

Sosiale og sosiomatematiske normer på 9. trinn

KAREN NATVIG JACOBSEN
PIA BØE JØRGENSEN

VEILEDER
Per Sigurd Hundeland

Universitetet i Agder, 2022
Fakultet for teknologi og realfag
Institutt for matematiske fag

Master

Forord

Denne 30 studiepoengs masteroppgaven avslutter våre 5 år på grunnskolelærerutdanningen 5-10 ved Universitetet i Agder. Det har vært 5 innholdsrike år med mye opp og ned. Vi var det første kullet med integrert master på grunnskolelærerutdanningen og korona hjalp ikke særlig på studenttilværelsen. Likevel sitter vi igjen med gode minner og er takknemlige for årene som studenter. Masteren har bidratt i vår utvikling som lærere og gitt oss mer innsikt i hvor viktig og sammensatt yrket er. Det har vært noen tøffe perioder underveis i skriveprosessen, men det har vært godt å være to som har motivert hverandre og minnet hverandre på at “sammen kan vi klare alt”.

Vi vil gjerne takke vår veileder Per Sigurd Hundeland for god veiledning. Han har vært en god støtte gjennom denne prosessen og kommet med tips og innspill. Han hadde alltid en åpen dør og svarte raskt da det trengtes. I tillegg vil vi takke venner og familie som har støttet oss og heiet på oss gjennom masterløpet. Deres oppmuntring har betydd mye. Vi vil også takke læreren og elevene som deltok i studien. Uten dem hadde ikke studien vært mulig. Til slutt vil vi takke kantinen på UiA for god mat og boller, og vi vil også takke damene i kaffebaren i Vrimle for alle de nydelige kaffekoppene de har laget til oss.

Nå gleder vi oss til å bruke kunnskapen vi har fått når vi skal ut i jobb, og ser frem til alt som ligger foran oss.

Karen Natvig Jacobsen og Pia Bøe Jørgensen

Kristiansand, mai 2022

Sammendrag

Denne masteroppgaven er en kvalitativ kasusstudie med temaet sosiale og sosiomatematiske normer på ungdomsskolen. Sosiale normer er normer som kan eksistere i hvilket som helst vilkårlig fag på skolen, mens sosiomatematiske normer er normer som er spesifikke til matematikkfaget (Yackel & Cobb, 1996).

Gjennom å være observatører som deltar i en klasse på 9. trinn har vi observert ulike normer etablert i mikrokulturen. Observasjonen ble gjennomført i et tidsintervall på 2 uker hvor vi var til stede i 8 matematikktimer totalt. Det ble benyttet feltnotater underveis i observasjonen. I tillegg har læreren samt 4 elever blitt intervjuet og det ble tatt lydopptak av både de observerte timene og intervjuene.

Masteroppgaven fokuserer på hvilke konsekvenser sosiale og sosiomatematiske normer kan ha på elevers læring. Resultatene fra studien identifiserer 7 sosiale normer og 7 sosiomatematiske normer som i ulik grad påvirker elevenes læring. De fleste av de observerte normene hevder vi påvirker læringen positivt. En av normene som omhandlet bruken av digitale læringsverktøy hevder vi påvirket læringen i negativ forstand. I tillegg var det en norm som utspilte seg på den måten at den både kunne skape læringsmuligheter, men muligens også hindre det.

Summary

This master thesis is a qualitative case study with the theme social and sociomathematical norms in middle school. Social norms are norms that can exist in any arbitrary subject in school, while sociomathematical norms are norms that are specific to mathematics (Yackel & Cobb, 1996).

By being a participating observer in a class of 9th grade, we have observed various norms established in the microculture. The observation was carried out in a time interval of 2 weeks where we were present for 8 mathematics hours in total. Field notes were used during the observation. In addition, the teacher and 4 students were interviewed and audio recordings were made of both the observed lessons and the interviews.

The master's thesis focuses on the consequences social and sociomathematical norms can have on students' learning. The results from the study identify 7 social norms and 7 sociomathematical norms that to different degrees affect students' learning. Most of the observed norms we claim affect learning positively. One of the norms that dealt with the use of digital learning tools, we claim affected learning in a negative sense. In addition, it was a norm that unfolded in such a way that it could both create learning opportunities, but possibly also prevent it.

Innholdsfortegnelse

| | |
|---|----|
| 1.0 Innledning..... | 1 |
| 1.1 Bakgrunn for valg av tema | 1 |
| 1.2 Forskningsspørsmål | 2 |
| 1.3 Oppgavens struktur..... | 2 |
| 2.0 Tidligere forskning | 5 |
| 3.0 Teori | 9 |
| 3.1 Sosialkonstruktivistisk læringssyn | 9 |
| 3.2 Mikrokultur..... | 11 |
| 3.3 Klasseromsnormer | 11 |
| 3.4 Sosiale og sosiomatematiske normer..... | 12 |
| 3.4.1 Sosiale normer | 12 |
| 3.4.2 Sosiomatematiske normer | 13 |
| 3.5 Hvordan identifisere normer..... | 14 |
| 3.6 Påvirkning på læring..... | 14 |
| 3.7 Læreres holdninger til matematikk..... | 16 |
| 3.8 Elevers holdninger til matematikk..... | 17 |
| 4.0 Metode..... | 19 |
| 4.1 Utvalg | 19 |
| 4.2 Forskningsdesign | 19 |
| 4.3 Forarbeid..... | 20 |
| 4.4 Observasjon | 20 |
| 4.4.1 Observasjonslengde | 20 |
| 4.4.2 Lydopptak | 20 |
| 4.4.3 Rolle som observatør | 21 |
| 4.4.4 Feltnotater | 21 |
| 4.4.5 Etter observasjon..... | 21 |
| 4.5 Intervju 4.5.1 Semistrukturert intervju | 21 |
| 4.5.2 Gjennomføring av intervju..... | 22 |
| 4.5.3 Lydopptak | 22 |
| 4.5.4 Transkribering av intervju..... | 22 |
| 4.6 Tematisk analyse | 23 |
| 4.6.1 Underveis i datainnsamlingen..... | 23 |

| | |
|--|----|
| 4.6.2 Etter datainnsamlingen..... | 23 |
| 4. 7 Etikk og personvern..... | 24 |
| 4.8 Studiens troverdighet..... | 25 |
| 4.8.1 Bekreftbarhet..... | 25 |
| 4.8.2 Kredibilitet | 25 |
| 4.8.3 Pålitelighet | 26 |
| 4.8.4 Overførbarhet..... | 26 |
| 5.0 Resultat og analyse..... | 27 |
| 5.1 Sosiale normer | 27 |
| 5.1.1 Elevsamarbeid..... | 27 |
| 5.1.2 Helklassekommunikasjon | 30 |
| 5.1.3 Arbeidsrutiner | 31 |
| 5.2 Sosiomatematiske normer..... | 32 |
| 5.2.1 Arbeidsmetode etter anvendt læringsverktøy | 32 |
| 5.2.2 Matematiske svar | 34 |
| 5.2.3 Skriftlig framstilling i matematikk..... | 36 |
| 5.3 Oppsummering av resultatene | 36 |
| 6.0 Diskusjon..... | 39 |
| 6.1 Sosialkonstruktivistisk syn på læring | 39 |
| 6.2 Oppfatninger om matematikk | 39 |
| 6.3 Normenes betydning for læring | 41 |
| 6.4 Konsekvenser for undervisning | 44 |
| 7.0 Avslutning | 47 |
| 7.1 Konklusjon..... | 47 |
| 7.2 Implikasjoner for praksis | 47 |
| 7.3 Videre forskning | 48 |
| 7.3.1 Digitale læringsverktøy..... | 48 |
| 7.3.2 Oppfatninger om matematikk | 48 |
| 7.3.3 Lærerutdanningen | 48 |
| 7.4 Egenrefleksjon | 49 |
| 8.0 Litteraturliste | 51 |
| Vedlegg | 55 |
| Vedlegg 1: Godkjenning fra NSD | 55 |

| | |
|---|----|
| Vurdering..... | 55 |
| Vedlegg 2: Samtykkeskjema lærer | 58 |
| Vedlegg 3: Samtykkeskjema elev og foresatte | 61 |
| Vedlegg 4: Intervjuguide lærer | 65 |
| Vedlegg 5: Intervjuguide elev | 66 |
| Vedlegg 6: Sosiomatematiske normer observasjonsskjema | 67 |
| Vedlegg 7: Sosiale normer observasjonsskjema | 69 |

1.0 Innledning

I dette kapittelet presenteres bakgrunn for valg av tema. Videre presenteres studiens forskningsspørsmål og hvordan oppgaven er avgrenset. Avslutningsvis blir oppgavens struktur gjennomgått hvor en kort oppsummering av innholdet til hvert hovedkapittel finner sted.

1.1 Bakgrunn for valg av tema

Læreren gir elevene en oppgave som Sofie svarer på. Lærerens respons på Sofies svar er "Det likte jeg, kjempebra!". Dette gjør at de andre elevene i klassen får en forståelse av at dette er et godt matematisk svar. De vil derfor strebe etter å komme med lignende svar i forsøk på å få positiv respons fra læreren selv.

Dette er en typisk episode som kan oppstå i et klasserom hvor du som lærer er med på å utvikle det som Yackel og Cobb (1996) kaller sosiomatematiske normer. Normen i denne episoden handler om hva som er en akseptabel matematisk forklaring. Sosiomatematiske normer er normer som er spesifikke for matematikken. Sagt på en annen måte er det felles "spilleregler" om hvordan matematikken i et klasserom utspiller seg. Vi ser gjennom denne episoden hvor viktig det er at vi som lærere er bevisste på vår rolle. Bare det at vi som lærere sier "Kjempebra" er med å forme læringen til elevene. Det er ikke sikkert at det er tenkt at dette er det mest optimale, men ved at læreren responderer på denne måten kan det føre til at elevene vil endre sin tankegang på hvordan svare matematisk. Lærere har stor påvirkningskraft på hvordan mikrokulturen utformer seg i klassen, dermed også på elevenes læringsmuligheter og oppfatninger i matematikk (Yackel & Cobb, 1996).

Ifølge Güven og Dede (2017) burde lærerutdanningen ha et fokus på hvordan man som lærer skal implementere normer på en god måte i undervisningen. Ved å skaffe seg ferdigheter, kunnskap og kompetanse før man kommer inn i klasserommet vil det føre til at du som lærer muliggjør etableringen av normer som er effektive for undervisningen og matematikken. Yackel og Cobb (1996) påpeker også at ved å forske på sosiomatematiske normer kan man øke sin forståelse for hva slags normer som kan være hensiktsmessig for læring i matematikken.

Vår motivasjon for valg av tema er blant annet at vi hadde lite kunnskap om det i forkant av forskningsprosjektet, og derfor ønsket vi å få en dypere forståelse av normenes betydning. I tillegg syntes vi det hørtes spennende ut og tenkte at det ville være relevant for vår fremtid

som lærere, samt at det er gjort lite forskning på det i Norge. Vi har tro på at forskningen på dette området ikke bare vil få en betydning for oss, men at andre lærere kan ha en nytte av den. Vi håper at gjennom å forske på dette temaet kan det bidra til å utvikle vår undervisningspraksis i matematikk og øke innsikten vår i hvordan vi kan hjelpe elever på best mulig måte i faget.

1.2 Forskningsspørsmål

Målet med vår studie er å få et innblikk i hvilke sosiale og sosiomatematiske normer som eksisterer i en ungdomsskoleklasse, og utforske hvordan disse påvirker elevenes læring både positivt og negativt. Med dette mener vi om det kan observeres normer som bidrar til læringsmuligheter eller om de hindrer elevene i å utvikle sine matematiske ferdigheter og forståelse på en god og effektiv måte.

Med dette i tankene er følgende to forskningsspørsmål formulert:

1. Hvilke sosiale og sosiomatematiske normer kan observeres på et 9. trinn?
2. Hvilke konsekvenser kan observeres av praktiseringen av sosiale og sosiomatematiske normer med hensyn til elevers læring?

For å kunne belyse de to forskningsspørsmålene har vi gjennomført en kasstudie hvor en klasse på 9. trinn ble observert. Normer observert i denne studien vil forhåpentligvis gi en pekepinn på generelle normer som kan eksistere i et vilkårlig klasserom. Når det gjelder forskningsspørsmål 1 var målet vårt å kartlegge hvilke sosiale og sosiomatematiske normer som kunne observeres, for å videre gjennom forskningsspørsmål 2 kunne utforske konsekvensene de medførte.

1.3 Oppgavens struktur

Kapittel 2: Tidligere forskning

I dette kapittelet presenterer vi ulike resultater som har kommet fram fra tidligere forskning. Mesteparten av den tidligere forskningen er hentet fra utlandet.

Kapittel 3: Teori

I dette kapitlet presenteres relevant teori som anvendes i studien. Her definerer vi aktuelle begreper som blir brukt gjennom oppgaven. Nøkkelbegrepene vi bruker er sosiale normer, sosiomatematiske normer, mikrokultur, holdninger til matematikk og sosialkonstruktivistisk læringsperspektiv.

Kapittel 4: Metode

Dette kapitlet tar for seg metodedelen av studien. Vi forklarer og begrunner valg av metode og forskningsdesign. Sentrale begreper er kvalitativ kasusstudie, observasjon, intervju og tematisk analyse. I tillegg belyser vi temaet etikk og personvern, før vi avslutter med en diskusjon rundt studiens troverdighet.

Kapittel 5: Resultat og analyse

I resultat- og analysedelen presenteres resultatene av studien. Det vil si hvilke sosiale og sosiomatematiske normer som ble observert i klasseromskulturen. Normene som er observert belyses og forsvares ved hjelp av datamaterialet. Disse resultatene blir også analysert i denne delen. Vi avslutter med en kort oppsummering av resultatene våre.

Kapittel 6: Diskusjon

I dette kapitlet diskuterer og drøfter vi våre resultater i lys av sosialkonstruktivistisk læringsperspektiv, oppfatninger om matematikk og normenes påvirkning på læring og undervisning med hensyn til tidligere forskning og teori.

Kapittel 7: Avslutning

I dette kapitlet forsøker vi å besvare forskningsspørsmålene. Vi reflekterer rundt implikasjoner for praksis og kommer med forslag til videre forskning. En egenrefleksjon av forskningsarbeidet presenteres avslutningsvis, med fokus på hva som er gjort, og hva som kunne vært gjort annerledes.

2.0 Tidligere forskning

I dette kapittelet presenteres forskning gjort på sosiale og sosiomatematiske normer i et forsøk på å aktualisere studien. Det er utført studier rundt om i verden på området, men svært få i Norge. Yackel og Cobb er spesielt sentrale innenfor forskning på temaet.

Yackel og Cobb (1996) har tidligere forsket på elevers læring i matematikk i klasserommet, hvor de fokuserer på sosiomatematiske normer. Deres resultater viser blant annet at lærerens respons og ansiktsuttrykk i stor grad kan påvirke elevers læring. I en av episodene de viser til kommer det frem at elevene bidrar med ulike løsninger på en oppgave. Når læreren responderer med “I like that” og “That’s good” til en elevs løsning, samtidig som han uttrykker glede, forstår elevene at denne løsningen var spesiell. Det som skjer videre i episoden er at flere andre elever bidrar med løsninger som de konkluderer med at også kan kvalifisere som spesielle. Yackel og Cobb (1996) hevder da at slike kommentarer fra læreren spiller en viktig rolle i å støtte elevers matematiske læring ved å gjøre det mulig for dem å bli klar over mer avanserte former for matematiske aktiviteter, samtidig som man overlater det til elevene om de tar den intellektuelle utfordringen.

Yackel og Cobbs (1996) resultater får også fram at normene som eksisterer i klassen påvirker elevenes bidrag i matematikktimene, og hvordan de forholder seg til sine medelevers bidrag. De ser for eksempel at når noen kommer med en løsning de andre ikke forstår eller finner tilstrekkelig, så bidrar de andre elevene med mer utfyllende og forklarende løsninger. Dette igjen påvirker elevenes læring ettersom det blir en interaksjon mellom elevene og læreren som fører til at de får diskutert seg fram til et svar eller en begrunnelse som flere i klassen forstår. I tillegg så de at dette avdekket misoppfatninger elevene kunne ha, samt utvidet deres forståelse av hvordan man burde forklare sitt matematiske svar. Lopez og Allal (2007) undersøkte sosiomatematiske normer i to ulike klasserom og fokuserte på oppgaveløsning i helklassekommunikasjon. Resultatene fra forskningen viser at klassene til tider hadde en relativt lik mikrokultur etablert. I tillegg at det er opp til individene i mikrokulturen å ta del i aktiviteter som bidrar til læring. Lopez og Allal (2007) viser videre til at det er gjennom flere forhandlingsprosesser, helklassediskusjoner og variasjoner av løsninger at effektive sosiomatematiske normer ble etablert. Resultatene viser at helklassediskusjoner hvor elevene får ta en stor del i samtaler om matematikken er en god måte å skape læringsmuligheter. I tillegg kan spørsmål fra læreren som “Finnes det andre løsninger?”, “Er dette effektivt?” og “Kan andre hjelpe til å forklare?” bidra til positive sosiomatematiske normer i mikrokulturen.

Dette vil hjelpe elevene å tenke annerledes, hjelpe flere elever å kunne forstå oppgavene og forstå hva slags løsninger som er effektive. I tillegg kan det være hensiktsmessig at hvis elever har vanskeligheter med å uttrykke seg kan det å samarbeide om forklaringer bidra til at man gjør seg forstått.

Forskning gjort av Levenson et al. (2009) viser at læreren sin rolle i etableringen av sosiomatematiske normer kan påvirke læringsmulighetene til elevene. Resultatene viser til at når læreren tok en mer aktiv rolle i å etablere sosiomatematiske normer fikk elevene en større forståelse av akseptable forklaringer. Dette gjennom at læreren validerte ikke bare elevenes forklaringer, men hun kommenterte hvorfor forklaringene var akseptable. I tillegg fikk hun støtte og hjelp av elevene til å validere forklaringene slik at de også kunne være med på prosessen av hva som tilsier å være en god matematisk forklaring. Videre viste resultatene at fravær av tilbakemeldinger fra læreren kan gi elevene en forståelse av at alle svar er bra. På denne måten overlater man elevene til å gjette seg fram til hvilke forklaringer som er bra og sosiomatematiske normer blir kun etablert gjennom lærerens matematiske svar (Levenson et al., 2009).

Güven og Dede (2017) fant gjennom sin forskning noen normer som kunne påvirke undervisningen og læringen negativt. Normene de trakk fram i denne sammenhengen var *“Providing one or two examples is accepted as sufficient for mathematical abstraction”* og *“Importance should be placed on getting a good grade rather than learning”* (Güven & Dede, 2017, s. 287). Güven og Dede (2017) hevder videre at man som lærer burde være bevisst på hvilken mikrokultur man former og utvikler i klassen, og hvilke normer den består av, ettersom det vil være avgjørende for at undervisningen og læringen skal være effektiv. Dersom man legger inn innsats for å undervise matematikk på best mulig måte, vil det føre til etablering av produktive normer.

Kilhamn (2011) forsket på en klasse hvor hun hadde et fokus på matematiske praksiser og sosiomatematiske normer. De dominerende normene hun fant innebar at matematikk hovedsakelig er et prosedyrefag, at det er forventet at en matematikkoppgave kun har ett riktig svar, at læreren har autoritet over matematiske sannheter, og at dersom man ikke forstår må man gjøre mer av det samme. Læreren hun forsket på fortalte at hennes mål var å undervise til forståelse, men normene Kilhamn fant virket ikke å underbygge dette. Gjennom observasjonene og intervjuene hun gjennomførte kom det for eksempel fram at læreren gjerne kunne spørre elevene hva de ikke forsto, men hun spurte sjeldent om de kunne forklare hva de

selv tenkte. Elevene var vant til at læreren fortalte hvordan oppgaver skulle angripes og løses, og var ikke vant til å tenke ut selv eller å forklare.

Gulowsen (2019) forsket på sosiale og sosiomatematiske normer i inquirybasert undervisning. Han er en av de få i Norge som har forsket på temaet. Gulowsen fant 5 sosiale og 6 sosiomatematiske normer som var produktive for inquiry undervisning. Normene Gulowsen identifiserte hevdes å være produktive for undervisningen i den forstand at de oppmuntrer til samarbeid, utforskning og kreativitet og at elevens aktivitet er i fokus. Normene innebærer blant annet at flere løsninger kan være riktige, man skal begrunne sine svar og at man skal utforske og reflektere rundt matematikken.

3.0 Teori

I dette kapittelet presenteres det teoretiske rammeverket oppgaven bygger på. Oppgaven støtter seg på et sosialkonstruktivistisk syn på læring. Begrepene mikrokultur, klasseromsnormer, sosiale normer og sosiomatematiske normer blir definert og avklart. Etterfulgt av begrepsavklaringen trekkes det paralleller mellom normer og hva slags påvirkning normer kan ha på læring. Avslutningsvis avklares sammenhengen mellom lærer og elevers oppfatninger og holdninger til faget og normer.

3.1 Sosialkonstruktivistisk læringssyn

Cobb og Yackels teori om sosiomatematiske normer bygger på et sosialkonstruktivistisk syn på læring. Læringssynet er utformet i et forsøk på å finne en middelvei mellom konstruktivistisk og sosiokulturell læringsteori. Det vil si at man tar utgangspunkt i at læring skjer både individuelt og gjennom sosiale interaksjoner (Thomson, 2013). Vygotsky har sagt: “Every function in the child’s cultural development appears twice: first, on the social level, and later, on the individual level; first between people ..., then inside the child” (Vygotsky, 1978, s. 57). Dette viser til Vygotsky sin ide om at læring skjer gjennom interaksjoner med andre og individuelt hos elevene.

Innenfor sosialkonstruktivistisk læringsperspektiv har Paul Cobb bidratt til et fokus der man i ulik grad konsentrerer seg om elever sin deltagelse i sosiale settinger og hvordan det påvirker individuell læring. Ifølge Voigt (1995) er det ikke tilstrekkelig å påstå at læring kan skje på egenhånd på bakgrunn av at elever ikke for fullt har lært seg prosessen om matematisk argumentasjon. Cobb et al. (1992) mener at det som skjer innenfor et matematikklasserom er viktig for elevene sin læring. Dermed kan et perspektiv som ser på flere aspekter av læring være hensiktsmessig. Med behovet for å forstå og forklare hendelser erkjente de at det er sosiale dimensjoner ved matematikklæring og psykologiske aspekter ved å delta i praksiser. Cobb et al. (1992) mente at som forsker må man kunne se på et matematikklasserom fra begge perspektivene.

Cobb og Yackel (1996) refererer til sosialkonstruktivistisk læringssyn som the emergent perspective. Dette i forsøk på å belyse hvordan læringsprosessen foregår på et psykologisk og et sosialt nivå. Ifølge Cobb og Yackel (1996) er linken mellom individuell og kollektiv læring indirekte. Dette vil si at det å delta i samspillet i klasserommet vil påvirke læringen, men nødvendigvis ikke avgjøre det. Innenfor dette perspektivet på læring er forhandlinger en avgjørende prosess der praksisen innenfor mikrokulturen i klasserommet blir skapt. I tillegg

fører forhandlingsprosessen til at elever og lærere koordinerer sine individuelle aktiviteter. Innenfor dette perspektivet ser man på læring kun i matematikklasserommet og ikke hvilken innflytelse samfunnet kan ha på læringen. Cobb og Yackel (1996) har i tillegg utformet en modell (Tabell 1) som kan brukes som et hjelpemiddel til å se på klasseromssituasjoner innenfor læringsteorien.

| SOSIALT PERSPEKTIV | PSYKOLOGISK PERSPEKTIV |
|-------------------------------------|--|
| Klasserommets sosiale normer | Oppfatninger om egen rolle, andres rolle, og den generelle natur til matematisk aktivitet i skolen |
| Sosiomatematiske normer | Matematiske oppfatninger og verdier |
| Klasserommets matematiske praksiser | Matematiske forestillinger og aktivitet |

Tabell 1: et rammeverk av to teoretiske synspunkter på klasseromsaktivitet (Cobb & Yackel, 1996, s. 177, vår oversettelse).

Modellen viser til et sosialt og et psykologisk aspekt i klasserommet. Det sosiale aspektet går ut på sosiale normer, sosiomatematiske normer og matematiske praksiser. Matematiske praksiser er ifølge Cobb og Yackel (1996) en ide i klasserommet som er “taken-as-shared” og krever dermed ingen begrunnelse eller forklaring. Det betyr at for eksempel i starten av en aktivitet kreves det at man argumenterer for hvorfor, men etter hvert som det har blitt en felles forståelse over aktiviteten trenger man ikke å forklare lengre. På denne måten har det blitt en matematisk praksis i klasserommet. Det psykologiske aspektet går blant annet ut på oppfatninger og holdninger rundt sin egen rolle og hva matematikken går ut på. Et eksempel på dette er at elever oppfatter matematikk kun som et prosedyrefag hvor man skal følge et sett med regler. Ifølge Cobb og Yackel (1996) er det psykologiske og sosiale perspektivet avhengig av hverandre. Det vil for eksempel si at sosiomatematiske normer i klasserommet vil påvirke oppfatningene man har til matematikken og motsatt. Altså at holdningene til matematikken vil påvirke de sosiomatematiske normene som blir etablert i klasserommet. I denne oppgaven ser vi i hovedsak på det sosiale perspektivet ettersom forskningsspørsmålet vårt handler om sosiale og sosiomatematiske normer. Men det er viktig å poengtere at selv om man bruker modellen til å undersøke elevene sin læring i klasserommet mener Cobb et al.

(2011a) at man ikke kan forvente at alle elever vil tilegne seg samme kunnskap og sitte igjen med likt læringsutbytte.

3.2 Mikrokultur

Alle klasserom har ifølge Güven og Dede (2017) sin egen mikrokultur med sine egne normer som hører til denne mikrokulturen, og disse normene er med på å påvirke aktivitetene og diskusjonene i klasserommet. Ifølge Cobb og Yackel (1996) består en mikrokultur av de sosiale normene, de sosiomatematiske normene og matematiske praksiser. Güven og Dede (2017) påstår at lærerens evne til å forstå viktigheten og effekten av normer er viktig i utvikling av en klasses mikrokultur som er passende for effektiv læring. Voigt (1995) presiserer at mikrokulturen i et klasserom kan være vanskelig å endre og lever ofte sitt eget liv. Hvis man vil påvirke læringen til elevene er det enklere å endre på kjerneelementene, kompetansemålene eller undervisningsstrategiene enn det er å endre mikrokulturen i klassen. Bauersfeld og Cobb (1995) påstår at det å ta del i et matematikklasserom er det samme som å ta del i en matematikkultur innenfor dette klasserommet. Det er gjennom å ta en aktiv del i denne kulturen at man lærer hvordan matematikken skal utføres. I tillegg viser Bauersfeld og Cobb (1995) til at mikrokulturen blir bygget opp gjennom fellesskap mellom elever og lærer, samt gjennom en kognitiv prosess av forhandlinger. Bauersfeld og Cobb (1995) og Voigt (1995) hevder at mikrokulturen innenfor en klasse er lært indirekte, det vil si at det ikke nødvendigvis er eksplisitt uttrykt, men lært gjennom hverdagslig interaksjon og matematiske aktiviteter innad i klassen. I en klasses mikrokultur kan det for eksempel være godtatt at deling av kakestykker blir sett på som en del av brøkoppgaver selv om ingen eksplisitt har uttalt seg om det. Mikrokulturen som har oppstått i et klasserom vil være avhengig av blant annet normene som er blitt etablert, elevene sine holdninger og lærerens undervisningsmetoder (Voigt, 1995).

3.3 Klasseromsnormer

Hovedfokuset i denne masteroppgaven er normer i et matematikklasserom og derfor begrenses begrepet normer til å gjelde klasseromsnormer. I alle klasserom eksisterer det normer. Normer er uskrevne regler som bidrar til å veilede medlemmene i mikrokulturen. De kan være både eksplisitte og implisitte (Makar & Fielding-Wells, 2018). Dersom en norm blir uttrykt direkte gjennom for eksempel utsagn eller forventninger til atferd er den eksplisitt. Normen er derimot implisitt dersom den er underforstått, altså at den er forstått selv om den ikke blir sagt direkte. Yackel og Cobb (1996) viser gjennom sin forskning at normer er etablert og utviklet gjennom en konstant interaksjon mellom elever og lærer, og elevene seg

imellom. De demonstrerer at normene ikke allerede er forhåndsbestemt, men at det er gjennom forhandlinger over tid at normene blir etablert. Det er først og fremst læreren som har hovedansvaret for å initiere, veilede og skape forhandlingsprosessen, men elevene har også en rolle i utviklingen av normene (Cobb & Yackel, 1996). Det vil finnes en maktbalanse i klasserommet som vil påvirke hvilke normer som blir fremhevet. Noen elever og læreren vil ha større påvirkning på normene enn andre (Cobb et al., 2009). Årsaken til dette kan for eksempel være at noen elever deltar mer aktivt i timene enn andre. Andre årsaker kan være at noen elever er mer populære eller har høyere matematiske ferdigheter. Yackel og Cobb (1996) understreker at selv om utviklingen av normene er en gjennomgående prosess kan en lærer ha bestemt seg på forhånd hvilke normer som er ønskelig å fremme. I tillegg påpeker Levenson et al. (2009) at det er ikke garantert at elever oppfatter og godtar de normene læreren ønsker å etablere. Etablerte normer sørger for at elever og læreren vet hvordan de burde oppføre seg i ulike situasjoner som oppstår selv om de ikke har en oppskrift på hva som er passende oppførsel (Cobb et al., 2011b). Gjennom forskningen til Levenson et al. (2009) ser man resultater av at det kan være en forskjell mellom normene læreren oppfatter, normene elevene oppfatter og normene som faktisk eksisterer i klasserommet.

3.4 Sosiale og sosiomatematiske normer

Sosiale normer handler om normative interaksjoner i klasserommet generelt, og sosiomatematiske normer handler om de normative forståelsene som spesifikt er relatert til faget matematikk (Yackel et al., 2000). Nedenfor utdyper vi begrepene sosiale normer og sosiomatematiske normer.

3.4.1 Sosiale normer

Sosiale normer er ifølge Cialdini og Trost (1998) regler og standarder som er forstått og akseptert av medlemmene i en gruppe. Normene er vanlig å finne i en gruppe som møtes jevnlig, og er med på å veilede og/eller begrense den sosiale atferden til medlemmene. De sosiale normene eksisterer ikke for seg selv, men må deles med andre individer. Det vil i praksis si at for at de skal ha effekt på medlemmenes atferd må normene kommuniseres mellom dem (Cialdini & Trost, 1998). Wood (1998) hevder at sosiale normer er underliggende rutiner og skjulte mønstre innad i en mikrokultur som tilrettelegger for at interaksjonen mellom medlemmene fungerer best mulig. Ifølge Yackel og Cobb (1996) har alle klasserom sine sosiale normer som er operative for den bestemte klassen. Hvordan normene utføres er med på å skille klasserom fra hverandre (Yackel et al., 2000). I

klasserommet når deltakere diskuterer kan noen normer handle om nødvendigheten av å forklare og rettferdiggjøre svar, at man skal prøve å forstå andre sine svar, og at det er akseptert at man kan uttrykke uenighet (Yackel et al., 2000). Generelt kan sosiale normer sees å avgrense klasserommets deltakelsesstruktur (Cobb & Yackel, 1996).

To konkrete eksempler på sosiale normer i et klasserom kan være “Man skal være stille og følge med når læreren underviser”, og “Man skal samarbeide om oppgaver”. Den førstnevnte normen fører til at når læreren prater så er det innforstått at elevene ikke skal være opptatt av annet enn undervisningen. De skal ikke prate med hverandre eller avbryte, men rette oppmerksomheten mot læreren. Når det gjelder sistnevnte norm innebærer den at elevene vil prate om oppgavene, spørre hverandre om hjelp og diskutere fremfor å arbeide individuelt.

3.4.2 Sosiomatematiske normer

Det er viktig å vise til et skille mellom sosiale og sosiomatematiske normer for å få en forståelse av hva sosiomatematiske normer innebærer. Sosiale normer kan man finne i alle fag som for eksempel norsk eller samfunnsfag, mens sosiomatematiske normer er spesifikke for matematikken. Eksempelvis kan man finne den sosiale normen «Det er lov å svare feil» igjen i alle klasserom. Derimot er normen «Man skal argumentere matematisk» en sosiomatematisk norm med tanke på at man kun vil finne den igjen i matematikken. Yackel og Cobb (1996) definerer sosiomatematiske normer som normative aspekter som er spesielt relatert til matematikk. Forståelsen av som teller som matematisk annerledes, matematisk sofistikert, matematisk effektivt og matematisk elegant er ifølge Yackel og Cobb (1996) sosiomatematiske normer. For å lettere forstå hva en sosiomatematisk norm kan være viser vi til et eksempel: “Man skal argumentere for sine matematiske løsninger”. Denne normen innebærer at når elevene presenterer sine løsninger er det forventet at de også begrunner dem ved hjelp av et matematisk språk, og forklarer den matematiske prosessen de har gjennomført.

Lopez og Allal (2007) utvider definisjonen av sosiomatematiske normer som Yackel og Cobb (1996) utformet og benytter seg av. De påstår at dersom forhandlingsprosessene angående sosiale normer omhandler matematisk innhold og aktivitet burde de defineres som sosiomatematiske normer. For eksempel avhenger normen om å forklare sine løsninger av at man benytter et matematisk innhold og språk, og derfor burde normen anses som sosiomatematisk. Vi kommer til å benytte oss av denne utvidede definisjonen videre i vår oppgave.

Sosiomatematiske normer er med på å skape grunnlaget for den matematiske mikrokulturen i klasserommet (Güven & Dede, 2017). Sosiomatematiske normer er ikke obligatoriske eller reguleringer som elever skal møte. De blir etablert underveis gjennom interaksjoner som for eksempel gjennom sosiale normer. Det vil si at normene blir konstruert blant annet gjennom samtaler i klasserommet, tilbakemeldinger fra læreren og samarbeid mellom elevene. Så lenge elever deltar i å etablere sosiomatematiske normer vil de utvikle matematiske verdier og holdninger som hjelper dem å være et autonomt medlem av fellesskapet i klasserommet (Güven & Dede, 2017). Det blir derfor viktig å skape gode sosiomatematiske normer som er hensiktsmessig for å skape gode læringsmuligheter.

3.5 Hvordan identifisere normer

Sosiale og sosiomatematiske normer blir identifisert gjennom å oppdage normaliteter og gjentagende mønstre i sosiale interaksjoner. Ifølge Güven og Dede (2017) må normer være observert minst tre forskjellige ganger for å kunne anta at de eksisterer i klasserommet. De hevder også at hva læreren eksplisitt uttrykker kan anses som en norm (Güven & Dede, 2017). En norm må være støttet av majoriteten av elevene i klassen og det vil si at nesten alle må godta den. Güven og Dede (2017) påpeker at normer som tilsynelatende virker å være akseptert av majoriteten av klassen ikke kan hevdes å eksistere dersom normen ikke er observert nok ganger. Handlinger som elevene vanligvis ikke er vant til kan bli møtt med en reaksjon som for eksempel misnøye, mens handlinger som elever er vant til og som er opparbeidet som normer i klasserommet vil bli møtt med aksept (Cobb et al., 2009). På bakgrunn av dette kan man tenke seg at hvis læreren prøver å opparbeide en norm som ikke allerede er til stede, kan det bli møtt med en reaksjon av elevene. De som observerer vil derfor kunne forstå at dette ikke er en vanlig handling i klasserommet. Voigt (1996) påpeker at normer kan bli identifisert av de som observerer uten at læreren og elevene nødvendigvis er klar over normenes tilstedeværelse.

3.6 Påvirkning på læring

Yackel og Cobb (1996) påpeker at ulike normer vil ha ulik påvirkning på elevers og læreres læring. Dette finner vi også igjen hos Güven og Dede (2017) som blant annet viser til at forskjellen i normene som er etablert er med på å skille de ulike matematikklasserommene fra hverandre. Normene dokumenterer regelmessigheter i klasseromsaktiviteter mellom elever og lærer og dermed vil ha en påvirkning på læring både individuelt og kollektivt. På bakgrunn av dette vil man kunne si at kvaliteten på normene vil være viktig for å legge til rette for effektiv læring. Normene kan være med på å påvirke læring både negativt og positivt (Güven & Dede,

2017). En negativ sosiomatematisk norm kan for eksempel være at når en lærer stiller spørsmål rundt svaret til en elev vil eleven oppfatte at svaret er feil (Yackel & Cobb, 1996). Chapin et al. (2013) fremhever også normenes betydning for læringsutbyttet til elever. De påpeker blant annet viktigheten av å etablere normer som bygger opp under en god kommunikasjon i klasserommet. Elever som føler seg utilpass i et klasserom vil kanskje ikke delta aktivt muntlig av frykt for å bli ledd av eller få kommentarer. En annen norm som kan ha negative konsekvenser for både læring og den muntlige aktiviteten i klasserommet er at det er kun de som får best karakterer i faget som skal fortelle sine løsninger (Chapin et al., 2013). Læreren vil ha en viktig og sentral jobb med etableringen av normer som påvirker læringen til elevene (Yackel & Cobb, 1996).

En måte å hjelpe elever med å lære matematikk er å regelmessig få de til å forklare hva de tenker og prøve å bevise sine forslag. Dette kan gjøres ved å spørre elever om de er enig eller uenig med hverandre eller ved å be elevene komme med eksempler for løsningene sine. Gjennom helklassediskusjoner kan elevene få mer innsikt i hvordan man skal resonnerer, begrunne og reflektere matematisk. Samtaler hjelper elever med måter å kunne utforske ulike løsninger og tenkemåter. Ved å oppmuntre elever til å snakke om hvordan de forstår et problem, så hjelper man dem blant annet med å få en dypere forståelse av matematikk. En måte å få elever til å være mer muntlig aktive i matematikktimer er blant annet å lage en diskusjon hvor man har presentert flere ulike svar på en oppgave uten og vise hvilket svar som er akseptert eller avvist. På denne måten blir det skapt en diskusjon hvor elever reflekterer over utsagn deres medelever har kommet med (Chapin et al., 2013).

Levenson et al. (2009) hevder at tilbakemelding fra læreren eller manglende tilbakemelding fra læreren på elevers svar, kan skape en oppfatning av at alle svar i matematikken er like bra eller like akseptable. Dette kan påvirke de sosiomatematiske normene. En måte å øke læringen til elever er å ta en mer aktiv rolle i å etablere positive sosiomatematiske normer ved hjelp av tilbakemeldinger og veiledning om hva som er et godt matematisk svar (Levenson et al., 2009). Yackel og Cobb (1996) understreker også at tilbakemelding fra læreren kan være med på å øke læringsutbyttet til elevene, og at de kan få en større forståelse av hva som er akseptable matematiske svar uten nødvendigvis å føle seg tvunget til å tilføre samme svar til diskusjonen. Men tilbakemeldinger er en god måte å hjelpe elevene til å kunne reflektere over måter å svare på, og få en bredere innsikt i hvordan de burde formulere sine svar i matematikken. Yackel og Cobb (1996) viser til at elevers svar blir mer sofistikerte og effektive etter at læreren har vist og gitt tilbakemelding på hva som verdsettes som løsninger.

Et viktig aspekt som vil påvirke elevers læring er hvor mye de får ta en del av avgjørelser og diskusjoner om hva som utgjør gode matematiske svar, løsninger, metoder og lignende. I noen klasserom er det kun læreren som tar avgjørelsene og elevene er passive. Derimot vil man i andre klasserom finne et samarbeid mellom læreren og elevene om hva som er akseptabelt og dette kan bidra til at elevene får en større forståelse innenfor faget og blir mer selvstendige. Selv om elevene får ta en større del av bidragene i klassen betyr ikke det at læringsutbyttet nødvendigvis øker hvis ikke elevene forstår hva som er akseptabelt å bidra med (Cobb et al., 2009). Elever kan måle mye av sin suksess i faget opp mot hva slags tilbakemeldinger de får av læreren. I klasserom hvor balansen om hvem som legitimerer hva som er akseptable matematiske løsninger er mer fordelt mellom lærer og elever, kan elevene føle på en større suksess i faget (Cobb et al., 2009).

3.7 Læreres holdninger til matematikk

Holdninger kan bli sett på som “briller” man tar på seg, og de påvirker hvordan man ser på ulike aspekter av verden, for eksempel matematikken (Kang & Kim, 2015). Det kan være vanskelig å endre på holdninger man har opparbeidet seg. Holdninger læreren har til matematikken kan ifølge Kang og Kim (2015) være med på å sette kriteriene for hvilke sosiale og sosiomatematiske normer som fremmes i klasserommet. Dette finner vi igjen hos Thompson (1984) som undersøkte læreres holdninger og syn på matematikk og undervisning. Thompson (1984) mente at normenes etableringsprosess i stor grad blir påvirket av lærerens holdninger.

I motsetning til mange som mener at lærere burde innta en passiv rolle i klasserommet, mener Yackel og Cobb (1996) derimot at lærere burde gjøre det motsatte. Ifølge dem har lærerne et spesielt ansvar for å skape et matematikklasserom hvor elevene lærer matematikk på en hensiktsmessig måte. Det kan derfor hevdes at lærernes holdninger til faget er avgjørende for elevenes læring. Noen lærere verdsetter prosessen fremfor resultatet, og det vil sannsynligvis føre til at elevene blir trent i selve regneprosessen og at de dermed blir dyktige på å forklare en oppgaveløsning steg for steg. Andre lærere derimot har større fokus på selve resultatet, og elevene formes dermed deretter ved at de kan bli flinkere på å begrunne svarene sine. Det vil med andre ord si at ulike lærere vil ha ulike tilnærminger til hva de mener er den beste måten å legge opp undervisning på ut ifra deres personlige holdninger (Kang & Kim, 2015).

3.8 Elevers holdninger til matematikk

Ifølge Yackel og Cobb (1996) er det sammenheng mellom holdninger til matematikken og de sosiomatematiske normene som finnes i klasserommet. Gjennom prosessen med å forhandle sosiomatematiske normer vil elever aktivt konstruere oppfatninger og holdninger som kan bidra til at elevene blir stadig mer autonome i matematikken (Yackel & Cobb, 1996). Ulike holdninger til faget matematikk kan føre til at det finnes ulike sosiomatematiske normer i forskjellige matematiske klasserom (Güven & Dede, 2017). Holdninger og oppfatninger elevene har til faget matematikk vil variere fra person til person. Noen elever vil ha en forståelse om at matematikk kun handler om regler og prosedyrer man skal følge, mens andre elever vil ha et inntrykk om at matematikk handler om refleksjon, kritisk tenkning og det å se sammenhenger. Synet elevene har på faget vil gjenspeile de sosiomatematiske normene som er etablert i klasserommet. Det vil blant annet påvirke hvilke spørsmål elever stiller, hvordan de svarer på oppgaver og forståelsen de har for matematikk (Skott et al., 2019). Elever som har en oppfatning om at matematikken kun handler om prosedyrer vil muligens bidra til etableringen av normen “Man skal regne fortest mulig og komme gjennom flest mulig oppgaver”. Mens elever som er mer opptatt av å se sammenhenger vil kanskje bidra til normen “Det er flere måter å løse en oppgave på”.

Holdningene elever har til matematikken vil påvirke hvordan de forholder seg til de matematiske aktivitetene i klassen. Noen elever vil forstå nytten av matematikken og dermed oppleve aktivitetene som relevante. Andre vil kun ta en del av matematikkundervisningen fordi de ønsker å møte forventningene andre har til dem, og ikke fordi de finner det nyttig. Det vil for eksempel si at når læreren stiller spørsmål føler elevene at de må svare fordi det er det som er forventet. Noen vil også avvise de matematiske aktivitetene fordi de ikke finner de nyttige eller relevante. Det kan være viktig å finne ut hvorfor elever har ulike oppfatninger og eventuelt hjelpe dem til å utvikle en oppfatning som er mest effektiv for læring (Cobb et al., 2009).

4.0 Metode

I dette kapittelet blir de metodiske valgene gjort i studien redegjort for. Først blir klassen og utvalget presentert. Deretter begrunnes oppgavens forskningsdesign, og videre hvordan datainnsamlingen har foregått. Det analytiske verktøyet anvendt i studien blir utdypet og begrunnet. Avslutningsvis reflekteres det rundt deltakernes personvern og studiens troverdighet.

4.1 Utvalg

Vi fikk tildelt en klasse på 9. trinn i Sør-Norge på bakgrunn av et samarbeid Universitetet i Agder har med utvalgte grunnskoler. Klassen besto av 27 elever, 1 matematikklærer og 1 fagarbeider som var til stede kun da det var hel klasse. Klassen ble valgt ut på bakgrunn av at vi ikke hadde spesielle kriterier annet enn at det skulle være en typisk klasse som kunne ha eksistert hvor som helst i Norge. Vi hadde ingen krav til undervisningsstil, tema, verktøy som ble anvendt eller lignende. Ved å undersøke normene i en typisk klasse var hensikten å kunne beskrive ulike normer som kan finne sted i en mikrokultur på 9. trinn. Med tanke på oppgavens størrelse og tidsomfang var denne typen tilnærming mest hensiktsmessig for å svare på forskningsspørsmålene. I løpet av perioden klassen ble observert var ikke alle elevene til stede. Dette kan ha vært på grunn av sykdom eller lignende. Temaet elevene hadde denne perioden var kombinatorikk og sannsynlighet. Elevgruppen var relativt muntlig aktive og spesielt guttene var de som tok mest del i samtalene. Ettersom vi ikke kjente klassen ble utvalget til elevintervjuene gjort av læreren. Vi hadde ingen spesielle kriterier for utvalget med unntak av at vi ønsket elever som var villige til å reflektere rundt spørsmålene. Det var ikke av betydning om de var lavt presterende eller høyt presterende i matematikkfaget.

4.2 Forskningsdesign

Vår studie er en kvalitativ kasestudie av en klasse på 9. trinn. I en kasestudie ser man på et fenomen innenfor den virkelige verden og man har muligheten til å beskrive virkelighetens nyanser med mer enn bare tall (Yin, 1994). For å belyse forskningsspørsmålene i studien ble dermed dette forskningsdesignet brukt slik at vi kunne beskrive de ulike aspektene av mikrokulturen i klassen. Kvalitativ forskning gjorde det mulig for oss å kunne beskrive normene, hva de innebar og hvordan de utspilte seg i klasserommet. Kasuset i studien er derfor hva som er observerbart av normer i denne mikrokulturen og hvordan de påvirker læring. En måte å samle inn datamateriale innenfor kvalitativ forskning er gjennom triangulering. Det vil si at det tas gjerne flere datainnsamlingsmetoder i bruk for å få en

dypere forståelse av fenomenet som forskes på (Yin, 1994). Ved at vi tok i bruk ulike datakilder som intervju og observasjon fikk vi en større innsikt av samspillet i klasserommet.

4.3 Forarbeid

I forkant av prosjektet leste vi oss opp på forskningsartikler om sosiale og sosiomatematiske normer for å vite mest mulig om temaet før vi skulle ut å forske. Vi brukte god tid på å sette oss inn i ulike definisjoner av begrepene. Vi valgte også å lage lister med sosiale og sosiomatematiske normene som andre forskere hadde funnet før oss (vedlegg 6 og vedlegg 7), i tillegg til normer vi formulerte selv, slik at vi kunne ha noe konkret å se etter under observasjonen. Det ble brukt god tid på å formulere spørsmålene til intervjuguidene til både læreren og elevene.

Det ble på forhånd utarbeidet kriterier for hvordan normene skulle identifiseres. Kriteriene var at en norm må være identifisert minst tre ganger (Güven & Dede, 2017), majoriteten må akseptere normen uten reaksjoner eller innvendinger (Cobb et al., 2009) og at dersom læreren uttrykker noe eksplisitt kan det anses som en norm (Güven og Dede, 2017).

4.4 Observasjon

4.4.1 Observasjonslengde

Vi observerte til sammen 8 matematikktimer fordelt på to uker, hvor 4 av disse var i halv klasse, 2 timer i hver halvdel, og 4 var i hel klasse. Bakgrunnen for valget av observasjonslengden var at Güven og Dede (2017) hevder at man må observere en norm minst tre ganger før man kan hevde dens eksistens. Derfor vurderte vi at det var tilstrekkelig å observere 8 timer for at normene skulle møte kriteriet. Samtidig var vi bevisste på at om observasjonsperioden gikk over lengre tid, kunne normene ifølge Cobb og Yackel (1996) utvikle og endre seg. På bakgrunn av at normene kan endre seg, samt begrensning i tid og omfang, var det ikke fordelaktig å observere lenger.

4.4.2 Lydopptak

Vi tok lydopptak av alle matematikktimene som et supplement til observasjonen. Dette for å kunne få med oss mest mulig av hva læreren og elevene sa, ettersom det er vanskelig å få med seg absolutt alt når man observerer. Vi plasserte en lydopptaker foran i klasserommet, og en bak.

4.4.3 Rolle som observatør

Vi inntok rollen som observatør som deltar, som vil si at forskeren prøver å være minst mulig delaktig, men er samtidig til en viss grad med i aktiviteten (Postholm & Jacobsen, 2018).

Dette valgte vi fordi vi ønsket å påvirke undervisningen i minst mulig grad, men likevel ha muligheten til å gå rundt å observere og gjennomføre samtaler med elevene om matematikk og situasjoner som oppsto. Dette vil kunne gi oss en dypere innsikt i elevenes tanker og refleksjoner utover de som kommer spontant i undervisningen. Da klassen hadde plenumsdiskusjoner var vi passive, mens da elevene arbeidet med oppgaver stilte vi dem spørsmål for å oppklare blant annet deres løsningsstrategier.

4.4.4 Feltnotater

I løpet av timene vi observerte forsøkte vi å notere så utfyllende som mulig og notatene ble tatt fortløpende. Vi hadde med oss listene vi laget på forhånd over ulike sosiale og sosiomatematiske normer som hjelpemiddel slik at vi lettere kunne notere ned observerte normer. Notatene var gjort for hånd og hver av oss noterte i hver vår bok. Notatene besto av samtaler gjort i hele klassen, samtaler mellom enkeltelever, skildringer av hva som var skrevet på tavlen og generelt sett hvordan elevene oppførte seg. Notatene var i tillegg loggført med dag og time slik at vi visste når de ulike beskrivelsene hadde funnet sted.

4.4.5 Etter observasjon

I etterkant av hver observerte matematikktime gikk vi gjennom feltnotatene våre med hverandre for å sjekke om innholdet samsvarte. Det ga oss muligheten til å sjekke om vi hadde tolket observasjonene på likt vis, samt fjerne upresise tolkninger. I tillegg hørte vi gjennom lydopptakene sammen for å utfylle notatene våre. Etter at vi hadde gått gjennom notatene våre og hørt på lydopptakene, skrev vi sammen en oppsummering om hvilke normer vi antok at vi hadde observert og hvor mange ganger vi observerte normene.

4.5 Intervju

4.5.1 Semistrukturert intervju

Ifølge Postholm og Jacobsen (2018) er det vanlig å gjennomføre semistrukturerte intervjuer i kasusstudier, og målet med akkurat denne typen intervju er å forstå perspektivet til deltakerne. Den som forsker har gjerne forberedt noen spørsmål på forhånd, men det er mer rom for at kommunikasjonen mellom intervjueren og intervjuobjektet kan tas i ulike retninger, og det ligner mer på en samtale enn et strukturert intervju. Det vil si at man har anledning til å stille spørsmål som ikke er planlagt på forhånd, og denne typen intervju skaper muligheter til å

begripe tanker og refleksjoner fra intervjuobjektet. Dette er årsaker til at vi valgte å gjennomføre semistrukturerte intervjuer. Vi ønsket ikke å være låst til spørsmålene i intervjuguiden, men ha muligheten til å spille videre på interessante svar og refleksjoner fra de som deltok i intervjuene. Samtidig gjorde dette at vi kunne få oppklaring i hva de mente, og passe på at våre tolkninger stemte overens med intervjuobjektens tanker.

Intervjuguiden til læreren besto av 13 spørsmål (vedlegg 4), og intervjuguiden til elevene besto av 10 spørsmål (vedlegg 5). Vi ønsket ikke altfor mange spørsmål ettersom vi heller ønsket å ha tid til å stille oppfølgingsspørsmål samt spørre om situasjoner og annet observert underveis i matematikktimene. Spørsmålene var formulert på en slik måte at de ikke handlet direkte om normer, men vi forsøkte heller å stille generelle spørsmål hvor vi ut fra dem kunne identifisere normer.

4.5.2 Gjennomføring av intervju

Alle intervjuene fant sted den andre uken ettersom vi ønsket å ha observert noen matematikktimer først. Dette i tilfelle det oppsto hendelser eller samtaler som vi ønsket mer informasjon om. Vi gjennomførte intervjuer med læreren og fire elever fra klassen.

Intervjuene foregikk på et grupperom og elevene ble hentet ut en og en av undervisningen. Årsaken til individuelle intervjuer er at vi ønsket å unngå en mulig konsensus. Elever har en tendens til å bli påvirket av hverandre og si seg enig med sine medelever fordi de ikke ønsker å skille seg ut. Individuelle intervjuer kunne dermed legge til rette for at det var større sjanse for at svarene var genuine og oppriktige. Elevene og læreren ble forklart at alle svar er gode svar og verdifulle for oss. Vi fikk stilt alle intervjuobjektene de forberedte spørsmålene. Det varierte hvor mange oppfølgingsspørsmål det ble stilt ut ifra refleksjonsevnen til deltakerne.

4.5.3 Lydopptak

Vi tok lydopptak av alle intervjuene, og i etterkant transkriberte vi dem. Lydopptakene ga oss muligheten til å kunne fokusere på selve samtalen med deltakerne, samt stille gode oppfølgingsspørsmål fremfor å bruke tid på å skrive ned alt underveis.

4.5.4 Transkribering av intervju

Intervjuenes lydopptak ble transkribert. Kvalitative analyser tar ifølge Braun og Clark (2013) utgangspunkt i transkripsjoner av originale lydopptak. Ettersom transkripsjoner er en representasjon av auditiv data er det viktig at de er av høy kvalitet slik at så lite informasjon som mulig går tapt (Braun & Clark, 2013). Likevel valgte vi å transkribere på bokmål, det vil si at vi utelot dialektord. Vi utelot også stamming, lyder og pauser. Fokuset vårt var på

meningen, og ettersom uttalelsene hadde samme mening uavhengig av transkripsjonens språk, gjorde vi en vurdering av at ingen av disse detaljene påvirket kvaliteten på transkripsjonen. Når vi henviser til utdrag fra intervjuene betyr “...” at vi har utelatt noe av det som ble sagt da det ikke var relevant.

4.6 Tematisk analyse

Vi har brukt tematisk analyse for å analysere datamaterialet vårt. For å bruke tematisk analyse vil vi først understreke hva vi setter som kriterier for tema. Kriteriene er hentet fra Clark et al. (2021) som nevner at tema kan ses på som en kategori av interesse for forskeren. I tillegg kan det bygge på koder identifisert i notater og transkriberinger. Tema skal hjelpe forskeren med en teoretisk grunnleggende forståelse av datamateriale og brukes som et hjelpemiddel til å forstå sammenhengen mellom tidligere litteratur og forskerens empiri. For å bruke tematisk analyse leter man etter temaer på tvers av datamaterialet. Det vil si at man leter etter temaer i alle intervjuer, observasjoner og feltnotater og ikke bare innenfor et datasett. I vårt tilfelle er observasjon og feltnotater mest fokusert på når det kommer til antagelser av normene og intervjuene er brukt som et supplement.

4.6.1 Underveis i datainnsamlingen

Under observasjonsprosessen benyttet vi oss av både en induktiv og teoretisk tilnærming. Det vil si at normene ble oppdaget ved hjelp av listene med normer vi hadde konstruert ut ifra tidligere litteratur, samtidig som vi skrev ned antatte normer vi oppdaget ute i feltet som ikke var inkludert i listene. Analysen av datamateriale startet derfor allerede underveis i innsamlingen ved at antatte normer ble notert ned ved hjelp av situasjoner og kommunikasjon som oppsto i klasserommet.

4.6.2 Etter datainnsamlingen

Braun og Clarke (2006) har foreslått en fremgangsmåte på gjennomførelsen av tematisk analyse i etterkant av datainnsamlingen. Denne fremgangsmåten har vi valgt å følge fordi den var hensiktsmessig for å representere våre data. Fremgangsmåten vil aktivt hjelpe oss med å finne hvilke temaer som er av interesse for å hjelpe oss med å kategorisere og få en struktur på normene med tanke på forskningsspørsmålene. Deres fremgangsmåte går ut på at man først skal gjøre seg kjent med datamaterialet. Vi begynte derfor med å transkribere intervjuene, og gikk systematisk gjennom feltnotatene. I tillegg hørte vi gjennom lydopptakene og skrev ned tilleggsopplysninger vi ikke fikk med oss under observasjonen. Videre i prosessen skal man kode materialet. Her begynte vi med åpen koding, som ifølge Clark et al. (2021) handler om å

bryte ned og undersøke datamaterialet. Vi jobbet oss systematisk gjennom datamaterialet ved å gå gjennom det i kronologisk rekkefølge og skrev ned notater underveis. Eksempler på koder vi lagde var samarbeid og holdninger. Når man har kodet ferdig skal man søke etter temaer innenfor hele materialet. I vår studie avgrensers vi begrepet tema til å være kategorier som kan representere normene. Vi samlet alle kodene, fra både transkripsjonen, feltnotatene og lydopptakene, samt relevant data inn i potensielle temaer. Disse kunne være for eksempel elevers holdninger til matematikk og elevsamarbeid. Deretter gikk vi gjennom de potensielle temaene for å finne ut hvilke som var av interesse og som kunne representere og besvare våre forskningsspørsmål, eventuelt om vi måtte endre eller utvide noen. Noen av temaene valgte vi å se vekk ifra med tanke på at de inneholdt normer som ikke var observert mange ganger og som ikke var aktuelle for vår studie. Til slutt skal man prøve å gi temaene navn som på best mulig måte kan representere datamaterialet. For vår del ble det å finne beskrivende og konkrete navn, slik at normene skulle passe inn. Normene i de ulike temaene, både de sosiale og de sosiomatematiske, underbygget vi så ved hjelp av episoder og hendelser fra datamaterialet samt annen forskning og litteratur.

4. 7 Etikk og personvern

For å ivareta deltakernes personvern ble det gjort flere tiltak. I forkant av prosjektet meldte vi inn til NSD, Norsk Senter for Forskningsdata (vedlegg 1), og fikk søknaden godkjent. Et krav fra NSD var at alle som skulle delta i prosjektet fylte ut et samtykkeskjema (vedlegg 2 og vedlegg 3). Dette gjaldt både læreren og elevene. Alle elevene og elevenes foresatte fikk mulighet til å samtykke til at det ble tatt lydopptak av undervisningsøktene, og samtykke til å kunne bli valgt ut til å delta i intervju. Grunnen til at elevene også fikk muligheten til å samtykke var for å ivareta deres stemme selv om de foresatte hadde godkjent. I forkant av datainnsamlingen sendte vi mail til læreren og forklarte hva vi ønsket at hun skulle fortelle om prosjektet slik at elevene fikk rikelig med informasjon før vi kom. Det ble i tillegg gitt et skriftlig informasjonsskriv om at hva det ville innebære å delta i prosjektet.

I starten av perioden vi observerte informerte vi deltakerne om hvorfor vi var til stede, og fortalte at de ikke skulle oppføre seg på en spesiell måte eller være redd for å være seg selv. Vi oppmuntret dem til å oppføre seg slik som de vanligvis gjør, og fortalte at vi kun skulle observere for å finne ut mer om temaet vi skulle skrive om. De fikk også vite at det ikke ville påvirke dem i noen som helst grad å delta i studien. Deltakerne ble også gjort bevisste på at de hadde rett til å trekke seg når som helst i prosessen. Alt som ble sagt både under

observasjonen og i intervjuene ble anonymisert. Det ble ikke stilt noen ufine spørsmål, og det var ingen som ble hengt ut på noen som helst måte.

4.8 Studiens troverdighet

Det er viktig at man som forsker reflekterer rundt studien for å styrke troverdigheten til oppgaven. Som forsker må man vise til valg man har gjort slik at lesere kan se hvilken tilnærming forskeren har til studien (Postholm & Jacobsen, 2018). I et forsøk på å belyse studiens troverdighet tar vi utgangspunkt i Guba (1981) sine fire kriterier. Oversatt fra engelsk er begrepene; kredibilitet (credibility), pålitelighet (dependability), bekreftbarhet (confirmability) og overførbarhet (transferability).

4.8.1 Bekreftbarhet

Vi har brukt triangulering som en metode for å øke bekreftbarheten til studien vår. Det vil si at vi har brukt flere kilder som for eksempel lærer og elever. Vi har vært to forskere og i tillegg brukt ulike metoder for å hente inn datamaterialet som observasjon, feltnotater, intervju og lydopptak. Triangulering er en prosedyre som blir brukt for å sikre bekreftbarheten til studien ved å kombinere flere forskere, datainnsamlingsmetoder og datakilder for å få et helhetlig bilde av virkeligheten (Guba, 1981; Lincoln & Guba, 1985). For å styrke bekreftbarheten mener Lincoln og Guba (1985) at det er umulig å være helt objektiv, men at man må forsøke å være oppriktig med sine holdninger til studien. Vi forsøkte å forholde oss nøytrale til datamaterialet, og det at vi var to forskere gjorde at det var mindre mulighet for at våre personlige holdninger fikk prege oppgaven. Vi hadde mulighet til å reflektere høyt, og bevisstgjøre hverandre på å beholde en nøytral tilnærming til oppgaven.

4.8.2 Kredibilitet

Guba (1981) forklarer at kredibilitet handler om forskningens sannhetsverdi. For å øke kredibiliteten i oppgaven finnes det flere tilnæringsmåter å ta i bruk. Blant annet at vi var to som observerte så vi på som en fordel fordi da fikk vi muligheten til å forhåpentligvis få med oss mer. I etterkant av matematikktimene vi observerte gikk vi gjennom observasjonene og notatene vi hadde tatt. Ifølge Mertens (2005) kalles dette kryss-sjekking. Å kryss-sjekke handler om at man diskuterer observasjonen med en annen observatør for å eliminere upresise tolkninger, og dette vil styrke kredibiliteten til studien. I tillegg har vi fått hjelp av veileder til å reflektere over valg og datamaterialet vårt. En annen tilnærming ifølge Guba (1981) er at man har tilstrekkelig med tid slik at man har muligheten til å hente inn nok datamateriale. For vår del betydde det å være der lenge nok til å kunne hevde normenes eksistens med hensyn til

kriteriene vi tok utgangspunkt i. I likhet med at triangulering styrker bekræftbarheten styrker den også studiens kredibilitet.

4.8.3 Pålitelighet

Lincoln og Guba (1985) foreslår begrepet pålitelighet som en parallell til reliabilitet som gjerne brukes i kvantitativ forskning. De viser til at for å styrke påliteligheten i oppgaven må man fremlegge sin "Audio Trail". En "Audio Trail" er en oversikt av bakgrunnen for valgene man har tatt i forskningsprosessen. Ved å vise til denne informasjonen mener Lincoln og Guba (1985) at man gir leseren en mulighet for å sjekke om metodene er gjort hensiktsmessig med tanke på forskningen. Dette har vi forsøkt så godt det lar seg gjøre ved å fremlegge og begrunne våre valg i prosessen. Vi har gjennom metodekapittelet begrunnet valg av deltakere, metode og analyseprosess.

4.8.4 Overførbarhet

Overførbarheten til kasusstudier har ifølge Clark et al. (2021) skapt diskusjon, hvor et av argumentene er at en kasus eller et tilfelle ikke kan representere andre kasuser tilstrekkelig. På samme måte kan det diskuteres rundt overførbarheten til vår studie. Det vil være vanskelig å generalisere studien til å gjelde alle andre klasser når hver klasse har sin unike mikrokultur med sine egne varianter av sosiale og sosiomatematiske normer (Güven & Dede, 2017). Likevel vil vi argumentere for at overførbarheten til studien vår til en viss grad er til stede med tanke på at det norske skolesystemet er relativt homogent. Lærere vil følge de samme kompetansemålene i læreplanen og de samme retningslinjene. Selv om lærere har et handlingsrom som gjør at de kan utføre undervisningen på ulike måter, vil vi påstå at overførbarheten er til stede ettersom man med stor sannsynlighet vil kunne observere i alle fall enkelte av de samme normene i andre klasser. Når det kommer til en kasusstudie ligger gjerne muligheten for studiens overførbarhet hos leseren (Postholm & Jacobsen, 2018). Det vil si at leseren må selv se om studien kan ha en nytteverdi for egen praksis.

5.0 Resultat og analyse

I dette kapittelet presenteres normene som er observert og som hevdes å eksistere i mikrokulturen i klasserommet. Kapittelet er strukturert slik at det første underkapittelet handler om de sosiale normene som er observert. De sosiale normene er kategorisert etter temaer de hører inn under. I det andre underkapittelet står de sosiomatematiske normene i fokus. I likhet med det første underkapittelet er også normene her plassert under temaer. Temaene er valgt på bakgrunn av hvilke normer som var mest fremtredende og relevante med tanke på forskningsspørsmålene. Som nevnt i metoden forsøker vi å underbygge normene ved å se på helheten av datamaterialet vårt. Normene blir belyst og forsvart gjennom våre observasjoner, samtaler og hendelser som har funnet sted i klasserommet. I tillegg blir intervjuene brukt som et supplement til normene og hjelper til å få en dypere forståelse av elevs og lærers tankegang. Normene blir understreket for å lettere kunne forstå hva som blir antatt som en norm i resultat- og analysekapittelet. Avslutningsvis presenterer vi en oppsummering av resultatene hvor en fullstendig liste av de observerte normene og på hvilken måte de har påvirket læringen til elevene blir presentert.

5.1 Sosiale normer

I dette underkapittelet presenteres de sosiale normene som skal belyses. Normene er plassert under det sosiale aspektet ettersom dette er normer som kan finnes i ulike klasserom og som ikke nødvendigvis er spesifikke for matematikk (Yackel & Cobb, 1996). Noen normer kan tilsynelatende virke relativt like, men omfatter forskjellige handlinger. Dette fordi en norms eksistens blir formet ut fra andre normers eksistens. På bakgrunn av at det er mange sosiale normer å finne i et klasserom har vi valgt å fokusere på de som var mest fremtredende i mikrokulturen.

5.1.1 Elevsamarbeid

Sosiale normer som blir belyst og forsvart i dette temaet:

- Elever skal hjelpe hverandre i form av forklaringer
- Når det er noe man ikke får til er det akseptabelt å spørre læringsvenn om hjelp
- Elever skal samarbeide om oppgaver når det er behov for det

Nedenfor presenteres utdrag fra feltnotatene i forsøk på å belyse og forsvare normene nevnt ovenfor. For å anonymisere og skille mellom elevene blir de gjengitt som elev 1, elev 2, elev

3 og elev 4. Utdragene har ikke med hele matematikkoppgaven, med tanke på at fokuset er her på samarbeid mellom elevene og ikke på innholdet i den matematiske oppgaven.

Episode 1:

Elev 1: Det blir 16.

Elev 2: Hvordan vet du at det blir 16?

[Elev 1 forklarer hvordan han kom fram til løsningen]

Elev 2: Men hvis det skal være sånn (peker på oppgaven), hvordan går det da?

[Elev 1 forklarer hva han tenker]

[Elev 2 gjentar oppgaven høyt for begge og resonnerer seg fram til 16 ved hjelp av forklaringene til elev 1]

Episode 2:

Elev 3: Summen blir jo over 5.

Elev 4: Hæ? Det skjønte jeg ikke.

[Elev 3 forklarer hva han tenker]

Elev 4: Men blir ikke det feil hvis du tenker på hvor mange ganger du kaster?

[Elev 3 tenker seg litt om]

Elev 3: Jo det blir vel det.

Elev 3 og elev 4 arbeider videre sammen for å finne løsningen.

Det vi observerer i de to episodene hentet fra feltnotatene er at elevene forsøker å hjelpe hverandre og samarbeide om oppgaver. Elevene tar initiativ til å samarbeide om oppgaver når de synes det er vanskelig eller ikke forstår. Vi observerer at elevene forstår at det ikke holder med å kun si svaret for å hjelpe hverandre. Elevene bruker forklaringer for å hjelpe slik at læringsvennen lettere skal forstå tankene bak løsningen. Utdragene viser også at elevene spør om hjelp når de trenger det. Ut fra reaksjonene til elev 1 og elev 3 kan man tolke at det å spørre hverandre om hjelp er akseptabelt. Elev 2 og elev 4 blir ikke møtt med irritasjon, ignorering eller andre former for forakt. Istedenfor blir de møtt med forklaringer og hjelp. På bakgrunn av dette kan man anta at det er ønskelig å samarbeide.

Begge disse episodene er typiske situasjoner som oppsto flere ganger underveis mens elevene jobbet med oppgaver både i boken og digitalt.

I løpet av gjennomgangen av feltnotatene ble det notert ned 21 ganger at elevene brukte hverandre som hjelp da det var behov for det. De forsøkte å forklare løsningen og de var ikke

redde for å spørre læringsvenn. Det vil si at normene er i tråd med kriteriene om at de må være observert minst tre ganger for å kunne hevde deres eksistens (Güven & Dede, 2017).

I tillegg er det notert ned 7 ganger at læreren på ulike måter uttrykker eksplisitt at elevene må huske på å hjelpe hverandre. Eksempler på hva læreren har sagt er: “Husk at dere kan hjelpe hverandre med oppgaver” og “Du kan også spørre læringsvenn om det er noe du lurer på”. Güven og Dede (2017) hevder at eksplisitte ytringer fra læreren kan anses som normer. På bakgrunn av dette underbygger uttalelsene fra læreren normene sin eksistens i klasserommet.

Eksplisitte uttalelser om elevsamarbeid finner man også igjen i intervjuene som ble gjennomført med elevene. Alle elevene påpeker at de liker å samarbeide og at de føler seg komfortable med å jobbe med andre elever i små grupper eller kun med læringsvenn. I tillegg forklarer de at det som oftest er gjennom samarbeid om oppgaver at de føler at de lærer mest. Nedenfor finner man utdrag hentet fra intervjuene hvor elever uttaler seg om samarbeid:

Elev 1: “Jeg synes når vi for eksempel har grupper at det er lettere da... Jeg er ganske glad i gruppearbeid sånn for eksempel at vi har oppgaver så kunne vi regne og så kunne vi si hva vi tenkte. ... Hvis jeg ikke skjønner så kan kanskje en av de andre forklare meg det.”

Elev 2: “Jeg synes at hvis man får snakke med andre så forstår man det bedre... Vi kan heller jobbe litt i grupper sånn at alle på en måte har forstått selve greia.”

Elev 3: “Man må jo prøve og feile litt, det er jo sånn alt er, så det er derfor jeg liker best å høre andres svar, åssen de har tenkt, så kan jeg liksom tenke sånn neste gang... Så kan andre rette meg som jeg også liker godt, så kan jeg på en måte vite svaret og hvordan de også har tenkt.”

Gjennom forståelsen av episodene, eksplisitte ytringer gjort av læreren og intervjuene gjort med elevene vil vi hevde at normene belyst ovenfor eksisterer i denne mikrokulturen. I tillegg til å hevde normenes eksistens vil vi anta at normene er godkjent av både lærer og elever. Normene hevdes også å ha en påvirkning på læring. På bakgrunn av intervjuene og observasjonene gjort i timene kan man anta at i flere sammenhenger vil samarbeid om oppgaver føre til læring. Dette fordi elevene får muligheten til å forklare og diskutere hvordan man kommer fram til løsningen. Det blir observert at samarbeidet kan føre til at man oppdager misoppfatninger og i tillegg hjelper elever med å uttrykke seg matematisk.

5.1.2 Helklassekommunikasjon

Sosiale normer som blir belyst og forsvart i dette temaet:

- Man må ikke rekke opp hånden for å ta ordet
- Det er lov å svare feil
- Man skal delta i plenumsdiskusjoner

Vi viser ikke til enkeltepisoder for å hevde normene, men henvender oss til helheten av observasjonene, feltnotatene og intervjuene.

Normen med at man ikke må rekke opp hånden for å ta ordet ble observert i flere sammenhenger. Normen innebærer at elevene fritt kunne kommentere eller spørre om noe underveis i undervisningen selv uten at læreren hadde gitt tillatelse. Men elevene forsto at samtalen skulle handle om temaet. Det var ingen innvendinger fra medlemmene i mikrokulturen dersom noen tok ordet. Dette er i tråd med en av Cobb et al. (2009) sine kriterier for en norm ved at for å kunne hevde normens eksistens må den være akseptert av majoriteten. I løpet av perioden vi observerte ble det aldri uttrykt misnøye fra verken elever eller lærere når noen tok ordet uten å rekke opp hånden. Læreren uttrykte aldri eksplisitt at de må huske å rekke opp hånden eller at de ikke fikk ta ordet når det var rom for det. Gjennom observasjonene våre virker det som at normen er godkjent av både lærer og elever. Vi observerte at normens eksistens i klasserommet gjorde at det blir mer fri flyt i kommunikasjonen enn at man må sitte å vente på å få ordet fra læreren. Hvis det var noe elevene lurte på spurte de bare fortløpende, hvis det var noe læreren sa som var feil påpekte de det og dersom de visste svaret eller ville forklare oppgaven så kom de med det de kunne. Men vi observerte også at det var ofte de samme elevene som tok ordet i løpet av timene. Dette var gjerne også de elevene som var gode i matematikk og som syntes faget var gøy.

Normen med at det er lov å svare feil er en norm som vi observerer kommer spesielt til uttrykk gjennom læreren. Læreren sier eksplisitt: “Ikke farlig om det er feil” og “Lov å si jeg tror” når hun etterspør svar fra elevene. Ettersom Güven og Dede (2017) hevder at læreren sine eksplisitte ytringer kan anses som normer står normen i tråd med kriteriene. Samtidig som dette er en norm læreren ønsker å etablere kan det observeres at elevene er litt mer reservert mot denne normen. Det observeres at flere elever velger å ikke svare høyt i klassen og det er kun et fåtall som begir seg ut på gjetting og prøver å komme med svar. Gjennom intervjuene med elevene er det flere av elevene som forteller at de ikke er nødvendigvis redd

for å svare feil, men de velger ofte å unngå å svare hvis de ikke er helt sikre. Det var kun enkelte av elevene som følte seg helt komfortable med å svare feil og dette ble også observert under interaksjonene i timene. De prøvde seg ofte på å svare selv om de var usikre. Feil ble på denne måten ikke sett på som et nederlag, men en mulighet for læring. Selv om det ble observert at det var majoriteten av elevene som ikke svarte høyt i timen, ble vi oppmerksomme på at flere elever tok del i timene da det var halv klasse. På denne måten kom normen om at det er lov å svare feil mer tydelig fram i mindre grupper hvor kanskje elevene følte seg mer trygge. Det ble også nevnt eksplisitt i intervjuet med en av elevene at det følte seg greiere å svare feil når det var færre til stede. Utdrag fra hva eleven sa: “Ja for eksempel så har vi jo delt klasse og da er vi jo mindre og da er det ikke like flaut. Det er ikke akkurat flaut for det er ikke sånn at læreren sier du har feil, de sier sånn jeg skjønner hva du tenker men det er ikke akkurat riktig.”

Normen man skal delta i plenumsdiskusjoner er en norm som ofte var observert i mikrokulturen. Normen innebærer at det er forventet at elevene bidrar muntlig underveis i undervisningen. Læreren prøvde flere ganger å få elevene til å svare i kor eller pekte ut noen elever som skulle gi et forsøk på å forklare løsningen. I tillegg observerte vi at elever tok ordet på eget initiativ for å være med i diskusjoner. Men det kom fram gjennom elevene som ble intervjuet at de skulle ønske flere elever tok en del i samtalen. Dette ønsket kom fra elever som gjerne var muntlig aktive selv. Ett par av elevene uttalte seg om at de følte at hvis flere elever var med i diskusjonene kunne dette føre til mer læring. Dette mye fordi da fikk man flere perspektiver og man kunne lettere lære av hverandre. I tillegg var det en av elevene som påpekte at det å delta i diskusjonene kunne føre til at han selv fikk oppdaget misoppfatninger han muligens hadde og få svar på spørsmål han lurte på. Det virket aldri som at læreren eller de andre elevene som tok en aktiv del i diskusjonene i plenum ble møtt med misnøye som kan tyde på at normen er i tråd med kriteriet hentet fra Cobb et al. (2009). I tillegg ble normen observert flere ganger og læreren uttrykte eksplisitt at elevene skulle være muntlig aktive.

5.1.3 Arbeidsrutiner

Den sosiale normen som blir belyst og forsvart i dette temaet:

- Man skal ikke gi opp

Denne normen innebærer en holdning at uansett hvor vanskelig elevene føler at et matematisk problem er, så skal man ikke kaste kortene og gi opp oppgaven. I stedet skal man forsøke flere ganger. Dette kan også innebære hjelp fra læreren eller fra medelever. Normen ble observert

og notert ned i feltnotatene flere ganger. I tillegg ble det eksplisitt uttrykt av læreren underveis i timene at man må ikke gi opp. Det var en hendelse vi la spesielt merke til hvor både læreren og to elever var involvert. Det var en av elevene som ikke forsto hvordan en oppgave skulle løses og både læreren og den andre eleven forsøkte å komme med flere ulike forklaringer i håp om at eleven skulle forstå. Det ble observert at de ikke ga seg før eleven hadde forstått oppgaven og læreren sa underveis i situasjonen og vi må ikke gi oss nå. I tillegg kom det tydelig fram av læreren at dette var noe hun fokuserte på. Utdrag fra intervjuet med læreren: “Og så håper jeg at de orker å stå i en problemoppgave en stund, og ikke bare gir opp med en gang. Det har vi jobbet litt med.” Ifølge Güven og Dede (2017) kan man hevde normens eksistens hvis normen er observert minst tre ganger. Ytterligere hevder Güven og Dede (2017) at man kan anta normens eksistens gjennom lærerens eksplisitte uttalelser. Dermed kan man si at normen er i tråd med kriteriene til Güven og Dede (2017). På bakgrunn av dette kan man hevde at normen er etablert i mikrokulturen og er akseptert av både lærer og elever.

I tillegg til å observere at normen er etablert i klasserommet ble vi oppmerksomme på at den hadde betydning for læring. Vi bemerket oss at normens eksistens gjorde at elevene gjorde flere forsøk på å forstå oppgaven, fremgangsmåten og svaret. Vi så at elevene ikke ga seg kun etter ett forsøk, men prøvde seg på flere ulike løsningsstrategier. Man kan tenke seg at hvis normen ikke hadde eksistert hadde kanskje elevene gitt opp og resultert i at de hadde mistet læringsmuligheter.

5.2 Sosiomatematiske normer

I dette underkapittelet presenteres de sosiomatematiske normene som skal belyses. Normene er plassert under det matematiske aspektet ettersom de er spesifikke for matematikken (Yackel & Cobb, 1996).

5.2.1 Arbeidsmetode etter anvendt læringsverktøy

Sosiomatematiske normer som blir belyst og forsvart i dette temaet:

- Man skal vise utregning og begrunne når man regner for hånd
- Det er akseptabelt å gjette seg fram til riktig svar når man arbeider på Campus Inkrement

Normene nevnt ovenfor antar vi at eksisterer side om side i klassen. Dette var noe vi fant av spesiell interesse ettersom begge er normer som angår forventet arbeidsmetode. Elevene jobbet nemlig veldig forskjellig avhengig av om de jobbet skriftlig med penn og papir eller på

Campus Inkrement. Det kunne virke som om arbeidsmetoden endret seg etter hvilket læringsverktøy de brukte, og at dette var akseptabelt.

Klassen brukte digitale hjelpemidler i matematikkundervisningen hyppig, og Campus Inkrement var en av plattformene de brukte. Her fikk elevene oppgaver de jobbet med i matematikktimene, og de kunne velge ulike løyper i form av forskjellige vanskelighetsgrader. I intervjuet med læreren kom det fram at hun hadde et noe ambivalent forhold til bruken av Campus Inkrement. Hun sa blant annet “De er veldig glad i å bare gi et svar... Og det er ulempen med campus inkrement, fordi på diskusjonsoppgavene må de jo forklare muntlig, men når de gjør oppgaver på nett... Så kan de bare skrive opp et svar, gjette egentlig. Så vi er helt nødt til innimellom å øve de på å løse oppgaver i boka også da, for å øve på å forklare skriftlig.”

Hun var opptatt av at det skulle være variasjon i undervisningen, noe elevene uttrykte at de likte. Derfor brukte hun av og til lærebøker slik at de innimellom måtte gjøre oppgaver skriftlig med bruk av penn og papir.

Nedenfor viser vi til noen observasjoner fra matematikktimene i forsøk på å vise hvordan de nevnte normene utspilte seg i praksis.

Når det gjelder normen det er akseptabelt å gjette seg fram til riktig svar når man arbeider på Campus Inkrement observerte vi den gjentatte ganger i løpet av matematikktimene. Da elevene jobbet på Campus Inkrement så vi at mange av de hadde en tendens til å gjette seg frem til svaret, og dersom det var feil trykket de på fasit eller prøvde med et annet svar helt til det ble riktig. Det kunne derfor virke som om det ikke var fokus på selve regneprosessen og hva som var en god metode for å komme fram til svaret. Læreren var klar over at det var slik det foregikk da de jobbet med nettoppgaver, og nevnte aldri at det ikke var en god nok måte. Det virket som om både læreren og elevene godtok denne normen, altså er den i tråd med kriteriet som omhandler at en norm må være akseptert av majoriteten av gruppen (Cobb et al., 2009).

I motsetning til normen belyst ovenfor observerte vi noe helt annet da de jobbet med oppgaver skriftlig. Det var da normen man skal vise utregning og begrunne når man regner for hånd som gjaldt. Fokuset virket å være på hvordan de skulle komme fram til svaret, samt argumentere for dette svaret. Elevene var i mye større grad opptatt av hvordan de førte regnestykkene, og brukte mer tid på hver oppgave. Mange glemte til og med at det fantes fasit til disse oppgavene. Det virket å være forventet at elevene skulle begrunne sine svar samt vise

utregning ettersom læreren eksplisitt uttrykte en forventning om dette, og det kan derfor anses som en norm (Güven & Dede, 2017). Hun sa blant annet “Kjempebra du skriver ned forklaringer” og “Det er viktig at dere ikke bare skriver svaret, men hvordan dere regnet”.

5.2.2 Matematiske svar

De sosiomatematiske normene som blir belyst og forsvart i dette temaet:

- Flere løsningsstrategier kan være akseptable å bruke, det er ikke bare en måte som er den riktige regnemethoden
- Man skal ikke bare være opptatt av sin egen måte å løse matematikkoppgaver på, men også være opptatt av, og åpen for andres tenkemåter
- Flere svar kan være riktige i matematisk problemløsning
- Man skal begrunne sine matematiske svar når man bidrar muntlig

I løpet av tiden vi observerte var det flere hendelser vi noterte ned som kunne tyde på at det i denne klassen var rom for at flere svar og regnemethoder kunne være riktige på et matematisk problem. De hadde for eksempel ofte diskusjonsoppgaver som gikk ut på at læreren ga elevene ulike oppgaver på den digitale plattformen Campus Inkrement. Her skulle de digitalt sende inn sitt svar på oppgaven etter de hadde diskutert med læringsvennen sin. Når alle hadde sendt inn sitt bidrag kom svarene opp på tavlen anonymt, og disse skulle så diskuteres i plenum. Det var da fokus på å begrunne de ulike svarene, og sammen komme fram til det eller de riktige svarene. I tillegg uttrykte læreren i intervjuet at hun brukte dette som aktivitet for å få de til å snakke og diskutere sammen om hva de har tenkt og hvorfor de hadde tenkt sånn. Dessuten ønsket hun å ufarliggjøre det å snakke høyt i timen ved at de først diskuterte to og to, for da var det tryggere å bidra med svarene og tankene sine. Læreren ønsket også at gjennom denne typen aktivitet skulle elevene få høre sine medelevers tanker rundt svarene sine. I de neste avsnittene trekker vi fram noen episoder som belyser dette.

Episode 1:

Læreren ga elevene en oppgave i kombinatorikk med uavhengige hendelser. Oppgaven lød som følger: “Du vil kjøpe noe å drikke og spise. Av drikke kan du velge mellom sjokolademelk, vanlig melk og juice. Av mat kan du velge mellom baguette, nudler, havregrøt og toast. Hvor mange mulige kombinasjoner kan du velge? Snakk to og to”. Etter en stund ber læreren en tilfeldig elev om å forklare hvordan de hadde tenkt. Eleven svarer “Det var tre

ulike drikker og fire ulike mattyper, og derfor kan man ta 3 gange 4 som blir 12”. Læreren gir positiv tilbakemelding på elevens svar, og gjentar hva som ble sagt slik at alle elevene skulle få det med seg. Hun spør så om noen har tenkt annerledes. Da foreslår en elev at man kan lage et valgtre for å finne svar på oppgaven. Hun tegner så et valgtre til oppgaven på tavlen og gjentar elevens forklaring.

Ut ifra dette kan man anta at normen flere løsningsstrategier kan være akseptable å bruke, det er ikke bare en måte som er den riktige regnemethoden eksisterer i klassen, fordi eleven foreslår en annen måte å løse oppgaven på som også er riktig. Vi observerte at læreren etterspurte flere løsningsstrategier 8 ganger. Med tanke på episoden hevder vi at normen man skal ikke bare være opptatt av sin egen måte å løse matematikkoppgaver på, men også være opptatt av, og åpen for andres tenkemåter også eksisterer ettersom hun stadig inviterer til andre løsninger.

Episode 2:

Elevene fikk en diskusjonsoppgave om sannsynlighet på Campus Inkrement. De skulle sitte sammen med læringsvennen og diskutere seg fram til et svar som de skulle sende inn. Klassen skulle så diskutere rundt svarene i plenum. Oppgaven var *“Hva er sannsynligheten for å få 1 eller 6 med en vanlig terning? Gi svaret i brøk, prosent eller desimaltall.”* Svarene som kom var $2/6$, $1/3$, 16% og 33%. Når læreren tar svarene fram på tavlen etterlyser hun forklaringer på de ulike svarene som har kommet. Hun vil også at de skal begrunne hvorfor de ulike svare kan være riktige eller eventuelt feil. En elev sier “ $2/6$ og $1/3$ er det samme.” Læreren ber han begrunne sin påstand. Han legger da til “Man kan utvide $1/3$ med 2, og da får man $2/6$, det betyr at de egentlig betyr det samme, eller at de har samme verdi”. Læreren gir han positiv tilbakemelding på det han sier. Hun ber videre om noen kan forklare hvordan de som har svart 16% og 33% har tenkt. Da sier en elev “1 delt på 6 blir 0,16, og hvis du omgjør det til prosent så får du 0,16 gange 100%, og det blir 16%, så jeg tror de kan ha tenkt sånn. Det blir samme tankegang på 33% også, men da blir det 2 delt på 6 som blir 0,33, og i prosent blir det da 33%”. Læreren vil så at de skal argumentere for om 16% eller 33% er riktig. “Siden oppgaven var å finne sannsynligheten for å få 1 eller 6 så må $2/6$ og 33% være riktig, og $1/3$ da” sier en elev. Læreren anerkjenner elevens svar.

Gjennom denne episoden kan det antas at normene flere svar kan være riktige i matematisk problemløsning og man skal begrunne sine matematiske svar når man bidrar muntlig eksisterer i klassen. Dessuten kan det ut fra episoden virke som læreren ønsket å avdekke

hvilke misoppfatninger som kunne være til stede. Vi opplevde at hun var opptatt av at elevene skulle forklare hvordan de tenkte ettersom hun gang på gang etterspurte dette. I intervjuet sa hun også “At de må forklare hvordan de har funnet svaret gir jo læring for dem selv, men også for resten av klassen” noe som kan underbygge dette.

5.2.3 Skriftlig framstilling i matematikk

Den sosiomatematiske normen som blir belyst og forsvart i dette temaet:

- Man skal føre med flid

Normen med at man skal føre med flid er en norm som var litt variert i klasserommet. Det ble observert at mange var opptatt av å føre fint og satt opp matematikkoppgavene på en ordentlig og ryddig måte. Spesielt var normen sin eksistens tydelig hos jentene. Jentene i klassen virket mer opptatt av å føre med flid og at skrivebøkene deres skulle se bra ut. Vi gikk også rundt og spurte om dette var viktig for dem og da svarte de ja. Læreren under intervjuet påpekte også at hun prøvde så godt hun kunne å stille opp matteoppgavene på tavlen på en god måte. En måte som gjorde det klart og enkelt for elevene hvordan oppstillingen er ønskelig. Men det kom også fram at normen er enda mer synlig når det kommer til prøver. Da er det spesielt fokus på å føre med flid. Læreren fortalte at hun har noen elever som er flinke matematisk, men noen ganger er det nesten umulig å forstå hva de skriver. Derimot på prøver så skjerper de seg. På denne måten kan man tenke seg at normen med å føre med flid blir litt todelt. Hvor på prøver så er føring enda mer viktig enn under oppgaveregning generelt i timen.

5.3 Oppsummering av resultatene

Vi formulerte følgende to forskningsspørsmål:

1. Hvilke sosiale og sosiomatematiske normer kan observeres på et 9. trinn?
2. Hvilke konsekvenser kan observeres av praktiseringen av sosiale og sosiomatematiske normer med hensyn til elevers læring?

Når det gjelder forskningsspørsmål 1 har vi laget følgende tabell som en oversikt over hvilke normer som er observert. De sosiale er plassert på venstresiden i tabellen, og de sosiomatematiske er plassert på høyresiden. Normene er observert mange ganger, og vi opplever at de er godkjent av majoriteten av klassen. Som nevnt tidligere eksisterer det flere andre normer i tillegg til de nevnt under, men med tanke på omfang og hva vi hadde mulighet til å observere så har vi kommet fram til følgende normer.

| Sosiale normer | Sosiomatematiske normer |
|--|--|
| Det er lov å svare feil | Flere svar kan være riktige i matematisk problemløsning |
| Man må ikke rekke opp hånden for å ta ordet | Man skal begrunne sine matematiske svar når man bidrar muntlig |
| Man samarbeider når det er behov | Flere løsningsstrategier kan være akseptable å bruke, det er ikke bare en måte som er den riktige regnemethoden |
| Elever skal hjelpe hverandre i form av forklaringer | Man skal føre med flid |
| Man skal ikke gi opp | Man skal vise utregning og begrunne når man regner for hånd |
| Man skal delta i plenumsdiskusjoner | Det er akseptabelt å gjette seg fram til riktig svar når man arbeider på Campus Inkrement |
| Når det er noe man ikke får til er det akseptabelt å spørre læringsvenn om hjelp | Man skal ikke bare være opptatt av sin egen måte å løse matematikkoppgaver på, men også være opptatt av, og åpen for andres tenkemåter |

Tabell 2: Identifiserte sosiale og sosiomatematiske normer i klassen på 9. trinn.

Når det gjelder forskningsspørsmål 2 vil det bli drøftet videre i neste kapittel, men vi vil her gi en kort oppsummering av våre funn.

Vi observerte at undervisningen i klasserommet var preget av mye samarbeid, diskusjonsoppgaver i plenum og arbeid med oppgaver. Normene vi hevder eksisterer i klasserommet gjenspeiler de karakteristiske trekkene ved undervisningen. Gjennom våre

observasjoner bemerket vi oss at normene som hadde mest betydning for et positivt læringsutbytte var:

- Det er lov å svare feil
- Man samarbeider når det er behov
- Elever skal hjelpe hverandre i form av forklaringer
- Man skal ikke gi opp
- Man skal delta i plenumsdiskusjoner
- Når det er noe man ikke får til er det akseptabelt å spørre læringsvenn om hjelp
- Flere svar kan være riktige i matematisk problemløsning
- Man skal begrunne sine matematiske svar når man bidrar muntlig
- Flere løsningsstrategier kan være akseptable å bruke, det er ikke bare en måte som er den riktige regnemetoden
- Man skal føre med flid
- Man skal vise utregning og begrunne når man regner for hånd
- Man skal ikke bare være opptatt av sin egen måte å løse matematikkoppgaver på, men også være opptatt av, og åpen for andres tenkemåter

Normen vi observerte som hadde mest negativ betydning for læring var:

- Det er akseptabelt å gjette seg fram til riktig svar når man arbeider på Campus Inkrement

Vi observerte også en norm som både kunne være positiv og negativ for læring:

- Man må ikke rekke opp hånden for å ta ordet

6.0 Diskusjon

I dette kapittelet drøftes de observerte normene med hensyn til hvordan de utspiller seg i mikrokulturen. Yackel et al. (2000) har argumentert for at det er ikke alltid fraværet eller tilstedeværelsen av en norm som er interessant for læring, men hvordan normen utspiller seg. Normene blir drøftet i lys av sosialkonstruktivistisk læringssyn og oppfatninger om matematikk. Avslutningsvis drøftes normenes betydning for læring og konsekvenser for undervisning i lys av tidligere forskning og valgt teori.

6.1 Sosialkonstruktivistisk syn på læring

En konsekvens av at vi ser på læring innenfor et sosialkonstruktivistisk perspektiv er at vi ser på hvordan læring skjer gjennom sosiale interaksjoner og individuelt. Cobb et al. (1992) hevder at det er hensiktsmessig å se på ulike aspekter av læring innenfor et klasserom. Dette for å hjelpe med å forklare hendelser som kan oppstå i en mikrokultur. Modellen Cobb og Yackel (1996) har utformet kan bidra til å undersøke hvordan læringen foregår både gjennom et sosialt perspektiv og gjennom et psykologisk perspektiv. Gjennom å se på det sosiale perspektivet ser vi at sosiale og sosiomatematiske normer spiller en rolle for læringen. Man kan videre tenke seg at samarbeid blir et viktig tema innenfor det sosiale perspektivet. Uten samarbeid blir det vanskelig å forhandle om normer og på bakgrunn av dette kan muligens elevsamarbeid bli et viktig tema å drøfte. Man kan også tenke seg at diskusjoner i plenum som omhandler matematiske aktiviteter og prosesser vil spille en rolle for læringen gjennom sosiale interaksjoner. Det er likevel viktig å understreke at selv om elever samarbeider og tar del i muntlig aktivitet kan man ikke regne med at elevene sitter igjen med det samme læringsutbyttet (Cobb et al., 2011a; Voigt, 1995). Innenfor sosialkonstruktivistisk læringssyn ser man samtidig på læring innenfor et psykologisk perspektiv. Det vil si at man ser på hvordan læringen kan påvirke elevene individuelt. Her er blant annet elevenes og lærerens oppfatninger om matematikk betydningsfulle. Hvordan medlemmene i mikrokulturen oppfatter faget vil ha betydning for normene som blir etablert og for læringen. Dette vil vi komme mer inn på i neste underkapittel.

6.2 Oppfatninger om matematikk

Det ble observert at elevene i klassen hadde ulike holdninger og oppfatninger til matematikken. Noen av elevene hadde forståelsen av at matematikk kun er et prosedyrefag, mens andre følte at matematikk handlet blant annet om å tenke kritisk, reflektere og se sammenhenger. Elevene som oppfattet faget som mer enn kun regning var gjerne de som også

likte faget. De hadde gjerne en god forståelse av matematikken og fikk gode karakterer. Men noen av elevene som gjorde det bra i faget uttrykte også at til tider ble det en del pugging av regler, og innimellom ble motivasjonen karakterer fremfor læring. Det er viktig at elevene oppfatter faget som nyttig og ikke kun gjør som de får beskjed om eller avviser å ta en del i faget (Cobb et al., 2009).

Ifølge Cobb og Yackel (1996) er det en sammenheng mellom de sosiomatematiske normene i klassen og elevenes oppfatninger om matematikk. De sosiomatematiske normene som er nevnt i resultatdelen kan være hensiktsmessig å fokusere på med tanke på at de kan bidra til å utvikle en dypere forståelse av faget. De sosiomatematiske normene som er etablert i klasserommet vil være med på å prege de matematiske spørsmålene som blir stilt og løsningene som blir gitt. Elevene sine bidrag i matematikken kan ofte være et resultat av normene sin påvirkning i klasserommet. For eksempel kan normen med at flere løsningsstrategier kan være akseptable å bruke, det er ikke bare en måte som er den riktige regnemetoden føre til mer fokus på kritisk tenkning og det å observere større sammenhenger i matematikken. Dette vil igjen muligens øke forståelsen i faget og kan derfor prege oppfatningene og holdningene elevene har til matematikk.

Sosiomatematiske normer blir etablert gjennom interaksjoner i klasserommet og derfor kan det være en fordel å ta en aktiv del i timene. Normen at man skal delta i plenumsdiskusjoner kan på bakgrunn av dette ses på som sentral for å skape gode holdninger til matematikken. Det blir dermed viktig at læreren konstruerer et læringsmiljø som føles trygt for elevene slik at de ønsker å delta i matematiske diskusjoner. Chapin et al. (2013) påpeker viktigheten av å skape et godt læringsmiljø for å oppmuntre elevene til å bidra muntlig i matematikktimene. I tillegg vil de sosiale normene med at det er lov å svare feil og det er akseptabelt å spørre læringsvenn om hjelp forhåpentligvis bidra til et positivt læringsmiljø. De sosiale normene etablert i klasserommet må legge til rette for at elevene tar en aktiv del i matematikken, at de våger å svare feil og at de ønsker å bruke hverandre som ressurser til læring gjennom samarbeid. Gode sosiale normer i klasserommet vil forhåpentligvis legge til rette for sosiomatematiske normer som skaper en positiv oppfatning om matematikken.

I tillegg til at det er en sammenheng mellom elever sin oppfatning av matematikk og normer, vil læreren sin oppfatning og holdning rundt faget påvirke hvordan normene blir etablert (Kang og Kim, 2015; Thompson, 1984). På bakgrunn av dette kan man påstå at lærere må være bevisst på hva slags oppfatninger de har og på hvilke måter normene skal utøves i klasserommet. Gjennom intervjuene fikk vi en forståelse av at læreren var bevisst på hva hun

ønsket å fremme i matematikken, men uttalte seg om at selvfølgelig kunne man ha enda flere tanker om hva som er hensiktsmessig for læring.

I klassen var det som nevnt tidligere flere elever som var drevet av et ønske om å oppnå gode karakterer i matematikken. Det kan diskuteres om dette er en god motivasjon å legge til grunn for å lære matematikk. På den ene siden kan et karakterfokus føre til at elevene faktisk jobber med faget og får en større forståelse av matematikk. Ved å øke forståelsen i faget kan muligens elevene oppfatte faget som nyttig og relevant. På den andre siden kan det føre til at elevene bare pigger til gode karakterer og har en oppfatning om at faget er av liten nytteverdi og forståelsen av faget blir ikke i fokus. I klassens tilfelle var begge oppfatninger av faget til stede. Å kun ha gode karakterer som motivasjon uten et ønske om forståelse vil vi hevde påvirker læringen negativt. Dette finner vi også igjen i Güven og Dedes (2017) tidligere forskning. De fant at dersom normen er at det legges vekt på gode karakterer fremfor læring vil det påvirke læringen og undervisningen negativt.

6.3 Normenes betydning for læring

Normene som eksisterer vil spille ulike roller i mikrokulturen. Noen normer vil påvirke kommunikasjonen i klassen. Noen vil påvirke hvordan de matematiske aktivitetene gjennomføres. Andre vil påvirke hvordan elevene oppfører seg. I tillegg vil vi hevde at normer vil påvirke læring i ulike grader. Dette kan både være positivt og negativt.

Chapin et al. (2013) påpeker at det er hensiktsmessig å skape normer som fremmer god kommunikasjon i klasserommet. Normene vi observerte blant annet under temaet helklassekommunikasjon la opp til gode samtaler i klasserommet, men samtidig ble normene til tider utspilt på en måte som ikke alltid var like nyttig for kommunikasjonen. Eksempelvis kan man anta at normen man må ikke rekke opp hånden for å ta ordet påvirker læring i den forstand at elevene får et større spillerom på den muntlige aktiviteten og muligens at læringen blir mer effektiv. På den andre siden kan vi i lys av resultatene våre se at det ofte var de samme som tok ordet hele tiden og gjerne de som var flinke i faget. Dette mener Chapin et al. (2013) kan ha negative konsekvenser for læringen og kommunikasjonen i klassen. Hadde normen vært at alle skulle rekke opp hånden ville det kanskje vært en større andel av elevene som deltok muntlig. Ved at elever bare får ta ordet når det passer seg har læreren liten makt i den forstand å fordele ordet slik at flere kan delta. Lopez og Allal (2007) sine forskningsresultater viste at dersom flere elever tok del i kommunikasjonen i klasserommet ville dette føre til flere læringsmuligheter. Normen man skal delta i plenumsdiskusjoner blir

også aktuell her hvor det i mikrokulturen ble satt pris på at flere deltok i diskusjonene. Dette fordi flere innspill og tankeganger kunne bidra til bedre forståelse i matematikk.

Det er lov å svare feil blir også en fordelaktig norm med tanke på god kommunikasjon i klassen. Ifølge Chapin et al. (2013) vil elever muligens ikke bidra muntlig hvis de føler at de kan bli ledd av eller får negative kommentarer når de svarer feil i plenum. På bakgrunn av dette kan man tenke seg at normen vil gjøre at elever føler seg trygge på å svare uansett om de svarer riktig eller feil. Med tanke på at læreren ofte sa til elevene “Det er lov til å si jeg tror” bygget dette opp under at det ikke er farlig å svare selv om man ikke var helt sikker på svaret. I tillegg kan det å svare feil føre til at man avdekker misoppfatninger hos elever og dette kan skape læringsmuligheter.

I resultat- og analysedelen vår kommer det fram ved flere anledninger at læreren ønsket at elevene skulle begrunne sine svar både skriftlig og muntlig. Chapin et al. (2013) viser til at en måte å hjelpe elever med å få en dypere forståelse av matematikken er å få de til å bevise sine forslag. Dette kan skape en større innsikt i hvordan man resonnerer og reflekterer i matematikk. Normene man skal vise utregning og begrunne når man regner for hånd og man skal begrunne sine matematiske svar når man bidrar muntlig kan derfor være med på å påvirke elevenes læring og mestring av faget på en positiv måte. Dette finner vi igjen i Kilhamn (2011) sin forskning at når elevene ikke ble oppfordret til å begrunne sine svar så ble de heller ikke selvstendige i matematikk, og var avhengig av at læreren forklarte alt for dem. Matematikk ble på den måten kun et prosedyrefag med mangelfull forståelse.

Både gjennom resultatene våre og annen forskning ser man at det å begrunne sine svar er hensiktsmessig for elevene sitt læringsutbytte. Likevel ser vi at når elevene bytter læringsverktøy fra oppgaver for hånd til oppgaver på Campus Inkrement endret den gjeldende normen seg i mikrokulturen. Normen det er akseptabelt å gjette seg fram til riktig svar når man arbeider på Campus Inkrement kan man hevde kan ha en negativ innflytelse på elevene sin kunnskapsutvikling. Ved å jobbe på Campus Inkrement blir hovedfokuset å se om man får riktig eller feil svar. At de får riktig svar etter å ha gjettest seg fram betyr ikke at de har forstått hva de egentlig holder på med. Elevene blir ikke tvunget til å måtte reflektere over og begrunne sine svar, og man kan derfor tenke seg at læringsmuligheter kan gå tapt. På bakgrunn av dette kan det diskuteres hvorvidt det er en god arbeidsmetode for å oppnå læring. Ifølge Yackel og Cobb (1996) har læreren et ansvar for å legge til rette for at matematikken læres på en hensiktsmessig måte. En måte læreren kan bidra til at Campus Inkrement blir mer

gunstig for læring kunne vært om normen var at de skulle bruke kladdebok mens de holdt på, slik at de ble klar over hvert steg i oppgaven og hvordan de har kommet frem til svaret sitt.

Chapin et al. (2013) hevder at det kan være fordelaktig om læreren skaper en diskusjon hvor man utforsker ulike løsninger og tenkemåter. Dette finner vi igjen i resultatene våre blant annet under temaet matematiske svar hvor noen av normene innebærer at flere svar og løsningsstrategier kan være akseptable. Læreren ber elevene finne ulike måter å løse oppgavene på, og hun reflekterer rundt løsningene sammen med elevene. Læreren gir også tilbakemeldinger på hva hun setter pris på av svar og hva hun synes er positivt med elevene sine løsninger. Levenson et al. (2009) og Yackel og Cobb (1996) påpeker at dette kan føre til et godt læringsutbytte med tanke på at elevene får en større forståelse av hva som er et akseptabelt matematisk svar. Forskningen til Yackel og Cobb (1996) viser også at elevene sine løsninger gjerne ble mer sofistikerte og effektive etter tilbakemelding fra læreren. Likevel ble det også observert episoder der læreren spurte om ulike løsninger og løsningsstrategier uten å gi tilbakemeldinger på elevene sine innspill. Manglende tilbakemelding fra læreren kan skape en forståelse av at alle løsningene er like bra og dette kan påvirke læringsutbyttet til elevene (Levenson et al., 2009). Men det kan tenkes at læreren følte at alle innspillene var av lik nytteverdi slik at elevene kunne se at man kan løse oppgaver på ulike måter eller at ulike løsninger kan være riktig. Forskningen til Kilhamn (2011) viser at det kan være nyttig at elevene får en forståelse av at det ikke alltid kun er én løsning som er akseptabel.

Noe som var interessant å merke seg var at da læreren inviterte til flere løsninger åpnet det samtidig opp for at normen man skal ikke bare være opptatt av sin egen måte å løse matematikkoppgaver på, men også være opptatt av, og åpen for andres tenkemåter ble gjeldende i klassen. Normens eksistens i klassen kan være med på å påvirke elevenes læring positivt ved at de får utvidet sin tankegang ved å høre hvordan medelevene har tenkt. Dette finner vi igjen i Yackel og Cobb (1996) sin forskning. De viser at ved å forholde seg til sine medelevers bidrag har man muligheten til å hjelpe hverandre med å uttrykke seg på en forståelig måte. Ved at elevene utfyller hverandre kan de sammen komme fram til en god formulering. Lopez og Allal (2007) viser også i sin forskning at hvis elever er interessert i andre sine tenkemåter kan dette bidra til en mer effektiv læring.

Resultatene våre viser at elevene hjelper hverandre med oppgavene når de ikke forstår noe. I tillegg prøver de å forklare hvordan oppgaven skal løses og ikke kun gi svaret. Det kom fram i intervjuene hvordan elevene likte å samarbeide og at de følte de lærte mye av hverandre. På bakgrunn av dette kan man tenke seg at hvis de ikke følte at de kunne bruke hverandre som en

ressurs for læring ville de kanskje ikke fått et like godt læringsutbytte i matematikken. I tillegg blir også måten de samarbeider på sentralt her. De prøver å forklare hverandre fremgangsmåten og løsningene sine slik at de andre skal få en bedre forståelse av oppgaven. Man kan tenke seg at hvis de kun ga svaret til hverandre uten videre argumentasjon eller begrunnelse ville de ikke fått et like godt læringsutbytte av hverandre. En av elevene sa til og med at han ønsket at de andre elevene skulle bruke tid på å forklare løsningene til han og at han ikke kun ønsket å høre svaret fordi da følte han ikke at han lærte like mye. Dette underbygger tankene til Cobb og Yackel (1996) at man lærer i samspill med andre. Voigt (1995) kommenterer at elever ikke er i stand til på egenhånd å kunne lære seg matematiske prosesser. Derfor blir hvordan man hjelper og veileder hverandre også hensiktsmessig å rette fokuset mot på bakgrunn av at de ikke nødvendigvis for fullt hadde fått et læringsutbytte uten hjelp fra andre. Men det er viktig å poengtere at selv om elevene samarbeider om samme oppgave kan man ikke regne med at de sitter igjen med likt utbytte av aktiviteten (Cobb et al., 2011a; Voigt, 1995). Elever kan bli enige om løsninger og det kan virke som at de løser oppgaven likt uten at de har en felles forståelse. Man kan aldri være helt sikker på at to personer tenker likt (Voigt, 1995).

6.4 Konsekvenser for undervisning

Fra resultatene våre kommer det fram at normene som eksisterer i klassen, og hvordan de utspiller seg, er med på å prege mikrokulturen i klassen og ikke minst hvordan undervisningen foregår. Vi opplever at alle normene som eksisterer på hver sin måte har betydning for læring, både i positiv og negativ forstand, slik som vi har forsøkt å belyse i de tidligere underkapitlene. Dette finner vi også igjen hos Güven og Dede (2017) som påpeker at kvaliteten på normene er viktig for effektiv læring, og at de kan påvirke i begge retninger. Det som kan være relevant å rette ekstra fokus mot er å se på hvilke normer som er med på å styre undervisningen i en retning som legger til rette for effektiv og god læring.

Først vil vi derfor rette oppmerksomheten mot normene som angår elevsamarbeid, eksempelvis elever skal samarbeide om oppgaver når det er behov for det og når det er noe man ikke får til er det akseptabelt å spørre læringsvenn om hjelp. Det vi merket oss var at disse normene førte til at elevene brukte hverandre som ressurser i matematikktimene. Ved at de hjalp hverandre og samarbeidet om oppgaver observerte vi at god læring fant sted. Dette fordi elevene hadde mulighet til å få hjelp av sine medelever dersom de sto fast, og fikk forklaringer på det de strevde med. I tillegg fikk de elevene som hadde forstått det øvd på å formulere sine tankeganger. Det kan derfor hevdes at å legge til rette for undervisning som

bygger på samarbeid og dermed også fokusere på normer som innebærer samarbeid kan føre til undervisning av god kvalitet. At læring skjer i samspill med andre finner man også igjen hos Vygotsky (1978) og Yackel og Cobb (1996).

I tillegg observerte vi at normene som preget helklassekommunikasjonen også var med på påvirke undervisningen og elevenes læring. Vi observerte blant annet at normen man skal delta i plenumsdiskusjoner var med på å påvirke elevenes læring ved at de fikk muligheten til å avdekke sine misoppfatninger dersom andre i klassen delte sine tanker om det de hadde forstått. Dette finner vi igjen i Yackel og Cobbs (1996) forskning. De påpeker at når elevene bidrar med sine svar og tanker, og utfyller hverandres forklaringer, så kan det avdekke eventuelle misoppfatninger noen måtte ha. Det kan derfor virke som om eksistensen av normen man skal delta i plenumsdiskusjoner er med på å påvirke undervisningen i en effektiv retning. Å legge undervisningen opp på en slik måte at elevene får bidra aktivt med sine tanker og resonnementer kan derfor være en god ide. I denne sammenhengen er lærerens rolle sentral, ettersom læreren er med på å utvikle hvilke normer som eksisterer i klassen. Normene er avgjørende for at både undervisningen og læringen skal være effektiv (Güven & Dede, 2017).

Normene som angår matematiske svar, eksempelvis flere løsningsstrategier kan være akseptable å bruke, det er ikke bare en måte som er den riktige regnemetoden og man skal begrunne sine matematiske svar når man bidrar muntlig, påvirker hvordan elevene arbeider med matematikken. Derfor kan de også påvirke elevenes læring ettersom de åpner opp for at elevene kan tenke og resonnere på flere måter, samt at de får trening i å begrunne sine matematiske valg. Denne måten å legge opp matematikkundervisning på kan minne om en inquirybasert undervisning. Ifølge Pedaste et al. (2015) er inquirybasert undervisning ofte knyttet til problemløsning, og det å bruke ulike løsningsstrategier for å løse oppgavene. I inquirybasert undervisning er det tenkt at oppgavene skal være utforskende, og slik undervisning krever at elevene deltar aktivt for å gjøre oppdagelser. Dersom man legger opp undervisningen på en slik måte at elevene får mulighet til å utforske og oppdage matematiske sammenhenger, kan det bidra til økt læring.

At det blir lagt inn en innsats for å undervise matematikk på en god og effektiv måte vil føre til etablering av gunstige normer (Güven & Dede, 2017). Derfor ser man igjen hvor viktig lærerens rolle er, og at han/hun er bevisst på sine valg om hvordan undervisningen legges opp. Av resultatene våre, samt annen tidligere forskning, kan det virke hensiktsmessig å legge opp

undervisningen slik at elevene får delta mest mulig, og at de får tenke selv, og ikke minst at de får samarbeide med hverandre.

7.0 Avslutning

7.1 Konklusjon

Gjennom vår studie har vi forsøkt å besvare følgende to forskningsspørsmål:

1. Hvilke sosiale og sosiomatematiske normer kan observeres på et 9. trinn?
2. Hvilke konsekvenser kan observeres av praktiseringen av sosiale og sosiomatematiske normer med hensyn til elevers læring?

Av våre resultater kommer det fram at det kan observeres flere ulike sosiale og sosiomatematiske normer i en mikrokultur. Vi har identifisert 7 sosiale normer og 7 sosiomatematiske normer i den utvalgte klassen på 9. trinn. Resultatene viser at normene spiller en viktig rolle når det gjelder elevers læring. Normene spiller en viktig rolle på den måten at de kan påvirke læringen i ulike retninger, både positivt, negativt eller begge deler. Dette medfører at det er særdeles viktig at lærere er bevisst normenes eksistens og betydningen de har, fordi man gjerne ønsker å etablere normer som fremmer god og effektiv læring. Om lærerne da er bevisst på at normene er med på å påvirke dette, så kan det hjelpe dem å utvikle en mikrokultur med normer som skaper undervisning av god kvalitet som har gode læringsmuligheter.

7.2 Implikasjoner for praksis

Vi har identifisert noen pedagogiske implikasjoner knyttet til matematikkundervisningen i skolen basert på våre resultater. Ved å få en dypere forståelse av temaet sosiale og sosiomatematiske normer kan man som lærer enklere legge til rette for god undervisning i matematikkfaget. Man kan forhåpentligvis legge til rette for gode holdninger hos elever, og reflektere mer over egne holdninger og hvordan de kan være med på å påvirke normene som blir etablert i klasserommet og hva slags konsekvenser de har for læring. Funnene fra studien peker mot at en undervisning hvor man forsøker å legge opp til refleksjon, kritisk tenkning og samspill i klasserommet kan være nyttig. At elevene får tid og spillerom til å tenke, resonnere og begrunne ser ut til å ha god effekt på deres læring. Forhåpentligvis vil studien være nyttig for lærere med tanke på hvordan forhandle normene på en måte som kan skape læringsmuligheter. I tillegg hvordan læringsressurser påvirker normene og dermed elevenes læring.

7.3 Videre forskning

Vi har identifisert spesielt tre områder hvor vi ser behov for mer forskning på normenes betydning for læring og undervisning i matematikk. Det finnes selvsagt andre områder som også kunne vært interessante å forske mer på, men vi har valgt å trekke frem noe.

7.3.1 Digitale læringsverktøy

Digitale læringsverktøy blir stadig mer brukt i skolen, og noen skoler har til og med heldigitalisert seg. Det vil si at elevene bruker kun digitale verktøy som for eksempel PC eller iPad til skolearbeid, og ikke penn og papir. Normen vi observerte da elevene jobbet på Campus Inkrement viste til at elevene ofte gjettest svaret var riktig eller feil uten noen form for begrunnelse eller argumentasjon. Den digitale læringsplattformen ble derfor ikke hensiktsmessig for læring. Vi rettet ikke spesielt fokus mot normer og bruken av digitale læringsplattformer, men på bakgrunn av normen vi observerte samt at dagens skole blir mer heldigitalisert, kan det være hensiktsmessig å forske videre på. I tillegg virker det som det er lite forskning på dette området, men det er både interessant og relevant å undersøke videre.

7.3.2 Oppfatninger om matematikk

Mange elever har lite motivasjon i matematikkfaget og har oppfatninger om at det de lærer har liten nytteverdi for fremtiden. Oppfatninger om matematikkfaget og normene i mikrokulturen gjenspeiler hverandre. Normer som skaper en positiv oppfatning og holdning til faget er svært interessant, og kan ses på som relevant med tanke på læring (Yackel & Cobb, 1996). Vi har til en viss grad tatt oppfatninger om faget og normenes rolle i betraktning i vår studie, men har ikke gitt det mye plass. Ut ifra hva vi har observert opplever vi at det kan være verdt å dykke dypere inn i, fordi det kan gi verdifull informasjon til lærere.

7.3.3 Lærerutdanningen

Med tanke på hvor viktig det er å være bevisst på hva slags normer som eksisterer i mikrokulturen til en klasse, kan det være hensiktsmessig at begrepet sosiomatematiske normer blir introdusert på lærerutdanningen. Som vist gjennom forskningen vår og andres har normene både en positiv og negativ innflytelse på læringsmuligheter. Derfor blir det viktig at fremtidige lærere får en større kunnskap om normenes rolle og hvordan man som lærer er med på å påvirke og etablere de. Videre forskning som kan være av betydning på området er hva slags sosiomatematiske normer som kan være nyttige å fokusere på i matematikkundervisningen på lærerutdanningen.

7.4 Egenrefleksjon

Ved å gjennomføre denne studien sitter vi igjen med et stort læringsutbytte. Vi har fått en dypere forståelse av at hvordan læreren legger opp undervisningen i klassen kan ha en stor betydning, og vi har fått et større innblikk i hvordan man som lærer burde veilede og hjelpe elever i faget. Med studien i tankene vil vi i vår fremtid som lærere forsøke å etablere normer som vil skape et godt læringsmiljø og legge til rette for gode læringsmuligheter. Vi er sikre på at det vi har lært vil prege praksisen vår på en positiv måte.

Samtidig som vi sitter igjen med mange gode erfaringer, opplever vi at det er deler som kunne vært gjort annerledes. Ettersom temaet sosiale og sosiomatematiske normer er stort og noe vagt, har det innimellom vært krevende å få tak på hva alt egentlig innebærer. Dersom vi skulle gjennomført studien på nytt kunne en annen mulighet vært å ta videoopptak av undervisningsøktene fremfor kun lydopptak. Dette for å kunne få med oss enda mer av alt fra lærerens og elevenes kroppsspråk, mimikk og hvordan de samhandlet med hverandre. I tillegg var det å gjennomføre intervjuer helt nytt for oss. Det førte til at noen oppfølgingsspørsmål ikke alltid nødvendigvis ble like bra formulert selv om vi prøvde å være nøytrale og ikke stille direkte spørsmål om normer. En måte å unngå dette kunne eksempelvis vært å gjennomført pilotintervjuer i forkant av datainnsamlingen. Dette både for å teste ut om intervjuguiden var god nok, og om spørsmålene gav brukbare svar. I tillegg hadde det gitt oss en ide om mulige oppfølgingsspørsmål som kunne vært interessante å stille.

Vårt andre forskningsspørsmål går ut på å observere læring hos elever. Men gjennom studien vår har vi blitt mer bevisste på at det er vanskelig å faktisk måle læring. Som Voigt (1995) påpeker kan man ikke med sikkerhet vite hva elevene har lært selv om de har kommet frem til en løsning. Hva elevene lærer av en oppgave kan i tillegg variere fra elev til elev. Man kan aldri være sikker på om elevene sitter igjen med samme læringsutbytte selv om de jobber med samme matematiske oppgave (Cobb et al. 2011a). Likevel kan man observere at det tilsynelatende virker som visse normer fører til læring på bakgrunn av at elevene kommer med løsninger og begrunnelser som virker reelle. Selv om læring er vanskelig å observere er det et relevant tema og burde derfor ikke unngås.

8.0 Litteraturliste

Bauersfeld, H. & Cobb, P. (1995). Introduction: The Coordination of Psychological and Sociological Perspectives in Mathematics Education. I H. Bauersfeld & P. Cobb (Red.), *The Emergence of Mathematical Meaning: Interaction in Classroom Cultures* (s. 1-17). Taylor & Francis Inc

Braun, V. & Clark, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. DOI: [10.1191/1478088706qp063oa](https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa)

Braun, V. & Clark, V. (2013). *Successful qualitative research: A practical guide for beginners*. Los Angeles, Calif: Sage Publications.

Chapin, S.H., O'Connor, C. & Anderson, N. C. (2013). *Classroom Discussions in Math: A Teacher's Guide for using talk moves to support the Common Core and more* (3.utg.). Math Solutions

Cialdini, R. B., & Trost, M. R. (1998). Social influence: social norms, conformity and compliance. In G. L. S. T. Fiske (Ed.), *The handbook of social psychology* (pp. (pp. 151-192)). McGraw-Hill: D. T. Gilbert.

Clark. T., Foster, L., Sloan, L. & Bryman, A. (2021). *Bryman's social research methods* (6. utg.). Oxford University Press.

Cobb, P. & Yackel, E. (1996). Constructivist, emergent, and sociocultural perspectives in the context of developmental research. *Educational Psychologist* 31(3), 175-190.
DOI:[10.1207/s15326985ep3103&4_3](https://doi.org/10.1207/s15326985ep3103&4_3).

Cobb, P., Gravenmeijer, K. & Yackel, E. (2011a). Introduction. I E. Yackel, K. Gravemeijer & A. Sfard (Red.), *A Journey in Mathematics Education Research: Insights of the Work of Paul Cobb* (s. 75-84). Springer.

Cobb, P., Gresalfi, M. & Hodge L.L. (2009). An Interpretive Scheme for Analyzing the Identities That Students Develop in Mathematics Classrooms. *Journal for Research in Mathematics Education*, 40(1), 40-68.

Cobb, P., Yackel, E., & Wood, T. (1992). A constructivist alternative to the representational view of mind in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23, 2-33. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/749161>

Cobb, P., Yackel E & Wood, T. (2011b). Young Children's Emotional Acts While Engaged in Mathematical Problem Solving. I E. Yackel, K. Gravemeijer & A. Sfard (Red.), *A Journey in Mathematics Education Research: Insights of the Work of Paul Cobb* (s. 41-71). Springer.

Guba, E. (1981). Criteria for assessing the trustworthiness of naturalistic inquires.

Educational Communication and Technology Journal, 29, 75-92.

<https://doi.org/10.1007/BF02766777>

Gulowsen, T. M. (2017). *Sosiale og sosiomatematiske normer i inquiry-basert undervisning*

[Masteroppgave, Universitetet i Agder]. AURA. [Sosiale og sosiomatematiske normer i](#)

[inquiry-basert undervisning](#)

Güven, N. D. & Dede, Y. (2017). Examining social and sociomathematical norms in different classroom microcultures: mathematics teacher education perspective. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 17(1), 265-292. <http://dx.doi.org/10.12738/estp.2017.1.0383>

<http://dx.doi.org/10.12738/estp.2017.1.0383>

Kang, S. M. & Kim, M. K. (2015). Sociomathematical norms and the teacher's mathematical belief: A case study from a Korean in-service elementary teacher. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2016, 12(10), 2733-2751.

<https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1308a>

Kilhamn, C. (2011). *Making Sence of Negative Numbers* [Doktorgradsavhandling, University of Gothenburg]. [10.13140/RG.2.1.1575.0649](https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1575.0649)

Levenson, E., Tirosh, D. & Tsamir, P. (2009). Students' perceived sociomathematical norms: The missing paradigm. *Journal of Mathematical Behavior*, (28), 171-187.

<https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2009.09.001>

Lincoln, Y.S. & Guba, E. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage Publications.

Lopez, M., L., & Allal, L. (2007). Sociomathematical norms and the regulation of problem solving in classroom microcultures. *International Journal of Educational Research*, 46(5), 252-265. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2007.10.005>

<https://doi.org/10.1016/j.ijer.2007.10.005>

Makar, K. & Fielding-Wells, J. (2018). Shifting more than the goal posts: developing classroom norms of inquiry-based learning in mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 30, 53–63. <https://doi.org/10.1007/s13394-017-0215-5>

Mertens, D. M. (2005). *Research and evaluation in education and psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods* (2. utg.). Sage Publications.

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C. & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14(C), 47-61.

<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>

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

Skott, J., Skott, C. K., Jess, K. & Hansen, H. C. (2019). *Delta 2.0: fagdidaktikk 1.-10. klasse* (2.utg.). Samfundslitteratur

Thompson, A. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, (15), 105-127.

Thompson, P. W. (2013). Constructivism in Mathematics Education. I Lerman, S. (Red.) *Encyclopedia of Mathematics Education*: SpringerReference (www.springerreference.com). Springer-Verlag Berlin Heidelberg. DOI: 10.1007/SpringerReference_313210 2013-05-10

Voigt, J (1995). Thematic Patterns of Interaction and Sociomathematical norms. I P. Cobb & H. Bauersfeld (Red.), *The Emergence of Mathematical Meaning: interaction in classroom cultures* (s. 163-203). Routledge

Voigt, J. (1996). Negotiation of mathematical meaning in classroom practices: Social interaction and learning mathematics. I L. P. Steffe, P. Nesher, P. Cobb. G. A. Goldin, & B. Greer (Red.), *Theories of mathematical learning* (s. 21–50). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Wood, T. (1998). *Alternative Patterns of communications in mathematics classes: Funneling or focusing?* I H. Steinbring, M. G. B. Bussi & A. Sierpinska (Red.), *Language and Communication in the Mathematics Classroom* (s.167-179).

Yackel, E. & Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*. Vol 27(4), 458-477.

<https://doi.org/10.2307/749877>

Yackel, E., Rasmussen, C. & King, K. (2000). Social and sociomathematical norms in an advanced undergraduate mathematics course. *Journal of Mathematical Behavior*. (19), 275-287. [https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(00\)00051-1](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(00)00051-1)

Yin, R. K. (1994). *Case Study Research: Design and Methods* (2. utg). Sage Publications.

Vedlegg

Vedlegg 1: Godkjenning fra NSD

03.05.2022, 19:51

Meldeskjema for behandling av personopplysninger



Vurdering

Referansenummer

253580

Prosjekttittel

Sosiale og sosiomatematiske normer på 10.trinn

Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Agder / Avdeling for lærerutdanning

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Per Sigurd Hundeland , per.s.hundeland@uia.no, tlf: 38141539

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Karen Natvig Jacobsen , karen17@uia.no, tlf: 45218647

Prosjektperiode

01.01.2022 - 30.12.2022

Vurdering (1)

19.01.2022 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet den 19.01.22 med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og Personverntjenester. Behandlingen kan starte.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 30.12.2022.

LOVLIG GRUNNLAG UTVALG 1

Prosjektet vil innhente samtykke fra foresatte til behandlingen av personopplysninger om barna. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte/foresatte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være foresattes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

LOVLIG GRUNNLAG UTVALG 2 <https://meldeskjema.nsd.no/vurdering/61a0d476-838a-45ac-b868-9876d63b7d4b>

1/2

03.05.2022, 19:51

Meldeskjema for behandling av personopplysninger

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 nr. 11 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse, som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake.

For alminnelige personopplysninger vil lovlig grunnlag for behandlingen være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 a.

PERSONVERNPRINSIPPER

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

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

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Personverntjenester vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte og deres foresatte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

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

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

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

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

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

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til oss ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde: <https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-enderinger-imeldeskjema>. Du må vente på svar fra oss før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Kontaktperson hos oss: Line Raknes

Hjellvik Lykke til med prosjektet!

Vedlegg 2: Samtykkeskjema lærer

Vil du delta i forskningsprosjektet Sosiale og sosiomatematiske normer

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å forske på hvilke sosiale og sosiomatematiske normer som finnes i et klasserom. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet med dette prosjektet er å undersøke normer i matematikklasserommet på 10.trinn. Forskningsprosjektet er en del av vår mastergrad.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Agder er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Læreren er valgt ut fordi din skole er en lærerutdanning skole som samarbeider med universitetet i Agder.

Hva innebærer det for deg å delta?

- Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du blir observert i klasserommet i matematikkundervisningen. Du vil bli observert i 3-5 matematikktimer. Det vil bli gjort lydopptak i klasserommet for å hjelpe oss forskere å få med oss alt som blir sagt. Ingen andre enn forskerne får høre lydopptakene.
- Hvis du velger å delta i prosjektet innebærer det at du kan bli valgt til å bli intervjuet om hvordan du lærer matematikk. Det vil bli gjort lydopptak og ingen andre enn forskerne vil høre lydopptakene.
- Din undervisning kan bli et tema i elevintervjuene.

Det er frivillig å delta

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

Som lærer vil det ikke påvirke ditt forhold til skolen eller elevene dine.

Man kan trekke seg ved å ta kontakt med forskerne.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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

Følgende har tilgang til dataene: Karen Natvig Jacobsen, Pia Bøe Jørgensen og Per Sigurd Hundeland.

Våre lydopptak vil bli lagret på UIA sitt passord beskyttet serverområde slik at ingen uvedkommende har tilgang. Alle navn blir anonymisert ved skriftlig materiale slik at ingen kan bli identifisert i ettertid.

Deltakere vil ikke kunne gjenkjennes i ferdig mastergrad. Opplysninger som publiseres er kun hva som vi har observert i timene og deler av intervjuene som er anonymisert.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er senest desember 2022. Lydopptak vil bli slettet ved prosjektslutt.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke. På oppdrag fra Universitet i Agder 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:

- Universitet i Agder ved Per Sigurd Hundeland (Per.S.Hundeland@uia.no).
- Student Pia Bøe Jørgensen (piabj17@uia.no) tlf. 94792153
- Student Karen Natvig Jacobsen (karen17@uia.no) tlf. 45218647

- Vårt personvernombud: Johanne Warberg Lavold (johanne.lavold@uia.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: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Per Sigurd Hundeland

Karen Natvig Jacobsen

Pia Bøe Jørgensen

(Prosjektansvarlig)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet sosiale og sosiomatematiske normer i klasserommet, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju jfr. informasjonen over.
- At undervisningen i min klasse blir observert av forskere jfr. informasjonen over.

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3: Samtykkeskjema elev og foresatte

Vil du delta i forskningsprosjektet Sosiale og sosiomatematiske normer

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å forske på hvilke sosiale og sosiomatematiske normer som finnes i et klasserom. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet med dette prosjektet er å undersøke normer i matematikklasserommet på 9.trinn. Forskningsprosjektet er en del av vår mastergrad.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Agder er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Elevene er valgt ut til å delta i dette prosjektet fordi din lærer samarbeider med Universitetet i Agder om masterutdanning i lærerutdanningen.

Hva innebærer det for deg å delta?

- Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du blir observert i klasserommet i matematikkundervisningen. Du vil bli observert i 3-5 matematikktimer med fokus på kommunikasjonen i klasserommet. Det vil bli gjort lydopptak i klasserommet for å hjelpe oss forskere å få med oss alt som blir sagt. Ingen andre enn forskerne får høre lydopptakene.
- Hvis du velger å delta i prosjektet innebærer det at du kan bli valgt til å bli intervjuet om hvordan du lærer matematikk. Det vil bli gjort lydopptak og ingen andre enn forskerne vil høre lydopptakene.
- Hvis foreldre ønsker kan de få se intervjuguiden på forhånd ved å ta kontakt med kontaktlærer eller direkte med forskerne.

Det er frivillig å delta

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

Som elev vil det ikke påvirke ditt forhold til skolen eller læreren din.

Man kan trekke seg ved å ta kontakt med kontaktlærer eller direkte med forskerne.

Dersom barnet ditt ikke ønsker å være med i forskningsprosjektet vil undervisningen foregå som normalt i klasserommet med anonym observasjon og uten opptak. Det vil bli gjort anonyme notater hvor ingen personopplysninger er med. Det vil ikke komme fram hvem som ikke har ønsket å delta.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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

Følgende har tilgang til dataene: Karen Natvig Jacobsen, Pia Bøe Jørgensen og Per Sigurd Hundeland.

Våre lydopptak vil bli lagret på UIA sitt passord beskyttet serverområde slik at ingen uvedkommende har tilgang. Alle navn blir anonymisert ved skriftlig materiale slik at ingen kan bli identifisert i ettertid. Deltakere vil ikke kunne gjenkjennes i ferdig mastergrad.

Opplysninger som publiseres er kun hva som vi har observert i timene og deler av intervjuene som er anonymisert.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er senest desember 2022. Lydopptak vil bli slettet ved prosjektslutt.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Universitet i Agder 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:

- Universitetet i Agder ved Per Sigurd Hundeland (Per.S.Hundeland@uia.no).
- Student Pia Bøe Jørgensen (piabj17@uia.no) tlf. 94792153
- Student Karen Natvig Jacobsen (karen17@uia.no) tlf. 45218647
- Vårt personvernombud: Johanne Warberg Lavold (johanne.lavold@uia.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: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Per Sigurd Hundeland

Karen Natvig Jacobsen

Pia Bøe Jørgensen

(Prosjektansvarlig)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet sosiale og sosiomatematiske normer i klasserommet, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- At mitt barn kan delta i intervju jfr. informasjonen over.
- At undervisningen mitt barn deltar i blir observert av forskere jfr. informasjonen over.
- Jeg (elev/deltaker) ønsker å delta i undervisningen jfr. informasjonen over.
- Jeg (elev/deltaker) kan delta i intervju jfr. informasjon over.

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

(Signert av foresatte, dato)

(Barnets/deltakerens navn)

Vedlegg 4: Intervjuguide lærer

Intervjuguide lærer (semistrukturert intervju/samtale)

Når du underviser (i matematikk), hva forventer du av elevene?

Hva tenker du skal til for å få elevene til å være aktive i klasserommet?

Hvordan tenker du at elever svarer best mulig på et matematisk spørsmål?

Forståelse rundt svar på løsninger?

Hva slags respons til elevers løsninger tenker du er effektiv for læring?

I hvilken grad er det viktig at elevene svarer riktig på spørsmål?

Hvilke læringsmuligheter oppstår når elever svarer feil?

Merker du noen forskjeller når du underviser hel klasse og halv klasse?

Er det noe du tenker kan påvirke kommunikasjonen i klasserommet negativt?

Hvilke former for kommunikasjon kan påvirke elevers læring til det negative i matematikken?

Hvilke former for kommunikasjon kan påvirke elevers læring til de positive i matematikken?

Er du bevisst på din tavlebruk?

Er det noe annet du ønsker å tilføye?

Vedlegg 5: Intervjuguide elev

Intervjuguide elev (semistrukturert intervju/samtale)

Hva tenker på når du hører ordet matematikk?

Hvilke forventninger har du til matematikktimene og matematikklærerens rolle?

Hvordan lærer du best matematikk?

Hva tenker du er et godt svar i matematikken?

Hva føler du er det viktigste når du skal svare høyt i klassen?

Hva slags respons/tilbakemelding forventer du å få når du har svart på et spørsmål?

Hva skal til for at du rekker opp hånden for å svare? (Hvorfor ville du ikke rullet opp hånden?)

Hvordan synes du det er å prate i matematikktimen?

Hva skiller matematikktimene fra andre fag dere har?

Hvordan vil du beskrive din holdning til faget matematikk?

Annet?

Vedlegg 6: Sosiomatematiske normer observasjonsskjema

| Sosiomatematiske normer | Referanse |
|--|-----------------------|
| Føre med flid (to streker osv.) | Egne |
| Begrunne svar når man regner | Egne |
| Begrunne i klasseromssamtalen (muntlig begrunnelse av svar) | Lopez og Allal (2007) |
| Må elevene definere variabelen (for eksempel i algebra) | Egne |
| Matematisk aktivitet er hovedsakelig prosedyrer | Kilham (2011) |
| Matematiske problemer har kun et riktig svar | Kilham (2011) |
| Læreren er hovedansvarlig for hva som er matematisk sant | Kilham (2011) |
| Når du ikke forstår gjør du mer av det samme | Kilham (2011) |
| Det er nok å komme med en eller to eksempler | Güven og Dede (2017) |
| I matematikk skal man utforske og reflektere over funnene man gjør | Gulowsen (2019) |
| Normative forståelser av hva som teller som matematisk annerledes, matematisk sofistikert, matematisk effektivt og matematisk elegant i et klasserom | Cobb og Yackel (1996) |
| Det som teller som en akseptabel matematisk forklaring og begrunnelse | Cobb og Yackel (1996) |
| Forståelsen av hva som teller som en akseptabel matematisk forklaring | Cobb og Yackel (1996) |
| Forståelsen av hva som utgjør matematisk forskjell | Cobb og Yackel (1996) |
| når læreren stiller spørsmålstegn rundt løsningen din så er løsningen feil | Cobb og Yackel (1996) |
| Prøve ut ulike metoder for å finne svaret | Lopez og Allal (2007) |

| | |
|--|-----------------------|
| Sjekke om løsningen er riktig | Lopez og Allal (2007) |
| Forklare hva du forstår og ikke forstår | Lopez og Allal (2007) |
| Spørre læringsvenn om hvordan h*n kom fram til sin løsning | Lopez og Allal (2007) |
| Forklare sin problemløsning steg for steg | Lopez og Allal (2007) |
| Uttrykke en mening om relevansen til andre sine prosedyrer | Lopez og Allal (2007) |

Vedlegg 7: Sosiale normer observasjonsskjema

| Sosiale normer | Referanse |
|--|------------------------|
| Rekke opp hånda | Egne |
| Lov å svare feil | Egne |
| Stille i undervisning | Egne |
| Forventet at elever skal forklare deres argumentasjon | Yackel et al. (2000) |
| Elever skal prøver å forstå meningen med det andre elever tenker | Yackel et al. (2000) |
| Være respektfull i klasserommet (eks: ikke le av andres svar) | Egne |
| Når lærer stiller spm. Skal elevene delta | Egne |
| Ulike elever skal få delta (ikke de samme skal svare hele tiden) | Egne |
| Lite akseptabelt å snakke i munnen på hverandre | Egne |
| Det er lov å være uenig | Yackel et al. (2000) |
| Samarbeide helst i arbeidet | Gulowsen (2019) |
| Greit å vise frem besvarelsene sine | Gulowsen (2019) |
| Elever skal svare på ulike måter | Levenson et al. (2009) |
| Man skal stille spørsmål til andre sine svar | Cobb og Yackel (1996) |
| Man skal uttrykke uenighet og enighet | Cobb og Yackel (1996) |
| Forståelsen av at det er forventet at elevene kan forklare sine løsninger og deres tenkemåter | Cobb og Yackel (1996) |
| Forståelsen at når man diskuterer et problem bør elevene tilby andre løsninger enn de som allerede har bidratt | Cobb og Yackel (1996) |
| Det er viktigere å få god karakter enn å faktisk lære. | Güven og Dede (2017) |