, E. & Hintz, A. (2019). *Målrettet samtale. Hvordan strukturere og lede gode, matematiske diskusjoner?* Cappelen Damm Akademiske.
- Klette, K. (2003). *Klasserommets praksisformer etter Reform 97*. Pedagogisk forskningsinstitutt.
- Kunnskapsdepartementet. (2015). *NOU 2015: 8 Fremtidens skole: Fornyelse av fag og kompetanser*. regjeringen.no.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-8/id2417001/>
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Lov om organisering i forskningsetisk arbeid*.
<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2017-04-28-23>
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i matematikk(MAT01-05)*. Fastsett som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020.

- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2012). *Det kvalitative forskningsintervju (2. utg)*. Gyldendal akademiske.
- Kvarv, S. (2021). *Vitenskapsteori : tradisjoner, posisjoner og diskusjoner* (Ny og utvidet utgave. utg.). Novus forlag.
- Lesh, R., Post, T. & Behr, M. (1987). Representations and Translations among Representations in Mathematics Learning and Problem Solving. I C. Janvier (Red.), *Problems of Representations in the Teaching and Learning of Mathematics* Lawrence Erlbaum.
- Manger, T., Lillejord, S., Nordahl, T. & Helland, T. (2015). *Livet i skolen 1. Grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap: Undervisning og læring*. Fagbokforlaget.
- McClure, L., Woodham, L. & Brotwick, A. (2013). *Using low threshold high ceiling tasks*. University of Cambridge.
- McDonald, S. & Watson, A. (2010). What's in a task? Generating mathematically rich activity.
- Meld.St.28 (2015-2016). *Fag - Fordypning - Forståelse. En fornying av Kunnskapsløftet*. Kunnskapsdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/e8e1f41732ca4a64b003fca213ae663b/no/pdfs/stm201520160028000dddpdfs.pdf>
- Mercer, N. & Littleton, K. (2007). *Dialogue and the Development of Childrens thinking. A sociocultural approach*. Taylor & Francis Group. <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy1.usn.no/lib/ucsn-ebooks/reader.action?docID=356012>
- Michaels, S. & O'Connor, C. (2015). Conceptualizing Talk Moves as Tools. Professional Development Approaches for Academically Productive Discussions.
https://www.researchgate.net/publication/309520895_Conceptualizing_Talk_Moves_as_Tools_Professional_Development_Approaches_for_Academically_P roductive_Discussions
- NESH, D. n. f. k. (2021). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora*. Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora.
- Nosrati, M. & Wæge, K. (2019). Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk. *Matematikkensenteret: Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen*.
- NOU 2015:8. (2015). *Fremtiden Skole. Fornyelse av fag og kompetanser*. Kunnskapsdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/da148fec8c4a4ab88daa8b677a700292/no/pdfs/nou201520150008000dddpdfs.pdf>
- Piggott, J. (2008). Rich Tasks and Contexts. <https://nrich.maths.org/5662>
- Pintrich, P. R. (2003). A Motivational Science Perspective on the Role of Student Motivation in Learning and Teaching Contexts. *Journal of education psychology*, 95, 667-686.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier (2. utg)*. Universitetsforlaget.
- Rangnes, T. E. (2016). Hva regnes som matematisk aktivitet? Koordinering av sosiomatiske normer. I M. Johnsen-Høines & H. Alrø (Red.), *Lærings samtalen i matematikkfagets praksis (2. utg., s. 55-70)*. Caspar Forlag.
- Skemp, R. (1976). *Relational Understanding and Instrumental understanding*. University of Warwick. <http://www.davidtall.com/skemp/pdfs/instrumental-relational.pdf>

- Skovsmose, O. (2001). Landscapes of Investigation. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 33.
- Skovsmose, O. & Säljö, R. (2008). Learning mathematics through inquiry. *Nordic studies in mathematics Education*, 13, 31-52.
- Säljö, R. (2010). *Læring i praksis: et sosiokulturelt perspektiv*.
- Säljö, R. (2011). Læring, Kunnskap og sosiokulturell utvikling: mennesket og dets redskaper. I I. Bråten (Red.), *Læring - i sosialt, kognitivt og sosialt-kognitivt perspektiv* (Bd. 4). Cappelen akademiske forlag.
- Tangen, R. (2010). Beretninger om beskyttelse» - Ethiske dilemmaer i forskning med sårbare grupper - barn og ungdom. 94(4), 318-329. Hentet 2010-08-23, fra https://bibsyst-almaprimo.hosted.exlibrisgroup.com/permalink/f/kb63e2/TN_cdi_idunn_primary_42852970
- Utdanningsdirektoratet. (2019). Dybdelæring. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/dybdelaring/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Kunnskapsdepartementet.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning and identity*. Cambridge University Press.
- Wæge, K. & Nosrati, M. (2015). Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk. <https://utdanningsforskning.no/artikler/2015/sentrale-kjennetegn-pa-god-laring-og-undervisning-i-matematikk/>
- Yackel, E. & Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 4, 458-477.

8 Liste over vedlegg

Vedlegg 1: Meldeskjema til NSD	81
Vedlegg 2: Samtykkeskjema elev	85
Vedlegg 3: Samtykkeskjema foreldre	88
Vedlegg 4: Kategoriseringstabell	91

Vedlegg 1 – meldeskjema til NSD

NSD NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

Meldeskjema

Referansenummer

642585

Hvilke personopplysninger skal du behandle?

- Navn (også ved signatur/samtykke)
- Lydopptak av personer

Prosjektinformasjon

Prosjekttittel

Den pedagogiske samtalen i matematikk

Prosjektbeskrivelse

Formålet med prosjektet er å finne ut av elevers opplevelser av den pedagogiske samtalen i matematikk. Funnene blir presentert i en masteroppgave i grunnskolelærerutdanning 1-7 ved Universitetet i Sorøst-Norge. Forskingen vil bestå av strategisk utvalg av elever som er relevant for problemstillingen. Utvalget vil bestå av elever på et gitt klassetrinn, men annet enn det vil det være tilfeldig for forskeren med tanke på kjønn, nivå o.l. Elevene skal være med på et fire ukers undervisningsopplegg 1-2 timer i uken hvor det blir gjort observasjoner rundt samtalen i slutten av hver time. Observasjonsnotater vil bli gjort skriftlig av forsker i form av en feltbok. I etterkant av undervisningsopplegget vil det gjennomføres et sluttintervju med hver elev slik at elevens opplevelser av den pedagogiske samtalen blir tatt opp.

Begrunn behovet for å behandle personopplysningene

Innsamling av personopplysninger er behandlet til kun å gjelde signatur på samtykkeskjema, og stemme på lydopptak. lydopptak blir gjort ved hjelp av Nettskjema diktafon til UIO. Hvis deltakere ikke godkjenner lydopptak vil intervjuet blir gjennomført ved hjelp skrijving. Elevene vil da bli anonymisert i form av bokstaver, for eksempel elev A, elev B osv.

Ekstern finansiering

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Sørøst-Norge / Fakultet for humaniora, idrett- og utdanningsvitenskap / Institutt for pedagogikk

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Steinar Tveito Storli, Steinar.T.Storli@usn.no, tlf: 35026561

Skal behandlingsansvaret deles med andre institusjoner (felles behandlingsansvarlige)?

Nei

Utvalg 1

Beskriv utvalget

Elever ved fjerdetrinn

Rekruttering eller trekking av utvalget

rekruttering av utvalget vil være strategisk ved at det er elever som går på fjerde trinn. Ut over dette vil kontaktlærer tilfeldig velge 10 deltakere på mine vegne, men uten føringer som kjønn, nivå, mestringsgrad o.l.

Alder

9 - 10

Inngår det voksne (18 år +) i utvalget som ikke kan samtykke selv?

Nei

Personopplysninger for utvalg 1

- Navn (også ved signatur/samtykke)
- Lydopptak av personer

Hvordan samler du inn data fra utvalg 1?**Personlig intervju****Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger**

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

Hvem samtykker for barn under 16 år?

Foreldre/foresatte

Informasjon for utvalg 1**Informerer du utvalget om behandlingen av opplysningene?**

Ja

Dokumentasjon

Hvordan dokumenteres samtykkene?

- Manuelt (papir)

Hvordan kan samtykket trekkes tilbake?

Samtykket kan trekkes tilbake ved å gi beskjed til forsker gjennom epost, telefon eller muntlig beskjed.

Hvordan kan de registrerte få innsyn, rettet eller slettet opplysninger om seg selv?

Registrerte kan få innsyn, rettet eller slettet opplysninger ved å ta kontakt med forsker på epost eller telefon.

Totalt antall registrerte i prosjektet

1-99

Tillatelser

Skal du innhente følgende godkjenninger eller tillatelser for prosjektet?

Behandling

Hvor behandles opplysningene?

- Ekstern tjeneste eller nettverk (databehandler)

Hvem behandler/har tilgang til opplysningene?

- Student (studentprosjekt)
- Prosjektansvarlig
- Databehandler

Hvilken databehandler har tilgang til opplysningene?

Nettskjema diktafon fra UIO

Tilgjengeliggjøres opplysningene utenfor EU/EØS til en tredjestat eller internasjonal organisasjon?

Nei

Sikkerhet

Oppbevares personopplysningene atskilt fra øvrige data (koblingsnøkkel)?

Ja

Hvilke tekniske og fysiske tiltak sikrer personopplysningene?

- Opplysningene anonymiseres fortløpende

Varighet

Prosjektperiode

01.11.2021 - 01.06.2022

Skal data med personopplysninger oppbevares utover prosjektperioden?

Nei, alle data slettes innen prosjektslutt

Vil de registrerte kunne identifiseres (direkte eller indirekte) i oppgave/avhandling/øvrige publikasjoner fra prosjektet?

Nei

Vedlegg 2 – Samtykkeskjema elev

Vil du delta i forskningsprosjektet ”Pedagogisk samtale i matematikk”?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt som handler om hvordan du som elev opplever å snakke om matematikk. I dette skrivet vil jeg gi deg litt informasjon om prosjektet før du bestemmer deg for om du vil være med eller ikke.

Formål

Jeg heter Linn Fagernes, og jeg er student ved universitetet i Sørøst-Norge. Der går jeg på skole for å bli lærer. Nå skal jeg skrive en stor oppgave som handler om hvordan elever på 4. trinn opplever å arbeide sammen om matteoppgaver og hvordan de synes det er å snakke om matematikk, og bruke forskjellige matteord. Hvis du velger å bli med på forskningen min, så vil jeg 1 eller 2 timer i løpet av skoleuka hente deg ut av klasserommet sammen med noen flere fra klassen. Vi går på et eget rom hvor dere får jobbe sammen med en matteoppgave i to grupper. På slutten av timen skal vi sammen se på hvordan gruppa har løst oppgaven, om dere har gjort det forskjellig og vi skal øve oss på å bruke matteord når vi prater. Dette vil skje over 4 uker. Når de 4 ukene har gått ønsker jeg å snakke med deg om hvordan du synes dette kurset har vært, og for at jeg skal klare å huske alt du sier ønsker jeg å ta opp lyden fra samtalen vår.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Sørøst-Norge er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Jeg har lyst til å ha med deg som går i 4 klasse fordi du allerede kan mye matte fra 1,2 og 3 klasse. Kanskje synes du matematikk er gøy, kjedelig, lett eller vanskelig? Kanskje har dere allerede samarbeidet mye i matematikk og brukt mange matteord i timen, men jeg vil se om de oppgavene jeg har med er morsomme å arbeide med sammen med medelevene dine, og om man kan løse oppgavene på forskjellige måter.

Jeg har snakket med læreren din, og det er du og 9 andre i klassen som blir spurt om å være med på dette.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du vil delta, må du være med ut av klasserommet 1 eller 2 timer i løpet av en uke sammen med de andre fra klassen som også skal være med på dette. På grupperom eller i et annet klasserom skal vi samarbeide om å løse ulike matteoppgaver og på slutten av timen skal hver gruppe vise de andre hvordan de har løst oppgaven, og vi skal bruke litt tid på å snakke om hvordan dere har tenkt. Dette skal vi gjøre i 4 uker.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å være med, kan du når som helst ombestemme deg uten å gi meg noen grunn. Det vil heller ikke ha noe å si for læreren din eller medelevene dine om du velger å ikke være med, eller om du ombestemmer deg underveis. Jeg vil heller ikke bruke ditt ordentlige navn når jeg skriver opp hva dere gjør og sier, jeg vil bare kalle dere elev A, eller elev B. Dette er fordi da kan ingen kjenne igjen deg i den oppgaven jeg skriver. Jeg skal også gjøre det sånn at ingen skjønner hvilken skole du går på, så du vil være helt anonym.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Det vil kun være jeg som student som har tilgang til datamaterialet som samles inn.
- Ingen opplysninger vil være koblet til elevens navn
- Lydopptak vil bli gjort under intervjuet og ved å bruke Nettskjema-diktafon-app. Taleopptak blir da kryptert og sendt til Nettskjema og kan bare spilles av via datamaskin, og blir aldri lastet ned.
- Navnet på elevene vil bli erstattet med bokstaver, for eksempel elev A, elev B osv.
- Gjeldene forskningsetiske retningslinjer følges, forskere er underlagt taushetsplikt, og alle opplysninger behandles konfidensielt.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Når prosjektet mitt er ferdig, senest den 01.06.22 kommer jeg til å slette de lydopptakene jeg har tatt av samtalen vår, og du og skolen vil bli anonymisert i oppgaven min.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra universitetet i Sørøst-Norge har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS 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:

- Student og forsker Linn Fagernes på epost fagerneslinn@gmail.com ,
- Universitetet i Sørøst-Norge ved Steinar Tveito Storli, epost: steinar.t.storli@usn.no, tlf. 35 02 65 61
- Vårt personvernombud: Paal Are Solberg, epost: personvernombud@usn.no

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

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

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Pedagogisk samtale i matematikk*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju i etterkant av undervisningsopplegg|
- at det kan gjøres lydopptak under intervjuet

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

(Signert av elev, dato)

Vedlegg 3 – samtykkeskjema foreldre/foresatte

Kan ditt barn delta i forskningsprosjektet

”Pedagogisk/samtale i matematikk”?

Dette er et spørsmål til deg om at ditt barn kan delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å finne ut av hvordan elever opplever den pedagogiske samtalen i matematikk. I dette skrivet får du informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for ditt barn.

Formål

Jeg skal skrive en masteroppgave om den pedagogiske samtalen i matematikk i forbindelse med lærerutdanningen ved universitetet i Sørøst-Norge. Formålet med prosjektet er å undersøke hvordan elever opplever den pedagogiske samtalen i faget, om det påvirker elevens mestringsfølelse, selvtillit og holdninger til matematikken. Forskningsprosjektet vil innebære at elevene deltar på kurs 1-2 timer i uka med matteLIST oppgaver i en periode på 4 uker, for så å bli intervjuet i etterkant. LIST-oppgavene står for lav inngangsterskel og stor takhøyde, de egner seg derfor godt til samarbeid og samtaler rundt matematiske begreper og løsningsforslag. Formålet med intervjuet i etterkant er å høre elevenes egne opplevelser av kurset, oppgavene og mestringsfølelse i faget.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Sørøst-Norge er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Jeg ønsker å gjennomføre forskningsprosjektet med elever på 4. trinn. Grunnen til dette er at de allerede er kjent med matematiske begreper og fremgangsmåter, samtidig som de enda ikke er over på mellomtrinnet hvor matematikken blir mer avansert. Gjennom kurset vil elevene få øvelse i å snakke matematikk og arbeide sammen med medelever om å løse oppgaver.

I samarbeid med kontaktlærer går dette skjema ut til 10 elever i klassen. Det vil være et tilfeldig utvalg kun basert på klassetrinn.

Hva innebærer det for ditt barn å delta?

Når ditt barn deltar i forskningsprosjektet vil han eller hun bli tatt ut av undervisningen 1-2 timer i uka i en periode på 4 uker, sammen med medelever. Vi vil hver time arbeide med en ny LIST-oppgave der elevene arbeider sammen i to grupper. På slutten av hver time vil vi ha en pedagogisk samtale rundt løsningsforslag, tenkemåter o.l. På slutten av perioden vil elevene bli intervjuet om sine opplevelser rundt kurset. Ønsker dere å se intervjuguiden, eller har andre spørsmål, kan dere ta kontakt med forsker på epost eller telefon (se under).

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger at ditt barn kan delta, kan du eller barnet 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. Det vil ikke få konsekvenser for elevens forhold til medelever eller lærer hvis han eller hun ikke ønsker å delta eller senere velger å trekke seg. Ingen informasjon vil være koblet til navn.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om ditt barn til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Det vil kun være jeg som student som har tilgang til datamaterialet som samles inn.
- Ingen opplysninger vil være koblet til elevens navn
- Lydopptak vil bli gjort under intervjuet og ved å bruke Nettskjema-diktafon-app. Taleopptak blir da kryptert og sendt til Nettskjema og kan bare spilles av via datamaskin, og blir aldri lastet ned.
- Navnet på elevene vil bli erstattet med bokstaver, for eksempel elev A, elev B osv.
- Gjeldene forskningsetiske retningslinjer følges, forskeren er underlagt taushetsplikt, og alle opplysninger behandles konfidensielt.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er 01.06.22. Lydopptakene slettes og all datamaterialet anonymiseres slik at ingen enkeltpersoner vil være gjenkjennbare i publikasjonen. Navn på skole og klasse vil også anonymiseres.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra universitetet i Sørøst-Norge har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS 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:

- Student og forsker Linn Fagernes på epost fagerneslinn@gmail.com
- Universitetet i Sørøst-Norge ved Steinar Tveito Storli, epost: steinar.t.storli@usn.no, tlf: 35 02 65 61
- Vårt personvernombud: Paal Are Solberg, epost: personvernombud@usn.no

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

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

Med vennlig hilsen

Linn Fagernes
(Forsker/Student)

Steinar Tveito Storli
(Veileder)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Pedagogisk samtale i matematikk*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- At mitt barn kan delta i intervju i etterkant av undervisningsopplegget
- At det kan gjøres lydopptak av mitt barn under intervjuet

Jeg samtykker til at mitt barns opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av foresatt(e), dato)

Vedlegg 4 – kategoriseringstabell

Kategori	Spørsmål	Sitat
Opplevelse av trygghet og tilhørighet	<p>Hvordan trives dere på skolen?</p> <p>Hvordan opplever dere å rekke opp hånda å svare?</p>	<p><i>(...) så jeg trives veldig bra på skolen og i klassen. Jeg har mange venner å leke med.</i></p> <p><i>Bra!</i></p> <p><i>(...) hvis jeg ikke er sikker på om svaret mitt er rett, så syns jeg likevel ikke det er ekkelt å rekke opp hånda. Det er jo sånn man lærer.</i></p> <p><i>(...) jeg syns ikke det er farlig, men det er litt dumt og skummelt om man tar feil, fordi det hender noen ler.</i></p> <p><i>(...) jeg rekker aldri opp hånda om jeg ikke er 100% sikker på at det er riktig svar.</i></p> <p><i>En gang skulle vi gjette svaret, og jeg var helt sikker på at svare mitt var rett, nesten. Men så turte jeg ikke gjette før mange hadde gjettet masse feil. Og da var mitt svar riktig.</i></p>
Opplevelse av mestring	Opplever dere at dere får til ting i matematikkfaget?	<p><i>Ja!</i></p> <p><i>Noen ganger.</i></p>

	<p>Hva tenker dere om å være god i matematikk? Når er man god?</p> <p>Hva tenker dere om dere selv når dere arbeider med matematikk?</p>	<p><i>(...)hvis det er veldig, veldig vanskelig, så får jeg ikke alltid til, og da må jeg rekke opp hånda eller hoppe over oppgaven.</i></p> <p><i>Når man klarer oppgaver.</i></p> <p><i>Når man klarer litt avanserte mattestykker som man egentlig ikke trodde man kunne.</i></p> <p><i>Når man ikke gir opp så lett</i></p> <p><i>Ofte tenker jeg at det er gøy, fordi jeg får det til.</i></p> <p><i>Hvis jeg har jobbet med en oppgave lenge, så tenker jeg at yes, endelig fikk jeg til!</i></p> <p><i>Jeg blir veldig fornøyd med meg selv når jeg får til oppgaver.</i></p> <p><i>Hvis jeg ikke får det til, blir jeg sint, og kanskje jeg gir opp. Jeg blir sur på meg selv fordi jeg ikke klarer det. Jeg har lyst til å klare den oppgaven fordi jeg vil gå videre til neste.</i></p> <p><i>Noen ganger gir jeg opp fordi det ser for vanskelig ut, jeg kommer aldri til å greie det. Men noen ganger så er det</i></p>
--	--	---

	<p>Hva er det som motiverer dere til å få til en vanskelig oppgave?</p>	<p><i>gøy, og da bare gjør jeg det på en måte, og da blir jeg stolt.</i></p> <p><i>Jeg tenker at noen oppgaver ser vanskelig ut, men da vil jeg hvertfall få det til!</i></p> <p><i>Når jeg får til en vanskelig oppgave da blir jeg ganske glad. Og når jeg ser at den som alltid har vært foran meg, ligger bak meg, da blir jeg enda mer glad. Det er på en måte litt konkurranse for meg.</i></p> <p><i>Når man har slitt med en oppgave lenge, så får jeg veldig mestringsfølelse på en måte. Det er deilig.</i></p> <p><i>Litt for å komme i samme tempo som læringspartneren min, men også litt for min egen skyld.</i></p> <p><i>Jeg har bare så lyst til å klare ting!</i></p> <p><i>Når man føler gleden av å få til ting, det er det som motiverer meg opp.</i></p> <p><i>Den følelsen man får når man føler at man får til ting, og er god i matte. Og det er egentlig ikke farlig å gjøre feil,</i></p>
--	---	--

		<p><i>fordi man lærer av det. Det er ikke så bra å hele tiden ha riktig svar, man må heller tro på seg selv. Jeg pleier å rekke opp hånda etter nesten hver oppgave for å spørre læreren om det er riktig svar, fordi jeg er ikke så god til å stole på meg selv.</i></p> <p><i>Det er også ganske bra å tørre og gjøre feil, men også tørre å gjøre riktig, og ikke late som man er dårlig når man egentlig er god.</i></p> <p><i>Når jeg får det til, føler jeg meg veldig god!</i></p> <p><i>Når jeg ikke får det til, blir jeg litt trist og lei meg.</i></p> <p><i>Jeg har lyst til å få det til så jeg ikke får kjeft.</i></p> <p><i>Eller jeg tenker at dette skal jeg greie, fordi jeg har jobbet med det kjempelenge!</i></p> <p><i>Når jeg har jobbet med en oppgave veldig lenge, så til slutt så greier jeg det, da blir det party inne i hodet!</i></p>
--	--	--

<p>Opplevelse av faget</p>	<p>Hva tenker dere om matematikkfaget?</p>	<p><i>Jeg synes mange ganger det er gøy, hvis jeg får til oppgavene. Men hvis det er vanskelige oppgaver så synes jeg matte er kjedelig.</i></p> <p><i>Jeg liker matte og synes det er ganske gøy. Noen ganger får jeg det ikke til, og kanskje jeg ikke får noe ut av hjelpen heller, da liker jeg det ikke.</i></p> <p><i>Jeg synes det er kjedelig å jobbe alene i boka. Noen ganger er det gøy, men jeg liker best brøk. Det er gøy og enkelt.</i></p> <p><i>Jeg liker matte når vi har noe nyttig og gøy, som jeg faktisk klarer. For jeg sitter ved siden av han som er best i matte, han har 7.klasse matte, og jeg er mye dårligere.</i></p> <p><i>Det er gøy når man er på samme oppgave som læringspartneren, men hvis de blir ferdig så kan man ikke samarbeide. Og hvis jeg spør så gir de meg bare svaret, men jeg trenger heller hjelp til hvordan jeg skal gjøre oppgaven. Men noen ganger vil jeg bare ha svaret da.</i></p> <p><i>Det er gøy med utfordringer, men med lette svar da.</i></p>
----------------------------	--	--

	<p>Hvordan opplevde dere de mattetimene vi hadde sammen?</p>	<p><i>Det var gøy fordi det var veldig annerledes enn vi bruker.</i></p> <p><i>Vi lærte mye nytt egentlig, ganske masse mattespråk som kvadratrot og sånn. Og rotering, men det kunne jeg fra før.</i></p> <p><i>Jeg synes oppgavene var veldig kreative, og det var morsomt at vi kunne jobbe sammen med andre.</i></p> <p><i>Det var gøy, men jeg lærte ikke så mye egentlig. Jeg synes ikke det var så mye matte. Vi gjorde mye, og jeg måtte bruke hodet mitt masse, men jeg lærte ikke så veldig mye.</i></p>
<p>Opplevelse av utvikling</p>	<p>Opplevde dere at dere fikk til de oppgavene vi gjorde sammen, og hvordan bidro dere i gruppa?</p>	<p><i>Jeg synes vi fikk til oppgavene vi fikk, og i min gruppe så gjorde alle like mye. Hvis jeg ikke skjønnte hvordan vi skulle løse oppgavene så var det en annen på gruppa som skjønnte det. Så vi hjalp på en måte til med forskjellige ting.</i></p> <p><i>Det var veldig gøy å se at man kunne løse oppgavene på forskjellige måter. Når vi bare har jobbet i boka så er det mest bare en måte vi skal gjøre det på. Og nå hadde alle forskjellige svar på oppgaven med oddetall og sånn, og alle var riktig.</i></p>

	<p>Mer matematiske begreper?</p>	<p><i>Det var litt gøy når vi hadde de bildene, og jeg og en annen telte antall grupper, mens andre telte de som var inni gruppene. Også måtte vi bare regne det ut sammen.</i></p> <p><i>Jeg hadde ingen spesiell rolle, vi gjorde kanskje like mye. Bortsett fra på den siste gruppa, da var det nesten bare meg.</i></p> <p><i>For meg, så noen ganger, tenker jeg på en helt annen måte, men så later jeg som jeg tenker som de andre for å ikke gjøre feil.</i></p> <p><i>Jeg hadde en kjempebra gruppa, så jeg syns det var kjempebra. Fordi vi tok en rolle hver, jeg var ikke leder, men jeg hadde forslag til hva vi kunne gjøre og hva vi skulle.</i></p> <p><i>(...)vi jobbet også sammen sånn at noen kunne litt, og til sammen så fikk vi til. det var også gøy å si subtrahere og ikke minus og sånn.</i></p> <p><i>Jeg kunne ikke den der kvadratrotten, så det har jeg lært. Så brukte vi ord som rotering, siffer og oddetall.</i></p>
--	----------------------------------	---

	<p>Hvordan opplevde dere å arbeide sammen med andre?</p>	<p><i>Kanskje litt mer. Jeg syns ikke vi har jobbet så mye sammen i matte før, eller snakket så mye om oppgavene som vi gjorde, og hvordan vi tenkte og sånn.</i></p> <p><i>Det er veldig bra, fordi vi har alltid jobbet mye alene i mattebøkene, men det er gøy å gjøre noe sammen også.</i></p> <p><i>Du har likesom ikke alt å gjøre når man jobber sammen. Du kan finne en ting, og en annen kan finne noe annet, så blir man litt kjappere ferdig.</i></p> <p><i>Jeg lærer masse av de jeg jobber sammen med.</i></p> <p><i>Og i starten så forstod jeg ikke hvordan man skulle gjøre det, men en på gruppa klarte noe og da skjønnte jeg hvordan man skulle gjøre det.</i></p> <p><i>Jeg satt en del å så på når jeg ble veldig, veldig gretten og sur på meg selv fordi jeg ikke greide det. Men det var jo, jeg syns det var vanskelig. Så var vi ikke helt venner på gruppa fordi vi var så uenige om hvordan vi skulle løse det. Så vi diskuterte mye.</i></p>
--	--	---

	<p>Var det lett for dere å ta ordet å prate i gruppa?</p>	<p><i>Jeg tror vi lærer mer av å samarbeide med andre fordi man kan forskjellige ting, og man kan lære noe når man spør de andre om hjelp og diskuterer løsninger sammen. Selv om man i starten bare kunne en av hver ting.</i></p> <p><i>Noen av gangene er jeg bare som luft ved siden av som sitter å hører på.</i></p> <p><i>Litt begge deler, tror jeg. I noen grupper så diskuterte vi mye og vi kunne forskjellige ting, og hadde forskjellige ideer.</i></p> <p><i>Det var veldig bra at vi fikk prate sammen og diskutere. Det var ikke så kjedelig som å jobbe stille i boka.</i></p>
<p>Opplevelse av selvtillit</p>	<p>Er det viktig å være god i matematikk?</p>	<p><i>Det er kanskje litt viktig.</i></p> <p><i>Ja, det er mange jobber som gjør at man må kunne matte så det er litt viktig, men man blir ikke kulere eller mindre kul av å være god i matte.</i></p> <p><i>Det kan være litt vanskelig å være god i matte hvis vennene ikke liker det. Og hvis man er kjempeglad i matte så er det ikke så kult fordi man kan være litt redd for hva de andre synes.</i></p>

	<p>Opplever dere at dere får til ting i matte?</p>	<p><i>Det er jo noe man får bruk for da, i hverdagen på en måte, og det er ganske deilig på en måte. Og det er viktig å være god og forstå det.</i></p> <p><i>Nei, selv om mamma sier jeg er god, så føler jeg meg skikkelig dårlig. Fordi læringspartneren min er mye bedre enn meg, men han har øvd mye mer tror jeg, og de har store søsken.</i></p> <p><i>Det er veldig gøy når man får det til, og jeg like veldig godt matte.</i></p> <p><i>Når det er lette oppgaver så føler jeg at jeg får det til. Da er det gøy.</i></p> <p><i>Jeg får til brøk, fordi jeg føler det er enkelt. Og jeg har sett masse på TV som handler om geometri og brøk.</i></p>
--	--	---