

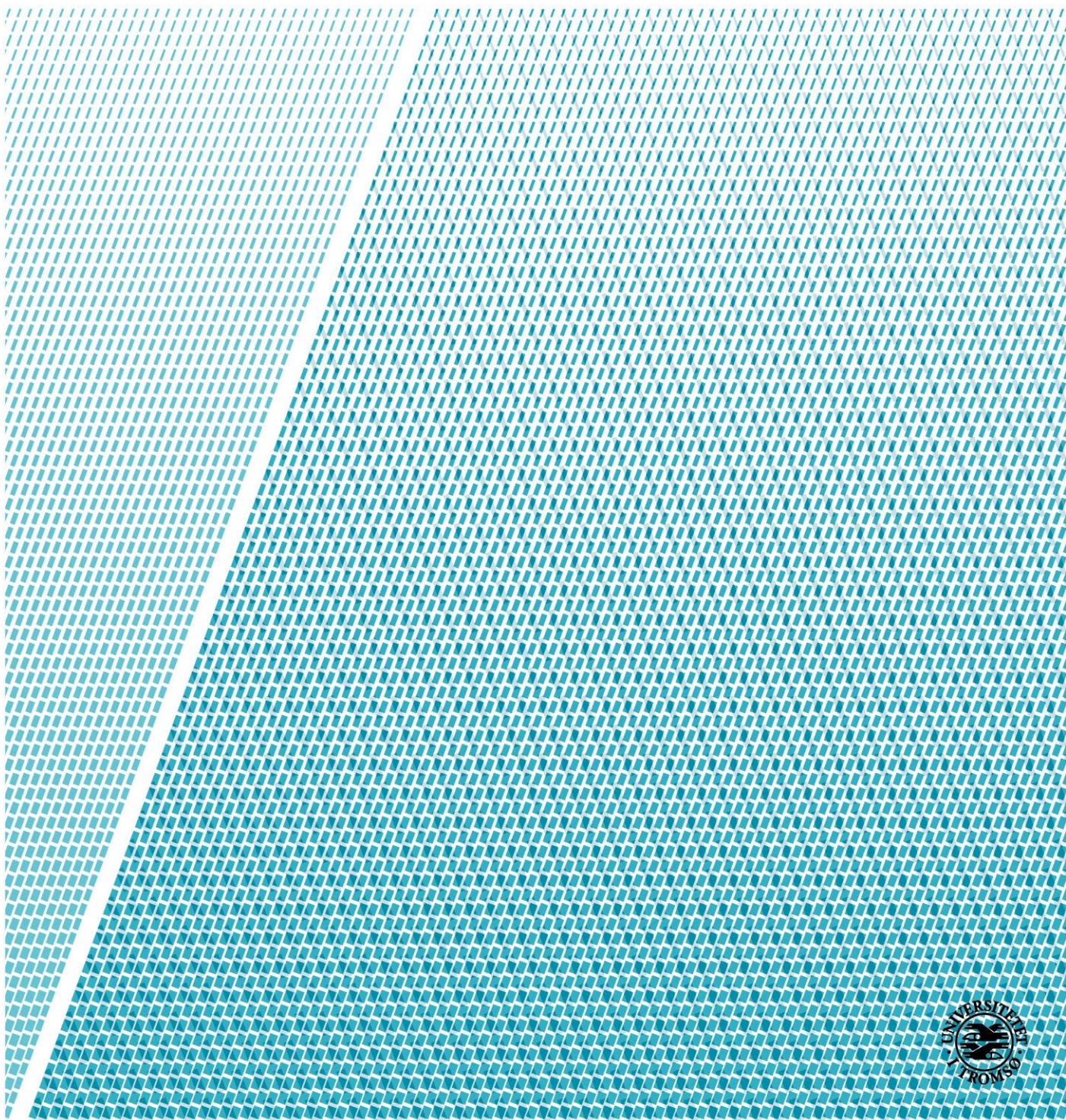
Den matematiske samtalen i tradisjonelle og virtuelle klasserom

En sammenligning av lærernes kommunikasjon i de to klasserommene

Trine-Lise Nerdal og Julie-Kathrine Skoglund

Fagdidaktisk master for lærere

Mai 2018



Sammendrag

Den matematiske samtalen i tradisjonelle og virtuelle klasserom er en kvalitativ studie hvor vi ser på lærernes bruk av samtaletrekk som redskap for å skape ei aktiv tilnærming til matematikkfaget i de to ulike klasseromsformene.

Det teoretiske fundamentet for studien og datainnsamlingen tar utgangspunkt i Chapin et al. (2009) sine samtaletrekk (*gjenta, repetere, resonnere, tilføye, vente, snu og snakk og endre*) som kan være redskap for å støtte klasseromsdiskusjoner. Videre bruker vi Kilpatrick et al. (2001) sin matematiske kyndighetsmodell. Oppgaven har også fokus på hvordan elevenes tankesett har innvirkning på deres motivasjon, læring og prestasjoner gjennom Dweck (2006) og Boaler (2016) sine teorier. For å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene har vi brukt en case-studie som design, med observasjon og intervju som metode for datainnsamlingen. Vi gjennomførte ni observasjoner av åtte lærere. Av disse ble seks lærere intervjuet i etterkant av observasjonsøkta.

Analysen av funnene våre viste at samtaletrekk som gjennomgående blir brukt likt i begge klasseromsformene er å *gjenta* og å *resonnere*. Studien avdekket at lærerne i liten grad legger opp undervisninga slik at elevene får mulighet til å resonnere. Vi fant også noen strukturelle forskjeller i lærernes bruk av samtaletrekk i de to klasseromsformene. Noen av de strukturelle forskjellene er knyttet til muligheter og begrensninger som ligger i det å undervise i virtuelle klasserom. Å *vente* og å *endre* brukes i større grad i det virtuelle klasserommet framfor det tradisjonelle. Dette kan komme som en naturlig del av det å undervise i virtuelle klasserom. Det er derimot enklere og mer naturlig å legge til rette for å praktisere samtaletrekket *snu og snakk* i det tradisjonelle klasserommet. Selv om programvaren som benyttes til det virtuelle klasserommet legger til rette for at elevene kan samarbeide i par eller små grupper, er det for teknisk krevende å benytte verktøyet i programvaren fullt ut.

Funnene i studien vår viser at det er ikke klasseromsformen som er avgjørende for om elevene utvikler matematisk kompetanse eller ikke. Alt avhenger av lærerens villighet, bevissthet og kompetanse til å bruke verktøy og redskaper som støtter produktive klasseromsdiskusjoner.

Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på en lang løpetur der vi har sjonglert mellom familie, jobb og studier. Det har vært utfordrende å ha mange baller i luften samtidig, men vi har hatt en stø kurs mot målet hele veien. Oppgaven har vært krevende å skrive, der mange lange kvelder, helger og fridager har gått med til diskusjoner av teori opp mot resultater og funn. Det har skapt mange gode refleksjoner, ny kunnskap og eureka-øyeblikk. Vi har støttet, styrket og oppmuntret hverandre gjennom hele løpeturen, og nå kan vi endelig se målstreken.

Underveis har vi fått støtte og hjelp fra mange som vi ønsker å rette en takk til. En stor takk til lærerne som sa seg villige til å delta som informanter. Uten dere ville ikke denne masteroppgaven vært mulig å skrive. Dere er fantastiske! Det er også på sin plass å takke veilederen vår, Arne Hole, for gode og tydelige tilbakemeldinger underveis. Du har bidratt med mange nyttige innspill og hjelpa di har vært uvurderlig. Vi er takknemlig for at du har brukt av den tida du heller skulle vært sammen med barna dine, for å veilede to stressa nordlendinger.

Gjennom hele prosessen har barna våre, Eskil, Malin, Tor- Arne og Elisabeth, kjent på hva det vil si å ha ei mamma som skriver masteroppgave. Dere har vist interesse og motivert oss selv om dere ikke alltid har forstått hva vi har holdt på med. Når det har vært som travlest har dere stilt opp og trådt til hjemme. Takk for at dere har gitt oss rom og ro til å skrive. Spesielt må vi få takke Eskil (9 år) for tålmodigheta du har vist når mamma og gudmor har vært i skrivebobla si. Vi skjønner godt at du ser fram til at PC-er og papirer ikke skal ligge strødd over kjøkkenbordet og legoen din lenger.

Sist, men ikke minst må vi få rekke en stor takk til kjærestene våre, Gunnar og Kåre: Dette hadde ikke vært mulig uten deres støtte og hjelp. Dere har sørget for at vi har fått mat når energilageret var tomt, tid til å trene når hodet var fullt, og når ting var hektisk og kaotisk, har det alltid vært godt å finne igjen roen sammen med dere.

Tromsø, 6.mai 2017

Julie- Kathrine Skoglund og Trine- Lise Nerdal

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Problemstilling og forskningsspørsmål	3
1.3	Innhold og oppbygging.....	4
2	Teori	5
2.1	Samtaletrekk som redskap i matematiske samtaler	5
2.1.1	Planlegging av produktive matematiske diskusjoner	10
2.1.2	Vektlegging av samtaletrekk og et sosiokulturelt læringsyn	11
2.1.3	Sosial læring og relasjoner	14
2.2	Tenkende klasserom	16
2.3	Matematisk kompetanse	18
2.3.1	Kilpatrick og hans kollegaers matematiske kyndighetsmodell – trådmodellen	19
2.4	Matematisk tankesett	22
2.5	To typer klasserom	24
2.5.1	Tradisjonelle klasserom.....	24
2.5.2	Virtuelle klasserom	24
3	Metode.....	27
3.1	Forskningsdesign	27
3.2	Metodevalg	31
3.2.1	Case-studie	31
3.3	Metode for datainnsamling.....	32
3.3.1	Valg av metode for datainnsamling	32
3.3.2	Utvalg	32
3.3.3	Utvalgskriterier.....	33
3.3.4	Observasjon.....	36

3.3.5	Intervju	38
3.4	Metode for dataanalyse.....	39
3.4.1	Observasjon.....	39
3.4.2	Intervju	41
3.4.3	Transkripsjon.....	41
3.5	Reliabilitet	42
3.6	Validitet	42
3.7	Reliabilitet og validitet i vår undersøkelse	43
3.8	Metodekritikk	46
3.8.1	Etisk ansvar og anonymitet	46
4	Resultater og funn	47
4.1	Matrise som viser lærernes bruk av samtaletrekk	47
4.2	Likhetstrekk i lærernes bruk av samtaletrekk.....	48
4.2.1	Gjenta	48
4.2.2	Resonnere	50
4.2.3	Tilføye	52
4.3	Strukturelle forskjeller i det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet.....	53
4.3.1	Tilføye	53
4.3.2	Vente	53
4.3.3	Repetere.....	55
4.3.4	Snu og snakk	56
4.3.5	Endre	58
4.4	Muligheter eller begrensninger i det virtuelle klasserommet?	58
4.4.1	Muligheter	58
4.4.2	Begrensninger.....	59
4.5	Feilkilder.....	59

5	Diskusjon.....	61
5.1	Likhetstrekk i lærernes bruk av samtaletrekk.....	61
5.2	Strukturelle forskjeller i det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet.....	63
5.2.1	Vente - læringspartner.....	64
5.2.2	Snu og snakk – læringspartner.....	65
5.2.3	Endre.....	66
5.3	Muligheter eller begrensninger?.....	68
5.3.1	Elevene sitt tankesett.....	68
5.3.2	Sosiomatematiske normer.....	70
5.3.3	Anerkjennelse og relasjoner.....	71
5.3.4	Snu og snakk - begrensninger.....	74
5.4	Utvikling av matematisk kompetanse.....	74
6	Oppsummerende betraktninger.....	79
6.1	Hva sier vår studie om fordeler og ulemper med virtuelle klasserom sammenlignet med tradisjonelle klasserom?.....	81
6.2	Videre forskning.....	83
7	Litteratur.....	85
8	Vedlegg.....	91
8.1	Vedlegg 1: Observasjonsskjema.....	91
8.2	Vedlegg 2: Intervjuguide.....	92
8.3	Vedlegg 3: Samtykkeerklæringer.....	93
8.4	Vedlegg 4: Meldeskjema NSD.....	95

1 Innledning

I denne masteroppgaven har vi undersøkt den matematiske samtalen i det tradisjonelle og i det virtuelle klasserommet. Vi valgte å se på lærerens bruk av samtaletrekk som redskap for å skape ei aktiv tilnærming til matematikkfaget i de to ulike klasseromsformene. Vi hadde fokus på likhetstrekk og strukturelle forskjeller i lærernes bruk av samtaletrekk, samt hvilke muligheter og begrensninger det var i det virtuelle klasserommet.

Datainnsamlinga er gjort i seks ulike tradisjonelle klasserom og tre ulike virtuelle klasserom. Til sammen har vi hatt åtte informanter. Vi ønsker å formidle resultatene av observasjonene til lærerne vi fikk være sammen med. Dette fordi vi håper at undersøkelsen kan gi lærerne et innblikk i hvordan deres bruk av samtaletrekk har betydning for elevenes mulighet til å kunne resonnerer i faget matematikk. Det er viktig å påpeke at vi kun ser på en liten del av ulike undervisningsmetoder som har betydning for læringsprosessen og utvikling av matematisk kompetanse.

1.1 Bakgrunn

Ofte opplever vi som matematikklærere at elever er mer opptatte av å få presentert en framgangsmåte når de skal løse et problem enn av å utforske oppgavene selv. Som lærere vet vi at det er mange faktorer som påvirker en læringsprosess, og at ulike undervisningsformer har betydning for elevens læringsutbytte. Det er rimelig å tro at blant annet læreren spiller en sentral rolle, og at elevenes tankesett og holdning til matematikkfaget har betydning for læringsutbyttet. Dette kjenner også vi som lærere igjen fra vår praksis. Kjersti Wæge (2017) trakk blant annet dette fram i sitt foredrag under Realfagskonferansen «Tett på realfag» arrangert av Utdanningsdirektoratet november 2017. Elever uttaler selv: «Jeg er ikke en matematikkperson», «Jeg forstår ikke matematikk», «Matematikk er ikke noe for meg». Noen opplever at de får støtte for sine lave prestasjoner og holdninger av foresatte som også forteller at «matematikk ikke ligger for dem». I motsatt ende har vi de elevene som uttaler at de får til alt, og at «matematikk er enkelt». Disse elevene opplever matematikkundervisninga som kjedelig og lite utfordrende. På den måten vil de føle lite utvikling i faget.

Flere vil nok kjenne seg igjen i at matematikklæreren innleder undervisningsøkta med å demonstrere en metode for det som skal læres, som elevene skriver ned i kladdeboka si, for deretter å arbeide med oppgaver som repeterer metoden med nye tall. Når elever undervises i å følge regler og prosedyrer, uten å engasjere seg eller tenke fornuftig, får de ifølge Boaler (2008) en passiv tilnærming til læringsstoffet. Det blir vanskelig for elevene å bruke metodene i ulike situasjoner fordi de ikke husker hva og hvordan metodene skal benyttes. Elevenes matematiske forståelse blir ikke fleksibel, og de får ikke øving i å kommunisere *i og med* matematikk. Denne tilnærmingmåten begrenser elevenes utvikling i å kunne resonnerere.

Det som foregår av læring og utvikling på skolen, kan ikke forstås uavhengig av de erfaringene eleven har med seg. I all sosial læring står dialogen sentralt. Skolen skal legge til rette for og formidle verdien og betydningen av en lyttende dialog. Lærer må fremme kommunikasjon og samarbeid som gir elevene mot og trygghet til å ytre egne meninger. Det er også ei forutsetning at elevene opplever en kultur og relasjon til lærere og medelever som støttende og tillitsfull (Utdanningsdirektoratet, 2017).

Matematikkundervisninga i Norge har den siste tiden utviklet seg til å ha større fokus på den matematiske samtalen (Tangenten, 2015). Flere lærere har fokus på å stille spørsmål av typen «Hvordan tenkte du?». Ofte kan det stoppe opp for læreren når eleven har redegjort for tankegangen sin. Han eller hun vet ikke helt hvilke oppfølgingsspørsmål de skal stille for å få eleven videre i den matematiske samtalen. Målet må være å få til samtaler av høy kvalitet slik at det blir matematisk produktive samtaler. Den matematiske samtalen handler ikke bare om at elevene skal få forklare hva de har tenkt, men også om at elevene skal se sammenhenger mellom ulike framgangsmåter (Smith og Stein, 2011).

Utgangspunktet for vår forskning er å se nærmere på hvordan lærere kommuniserer i de tradisjonelle og de virtuelle klasserommene. Som lærere ble vi kjent med *Den virtuelle matematikkskolen* da enkelte elever fra egen skole meldte seg på tilbudet. Av den grunn økte vår nysgjerrighet i forhold til hvordan kommunikasjonen foregår i virtuelle klasserom. Vi vil særlig ha fokus på lærerens bruk av *samtaletrekk* som benyttes for å støtte klasseromsdiskusjoner. Undersøkelsen vår vil hovedsakelig være en læringsprosess for oss

som studenter, men også som lærere og kollegaer.

I rammeverket for grunnleggende ferdigheter i Kunnskapsløftet (Utdanningsdirektoratet, 2015) står det at muntlige ferdigheter innebærer å skape mening gjennom å lytte, tale og samtale. Muntlig ferdighet utgjør en viktig forutsetning for kommunikasjon med andre. Både gjennom utforskende samtaler og deling av kunnskap. Det står videre i rammeverket at dette er ei forutsetning for livslang læring. Elevene skal kunne reflektere og vurdere gjennom å lytte til og videreutvikle innspill fra andre.

1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål

Formålet med denne masteroppgaven var å undersøke den matematiske samtalen i det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet. Vi valgte å se på hvordan læreren brukte samtaletrekk som redskap for å skape ei aktiv tilnærming til matematikkfaget i de to ulike klasseromsformene. Med bakgrunn i temaet har vi dermed valgt følgende problemstilling:

Hvordan forekommer og fungerer ulike samtaletrekk i klasseromsdiskusjoner i matematikkundervisninga i det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet?

Problemstillingen åpner for en rekke forskningsspørsmål. Vi har valgt å fokusere på følgende:

1. Hvilke likhetstrekk er det i lærernes bruk av samtaletrekk i de to klasseromsformene?
2. Finnes det strukturelle forskjeller i bruk av samtaletrekkene mellom lærerne i de to klasseromsformene?
3. Hvilke muligheter eller begrensninger gir det virtuelle klasserommet for å benytte de ulike samtaletrekkene, sammenlignet med det tradisjonelle klasserommet?
4. Hvordan påvirker bruk av samtaletrekkene elevenes utvikling av matematisk kompetanse i de to klasseromsformene?

Å være lærer kan for mange føles ensomt, da en ofte er alene om både planlegging og gjennomføring av undervisninga. Dette gjelder både i det tradisjonelle og i det virtuelle klasserommet. Dermed føler de fleste lærerne at de er overlatt til seg selv, da det sjeldent er satt av tid eller rom for kollegaveiledning og observasjoner. Å prioritere samarbeid kan være medvirkende for å få til ei aktiv tilnærming til faget matematikk og lærestoffet.

Det er ønskelig å formidle resultatene av observasjonene til lærerne vi fikk være sammen med. Vi håper at undersøkelsen kan gi lærerne et innblikk i hvordan deres bruk av samtaletrekk har betydning for elevenes mulighet til å kunne resonnerer i faget matematikk. Det er viktig å påpeke at vi kun ser på en liten del av ulike undervisningsmetoder som har betydning for læringsprosessen og matematisk kompetanse.

1.3 Innhold og oppbygging

I det innledende kapitlet redegjør vi for bakgrunnen av studien. Her presenterer vi også problemstillingen og forskningsspørsmålene. I neste kapittel presenteres det teoretiske rammeverket og forskning som oppgaven og problemstillingen baserer seg på. I kapittel tre presenteres først kunnskapssyn og forskningsdesign som legger grunnlaget for valgene våre. Deretter ser vi på metoden for datainnsamlingen, hvilke valg vi gjorde når det gjelder informanter, observasjon og intervju. I tillegg presenteres metode for dataanalyse, undersøkelsens validitet, reliabilitet og det forskningsetiske perspektivet. Resultater og funn knyttet til forskningsspørsmålene blir presentert i kapittel fire. I kapittel fem presenteres problemstilling og forskningsspørsmålene i lys av studiens funn og teoretiske rammeverk. Oppgaven avsluttes med kapittel seks med oppsummerende betraktninger rundt problemstilling og forskningsspørsmålene. Vi avslutter med forslag til videre forskning.

2 Teori

I denne delen presenteres det teoretiske rammeverket som ligger til grunn for analyse og drøftinger av empirien i undersøkelsen. Hensikten med utvalget av teori er at det samlet sett skal gi en solid innsikt i forhold til problemstillingen og forskningsspørsmålene. Det teoretiske fundamentet for oppgaven er Chapin et al. (2009) sine samtaletrekk som kan være redskap for å støtte klasseromsdiskusjoner. Dette ligger til grunn for observasjonsskjemaet og intervjuguiden som ble brukt til datainnsamlingen. Samtaletrekkene har vi sett opp mot faget matematikk, og hvordan lærerne kan benytte dem for å gi elevene ei aktiv tilnærming til fagstoffet. Videre ses dette opp mot det sosiokulturelle læringssynet.

Forskeren Jo Boaler (2008) gir uttrykk for at resonnering er viktig for læring. Dette har vi knyttet opp mot Kilpatrick et al. (2001) sin *matematiske kyndighetsmodell*. Vi presenterer elevenes tanke sett som har innvirkning på elevenes motivasjon, læring og prestasjoner gjennom Dweck (2006) og Boaler (2016) sine teorier.

I denne delen har vi også begrepsavklaringer som er knyttet til problemstillinga. Her presenterer vi hva vi legger i begrepene tradisjonelle og virtuelle klasserom.

2.1 Samtaletrekk som redskap i matematiske samtaler

Alrø og Skovmose (2002) mener at kommunikasjon mellom lærer og elever i den tradisjonelle klasseromsamtalen ofte vil følge et bestemt mønster som repeterer seg. Dette mønsteret kalles ofte for IRE/ IRF- mønster. Læreren stiller et spørsmål (Initierer), eleven svarer (Responderer) og læreren kommenterer svaret (Evaluerer/ Feedback) (Wells, 1999; Cazden, 2001). Dersom lærerens kommentar er ei vurdering om elevens svar er riktig eller feil, er det av evaluerende karakter (Cazden, 2001). Hvis læreren følger opp elevens svar ved å utdype eller følge opp med nye spørsmål, er det feedback (Wells, 1999).

Wells (1999) har estimert at IRE/ IRF- mønsteret utgjør opp til 70 % av all kommunikasjon mellom lærer og elever. Denne formen for klasseromsamtale er lett å falle inn i dersom ingen foretar ei bevisst endring (Cazden, 2001). Det er læreren som har hovedansvaret for å gjøre endring og bryte IRE/ IRF- mønsteret.

Cazden (2001) poengterer at samtalen ofte blir en misforstått dialog mellom lærer og elev hvor spørsmålene som læreren stiller, har som hensikt å teste elevenes kunnskap. Tendensen i den tradisjonelle klasseromsamtalen er at læreren stiller lukkede spørsmål. Selv om læreren får respons og svar fra elevene, gir det ikke læreren nok innsyn i elevenes tanker og forståelse. I tillegg er det ikke rom for at elevene kan stille egne spørsmål (Wells, 1999).

I læringssituasjoner der elevene er aktive muntlige deltakere, vil kunnskapen i større grad bli elevenes egen. I kommunikasjon med medelever og lærer vil eleven delta aktivt i egen læringsprosess. Dette i motsetning til å få kunnskap forsøkt overlevert eller overført fra andre. Matematikkundervisninga i Norge har den siste tiden utviklet seg til å ha større fokus på den matematiske samtalen (Tangenten, 2015). Wæge skriver i Tangenten (2/2015) en artikkel som fokuserer på hvordan lærere kan bruke matematiske samtaler til å fremme elevenes tenking og læring i matematikk. Videre beskriver hun redskaper som kan brukes for å forbedre diskusjoner i matematikk, slik at elevenes tenking blir involvert i undervisninga.

Chapin, O'Conner og Anderson (2009) presenterer fem samtaletrekk som Wæge (Tangenten, 2015) også referer til. Teorien for disse samtaletrekkene har gitt lærerne et redskap som støtter de til å lede faglige klasseromsdiskusjoner. De fem samtaletrekkene er å *gjenta, repetere, resonnerer, tilføye og vente*. En oversikt over samtaletrekkene er gitt i figur 1. Chapin et al. (2009) har brukt eksempler fra en klasseromsdiskusjon for å illustrere de fem samtaletrekkene. Den første kolonnen viser hvilket samtaletrekk som benyttes. I andre kolonne spesifiseres det hvilke spørsmål eller hva læreren sier til elevene. I siste kolonne utdypes det hva læreren gjør når de ulike samtaletrekkene brukes (Tangenten, 2015).

Samtaletrekk	Det kan høres ut som	Hva en lærer gjør
1. Gjenta	«Så du sier at...?»	Repeterer deler eller alt en elev sier, og ber deretter eleven respondere og bekrefte om det er korrekt eller ikke.
2. Repetere	«Kan du gjenta hva han sa med dine egne ord?»	Spør en elev om å gjenta en annens elevs resonnering.
3. Resonnere	«Er du enig eller uenig, og hvorfor?» «Hvorfor gir dette mening?»	Spør elevene om å bruke deres egen resonnering på noen andres resonnering.
4. Tilføye	«Har noen noe de vil føye til?»	Prøver å få elevene til å delta i en videre diskusjon.
5. Vente	«Ta den tiden du trenger... vi venter.» (Teller sakte til 10 inni deg.)	Venter uten å si noe.

Figur 1: Fem samtaletrekk for å støtte klasseromsdiskusjoner (Tangenten, 2015)

Som Wæge poengterer i Tangenten (2015), kan læreren benytte samtaletrekkene for å hjelpe enkelteleven i å klargjøre og dele sine tanker. Elevene synes noen ganger det er vanskelig å sette ord på det de tenker og resonnerer. Når samtaletrekket *gjenta* benyttes, er det læreren som gjentar en elev sitt resonnement. Samtaletrekket *repetere* innebærer at en elev gjentar et utsagn eller resonnement fra en annen elev. Matematiske samtaler er ikke bare et middel for måloppnåelse og læring i matematikk. Det er også et læringsmål i seg selv å kunne kommunisere *i og med* matematikk, slik at elevene utvikler kompetanse i å kunne

argumentere og resonnere.

Dersom læreren *gjentar* helt eller delvis noe av det elevene sier, kan eleven gi læreren tilbakemelding på om hun eller han har forstått elevens svar rett eller ikke. Å be en annen elev om å *repetere* det som den første eleven sa, vil gi elevene mer tid til å tenke gjennom en idé. Altså benytter læreren samtaletrekket *gjenta* mens eleven utfører det å *repetere*. Ved å be elever *repetere* et resonnement signaliserer en også at alle matematiske ideer er viktige. Det handler også om å etablere en klasseromskultur hvor elevene har gjensidig respekt for hverandre, blant annet ved å lytte til hverandre sine argumentasjoner. Elevene opplever at deres bidrag inn i samtalen er viktig og betydningsfull. Det er også ønskelig å skape en klasseromskultur der feilsvar er en naturlig del av læringsprosessen.

Når en elev kommer med en påstand, kan læreren stille spørsmål rundt påstanden for å få fram hvordan eleven tenker og *resonnerer* (Chapin et al., 2009). Å be om begrunnelse for hvordan de tenker, gjør at elevene engasjerer seg i hverandre sine resonnement og tenkemåter. Det bør også gis rom for at elever kan *tilføye* sine ideer til samtalen. I tillegg må læreren også gi elevene tid ved å *vente*. Da bidrar læreren til at flere elever får tid til å tenke seg om, og dermed har de større mulighet til å delta inn i samtalen.

Kazemi og Hintz (2014) har føyd til to samtaletrekk i tillegg til de som Chapin et al. (2009) har presentert (Tangenten 2015). *Snu og snakk* handler om at elevene snakker med sidemannen mens lærer går rundt og lytter til samtalen. Elevene får mulighet til å gjøre avklaringer, og dele sine ideer med hverandre. De orienterer seg mot hverandre sin tenking. Læreren kan stille elevene spørsmål om noen har endret tenkinga si gjennom å bruke samtaletrekket å *endre*. På den måten kan elevene gi uttrykk for om de har endret si tenking etter å ha hørt på nye innspill. Figur 2 viser alle de sju samtaletrekkene vi nå har omtalt. Som i figur 1 viser også figur 2 eksempler på hvilke utsagn læreren har når hun eller han benytter seg av samtaletrekkene, og hva læreren gjør når samtaletrekkene benyttes (Tangenten, 2015).

Samtaletrekk	Det kan høres ut som....	Hva en lærer gjør
1. Gjenta	«Så du sier at...?»	Repeterer deler eller alt en elev sier, og ber deretter eleven respondere og bekrefte om det er korrekt eller ikke.
2. Repetere	«Kan du gjenta hva han sa med dine egne ord?»	Spør en elev om å gjenta en annens elevs resonnering.
3. Resonnere	«Er du enig eller uenig, og hvorfor?» «Hvorfor gir dette mening?»	Spør elevene om å bruke deres egen resonnering på noen andres resonnering.
4. Tilføye	«Har noen noe de vil føye til?»	Prøver å få elevene til å delta i en videre diskusjon.
5. Vente	«Ta den tiden du trenger... vi venter.» (Teller sakte til 10 inni deg.)	Venter uten å si noe.
6. Snu og snakk	«Snu og snakk med sidemannen din.»	Sirkulerer og lytter til samtalene mellom elevene. Bruker informasjonen til å velge hvem du skal spørre.
7. Endre	«Har noen av dere forandret tenkingen deres?»	Tillater elevene å endre tenkingen etter som de får ny innsikt.

Figur 2: Sju samtaletrekk for å støtte klasseromsdiskusjoner (Tangenten, 2015)

2.1.1 Planlegging av produktive matematiske diskusjoner

Smith og Stein (2011) foreslår fem praksiser som et hjelpemiddel til læreren for å oppnå en aktiv tilnærming i matematikk. De fem praksisene hjelper læreren med å fremme og organisere produktive matematiske diskusjoner. Boaler (2008) poengterer at det er læreren som skal sørge for at undervisninga blir organisert slik at hver elev er i faglig utvikling.

Smith og Stein (2011) kaller første del av planleggingsfasen for *forutsigelser* («anticipating»). Dette dreier seg om at lærer bør ha kjennskap til hvordan elever vil respondere på en bestemt matematisk oppgave. Hun eller han bør kjenne til hvilke strategier elevene mest sannsynlig vil benytte for å løse oppgaven. I tillegg bør læreren ha kunnskaper om mulige misoppfatninger elevene kan ha. Mens elevene samtaler med læringspartneren, kan læreren *observere* elevene samtidig som hun eller han kan stille oppklarende spørsmål og gi elevene nye utfordringer. Denne delen av praksisen kaller Smith og Stein (2011) for *observering* («monitoring»). Underveis kan læreren velge seg ut noen strategier som elevene kommer fram til som kan løftes fram i plenum. Det vil si at læreren fokuserer på de resonnementene som best illustrerer og hjelper fram den ønskede forståelsen, og ønsket mål for undervisningsøkta. Denne delen kaller Smith og Stein (2011) for *utvelgelse* («selection»). For å forsterke diskusjonen velger læreren ut hvilke(n) elev(er) som skal få dele sine strategier og framgangsmåter, og i hvilken *rekkefølge* («sequencing») dette skal skje. Smith og Stein (2011) sier videre at læreren bør stille spørsmål som gjør elevene i stand til å forstå og nyttiggjøre seg av hverandre sine strategier. Dette gjøres som en del av oppsummeringen av undervisningsøkta. Ved å *sammenføre* («connecting») må læreren være en brobygger mellom kunnskapen elevene allerede har fra før og nye læringsmål. Smith og Stein (2011) mener dette er den mest utfordrende delen for en lærer. Læreren må ha en bred matematikkfaglig kompetanse slik at hun eller han alltid kan knytte læring, aktivitet og utbytte til både det kortsiktige målet (mål for økta) og det langsiktige målet (horisontkunnskap). Læringsmålene for timen hjelper læreren til å vite hva hun eller han skal lytte etter, og hvilke ideer som skal forfølges og fremmes i diskusjonen.

2.1.2 Vektlegging av samtaletrekk og et sosiokulturelt lærings syn

2.1.2.1 Aktiv tilnærming

For de aller fleste elever er det et ønske å kunne forstå. Et ønske om å vite hvordan ulike matematiske metoder passer sammen og hvordan de fungerer. Gjennom Boaler (2008) sin forskning, og hennes samtaler med elever, framkommer det at mange elever oppfatter det å huske som viktigst i faget matematikk. I andre fag opplever elevene at de blir utfordret til å tenke selv. Elevene oppfatter derimot at de i matematikk må følge regler, prosedyrer og metoder i stedet for å undersøke, være aktive, stille spørsmål og løse problemer. Når elever undervises i å følge regler og prosedyrer, uten å engasjere seg eller tenke fornuftig, får de ifølge Boaler (2008) en passiv tilnærming til læringsstoffet. Det blir vanskelig for elevene å bruke metodene i ulike situasjoner fordi de ikke husker hva og hvordan de skal benyttes. Elevenes matematiske forståelse blir ikke fleksibel, og de får ikke øving i å kommunisere *i og med* matematikk. Denne tilnæringsmåten begrenser elevenes muligheter til å kunne resonnerer. Boaler (2008) sier at gode matematikere vet at det er bare noen få metoder som må læres utenat. De fleste matematiske problemer kan løses gjennom fleksible tilnæringsmåter.

I undervisning som fokuserer på aktiv tilnærming, vil elevene selv få samtale om og forklare matematikk for hverandre. Elevene får mulighet til å resonnerer og forklare hvorfor noe gir mening, og de kan oppdage hvordan ulike deler av matematikken henger sammen.

Det er lærerens bruk av de fem samtaletrekkene til Chapin et al. (2009); *gjenta, repetere, resonnerer, tilføyde og vente*, samt de to samtaletrekkene som Kazemi og Hintz (2014) har tilføyde; *snu og snakk og endre*, som vi har fokus på i denne undersøkelsen. Disse sju samtaletrekkene er til sammen redskaper som kan støtte klasseromsdiskusjoner. Kazemi og Hintz (2014) hevder at i klasserom der læreren vektlegger bruk av samtaletrekkene, utvikles det sosiomatematiske normer som er konstruktive i forhold til læring og utvikling av matematisk kyndighet.

2.1.2.2 Sosiokulturelt lærings syn og sosiomatematiske normer

Ved hjelp av samtaletrekkene har lærerne fått et redskap som kan støtte dem til å lede faglige klasseromsdiskusjoner. Når en bruker dette redskapet i undervisninga har læreren et sosiokulturelt perspektiv på læring. Innenfor dette perspektivet står læring og kommunikasjon

tett sammen. Læringa er et resultat av interaksjon mellom individer der språket er et viktig redskap. Hvert individ er avhengig av andre i sin læringsprosess. Vygotsky la mye av grunnlaget for det sosiokulturelle læringssynet der læring og utvikling skjer på to plan (Imsen, 2008). Elevene lærer først i samhandling med andre på det sosiale planet, deretter internalisere de kunnskapen slik at den blir elevens egen.

I en klasse har elevene og lærerne visse forventninger til hverandre, noe som igjen vil påvirke hvordan de kommuniserer. Hver deltaker vil tilpasse sine handlinger i samsvar med forventningene. Bauersfeld (1980) mener at elevene og læreren må ha en felles forståelse for hvilke «spilleregler» som er gjeldende i det aktuelle matematikklasserommet. Det er en sosial norm dersom det i klasserommet er en felles forventning om at elevene kan forklare hvordan de tenker, og at de kan argumentere for egne løsninger. Feilsvarene blir verdifulle fordi elevene får utforske motsetninger og alternative strategier. Matematisk tenking involverer forståelse for relasjonen mellom flere strategier.

Yakel & Cobb (1996) snakker om at forståelsen for hva som er en akseptabelt matematisk forklaring, er en *sosiomatematisk norm*. Elevene sine forklaringer består av matematiske argument, ikke bare et sammendrag av prosedyrer. Oppfatningen av hva som kan betraktes som matematisk forklaring og begrunnelse er etablert i alle klasserom, uavhengig av undervisningstradisjon. Læreren er en viktig bidragsyter som i kraft av sin rolle innfører og koordinerer sosiomatematisk normer som skal gjelde i «sitt» klasserom (ibid.). Det er ikke gitt at læreren får normene hun eller han har innført til å fungere. De sosiomatematisk normene som er gjeldende i et klasserom er utviklet i et samspill mellom elevene og lærer. Elevene blir påvirket av hvordan læreren henvender seg til og svarer på spørsmål fra elevene. Dette tar elevene med seg videre i forhold til hvordan de forholder seg til medelever som de skal samarbeide med. Boaler (2008) bekrefter at læreren er en viktig rollemodell i forhold til kommunikasjon i klasserommet. Når elevene forklarer og argumenterer for sine tanker og løsninger, vil det variere mellom klassene hva som er akseptabel forklaring.

2.1.2.3 Læringspartner

En læringspartner benyttes når elevene arbeider sammen i par med det formål å øke eget og medelevenes faglige utbytte. Bruk av læringspartner kan begrunnes blant annet ved

Vygotskys sosiokulturelle læringsteori, der læring skjer gjennom bruk av språket, interaktivitet, dialog og deltakelse i sosial praksis (Flatås et al., 2017). Vygotsky beskriver den proksimale utviklingssonen som en grense mellom det en elev kan klare på egen hånd, og det hun eller han kan oppnå ved hjelp av andre. Gjennom samarbeid, kommunikasjon og diskusjon kan elevene lære mer fordi de tilegner seg ny innsikt og forståelse (ibid.).

Når en praktiserer bruk av læringspartner får elevene mulighet til å samarbeide med andre. En er med på å skape et godt fellesskap i klassen når en lar elevene samarbeide i par (Flatås et al., 2017). Læreren bør legge til rette for samarbeid mellom elevene fordi det er en nær sammenheng mellom elevenes emosjonelle og sosiale fungering, og deres læringsprosess. Ved å legge til rette for sosial og emosjonell læring i klassen vil det skapes et godt grunnlag for læring (Utdanningsdirektoratet, 2016).

Flatås et al. (2017) poengterer at fordelene med læringspartner er at en får flere elever aktivt med i undervisninga. I alle klasserom er det noen elever som er for sjenerte eller engstelige til å ta ordet i plenum. Når de først får kommunisere og diskutere med læringspartneren sin, er det lettere å dele svaret sitt i plenum fordi en er ikke alene om svaret. Det fører til trygghet for elevene å jobbe sammen i par. En annen fordel er at elevene får mulighet til å kommunisere med hverandre på en sånn måte at alle elevene får mulighet til å snakke (ibid.).

Kunnskapsdepartementet har bedt Utdanningsdirektoratet om å revidere læreplanene. I den forbindelse er det sendt ut på høring hva som skal være det viktigste innholdet i matematikkfaget, også kalt kjerneelementer. Et av kjerneelementene som trekkes fram er *representasjon og kommunikasjon*. Ved å bruke læringspartner er en med på å styrke dette kjerneelementet der elevene må kunne forklare framgangsmåter og begrunne svarene sine (Utdanningsdirektoratet, 2018). Læringspartner er en metode som hjelper læreren til å strukturere undervisninga si slik at den blir mer effektiv.

Undersøkelser viser at lærere er utålmodige når det gjelder å vente på svar og respons fra elevene (Black et al., 2002). Når en praktiserer bruk av læringspartner får elevene tenketid, noe som gir dem tid til å reflektere. Det er ikke alle elevene som er like frampå. Noen elever resonnerer godt mens de snakker høyt uten å tenke så mye på forhånd. Andre elever trenger tid til å tenke seg om, og kanskje har de behov for å lufte tankene sine med andre før de tar

ordet (Flatås et al., 2017). Ved å bruke læringspartner får flere elever mulighet til å presentere sine svar og løsningsforslag i plenum (Olsen og Aasland, 2013). Klasserommet blir en arena hvor forståelse og fortrolighet oppstår i samarbeid med andre medelever. Når elevene arbeider sammen i par, kan lærer gå rundt i klasserommet å observere og lytte til læringsparene, for så å velge ut hvilke par som bør presentere noe i plenum.

Ved bruk av læringspartner lærer elevene å gi konstruktive og saklige tilbakemeldinger til hverandre, noe som er med på å skape gode elev-elev relasjoner. I Meld.St. 22 (2010-2011) *Motivasjon- Mestring – Muligheter – Ungdomstrinnet* slås det fast at det er en sammenheng mellom elevenes faglige prestasjoner og læringsmiljøet. Bruk av læringspartner bidrar til å både etablere og vedlikeholde gode relasjoner mellom elevene.

2.1.3 Sosial læring og relasjoner

I læreplanens overordnede del (Utdanningsdirektoratet, 2017) står det at det er nær sammenheng mellom emosjonell, sosial og faglig utvikling:

«Elevens identitet og selvbilde, meninger og holdninger blir til i samspill med andre. Sosial læring skjer både i undervisningen og i alle andre aktiviteter i skolens regi. Faglig læring kan ikke isoleres fra sosial læring. I det daglige arbeidet spiller derfor elevenes faglige og sosiale læring og utvikling sammen».

(Utdanningsdirektoratet, 2017, s.10.)

Overordnet del er fastsatt ved kongelig resolusjon 1. september 2017 (Utdanningsdirektoratet, 2017). Den har status som forskrift sammen med resten av læreplanverket, og må leses i lys av opplæringsloven og annet relevant regelverk som gjelder for opplæringen i skole og lærebedrift.

I overordnet del står det at det som foregår av læring og utvikling på skolen, ikke kan forstås uavhengig av de erfaringene eleven har med seg. I all sosial læring står dialogen sentralt. Skolen skal legge til rette for og formidle verdien og betydningen av en lyttende dialog. Læreren må fremme kommunikasjon og samarbeid som gir elevene mot og trygghet til å ytre egne meninger. Det er også ei forutsetning at elevene opplever en kultur og relasjon til lærere

og medelever som støttende og tillitsfull (Utdanningsdirektoratet, 2017).

Ludvigsenutvalget (NOU, 2015)¹ trakk fram at det fremmer læring når elevene tør å vise hva de ikke kan, og når det blir verdsatt at alle kan mestre og ha faglig fremgang ut fra sine forutsetninger og sitt faglige nivå.

«Opplæring som bidrar til at elevene utvikler faglig, sosial og emosjonell kompetanse i et samspill, må bygge systematisk på interaksjon og samhandling mellom lærere og elever og mellom elevene. Dette forutsetter gode relasjoner».

(NOU, 2015, s. 76.)

Læringsmiljø som fremmer læring er preget av kommunikasjon og samarbeid, og at elevene engasjeres aktivt i egen læring. Ludvigsenutvalget (NOU, 2015) la vekt på at elevene gradvis og over tid utvikler forståelse og ferdigheter innenfor ulike fagområder. Dette kalte utvalget for dybdelæring. Det handlet om at elevene må få anvende det de har lært i andre sammenhenger. På denne måten blir kunnskapen fleksibel. I overordnet del av læreplanen (Utdanningsdirektoratet, 2017) trekkes dybdelæring fram som et begrep hvor elevene må få tid til å gå i dybden i ulike fagområder. Prøving og feiling kan være en kilde til læring og erkjennelse, og elevene bør oppfordres til å være nysgjerrige og utforskende.

Arne Tveit (2012) sier at det blir en proaktiv tilnærming når lærere planlegger undervisninga slik at man sikrer at alle elevene får mulighet til mestringsopplevelser og unngår nederlag. Hvis en lærer ikke lykkes i dette, vil det være en reaktiv tilknytning. Disse lærerne vil i mindre grad være i stand til å kunne styre læringsaktivitetene i en klasse. Videre poengterer Tveit (2012) at ros, oppmuntring og anerkjennelse er viktig for å motivere elevene. Det vil øke deres arbeidsinnsats og mestringsevne. Bergkastet, Dahl og Hansen i Tveit (2012) sier at dersom tilbakemeldingene læreren gir elevene er spesifikke, støttende og ikke-evaluerende,

¹ Regjeringen oppnevnte ved kongelig resolusjon av 21. juni 2013 et utvalg for å vurdere grunnopplæringens fag opp mot krav til kompetanse i et fremtidig samfunns- og arbeidsliv. Avgitt til Kunnskapsdepartementet 15. juni 2015. (NOU, 2015)

vil de ha stor effekt på elevenes læring. Ros og anerkjennelse vil ha stor betydning som relasjonsbygging. Gjennom å se og anerkjenne elevene, samt gi dem positive tilbakemeldinger, vil en lærer kunne bygge tillit og gi trygghet. Slik kan lærere styrke relasjonen mellom lærer og elev (ibid.).

Ludvigsenutvalget (NOU, 2015) sier at trygge relasjoner er en forutsetning for all læring. Da kan lærerne gi elevene faglige utfordringer, og elevene kan utfordre hverandre. Når elevene ytrer seg gjennom det faglige arbeidet bidrar de til å ta medansvar for læringsmiljøet, og øver seg på å respektere andre sine synspunkter.

Det er ulik oppfatning i hva som legges i begrepene *ros* og *anerkjennelse*. I følge Juul i Tveit (2012) handler ros om å bygge selvtillit, og anerkjennelse handler om å bygge selvfølelse. Skillet mellom disse igjen er at selvtillit handler om hva vi kan, mens selvfølelse handler om hvem vi er, og hvordan vi opplever oss selv. Tveit (2012) bruker ordene ros og anerkjennelse som to sammenfallende begreper som overlapper hverandre.

2.2 Tenkende klasserom

Liljedahl (2015) gjennomførte en undersøkelse over flere år med fokus på å skape et *tenkende klasserom*. Dette beskrives som et sted der eleven ikke bare alene, men også sammen med medelever og lærer kan bygge kunnskap og forståelse gjennom aktivitet og diskusjoner. Undersøkelsen viste at en betydelig innsats for å løse et matematisk problem kunne forandre måten en elev tenker og føler for faget matematikk. Dette var også med på å påvirke elevens evne til å arbeide med faget. Liljedahl (2015) opplevde at elevene ofte ga opp å finne løsninger på problemløsningsoppgaver i matematikk. De kunne gjøre noen forsøk dersom læreren var i nærheten og oppmuntret dem. I forsøk på å finne ut hvorfor elevene handlet slik, fant Liljedahl (ibid.) ut at læreren ikke hadde lagt opp undervisninga slik at elevene kunne tenke selv. Videre fant Liljedahl (2015) ut at den sosiomatematiske normen i klasserommet tilsa at læreren ikke hadde tro på at elevene kunne tenke selv. Når elevene ikke klarte det, var det til hinder for dem idet de ble presentert for problemløsningsoppgaver.

Yackel & Rasmussen (2002) sier at det ikke er lett å endre sosiomatematiske normer i et klasserom, selv om læreren ønsker det. Liljedahl (2015) opplevde at flere lærere møtte

motstand hos elevene da de prøvde å endre undervisningsformen. Liljedahl (ibid.) ville derfor gi lærerne verktøy som kunne hjelpe dem til å skape *tenkende klasserom*. Verktøyene måtte være enkle å bruke samtidig som elevene skulle få mulighet til å engasjere seg aktivt i problemløsfasen.

Liljedahl (2015) fant i sin forskning at det var relativt enkle elementer som hadde betydning for hvordan en kan skape et *tenkende klasserom*. Sett i lys av disse funnene kan en oppsummere at problemløsningsoppgaver må oppmuntre til samarbeid mellom elevene. Oppgavene må skape engasjement og legge til rette for at elevene må samtale med hverandre når de løser dem. I tillegg må oppgavene være knyttet til kompetansemål i læreplanen. Læreren må gi elevene oppgavene og selve instruksjonene som er knyttet til oppgavens aktivitet, muntlig. Hvis det er behov for ytterligere informasjon, kan dette gis på papir. Det fører til at gruppene raskt kan begynne å diskutere hva det spørres etter i stedet for å bruke tid på å dekode oppgaveteksten (ibid.).

Videre fant Liljedahl (2015) ut at elevene bør arbeide sammen i grupper som er satt sammen tilfeldig. Gruppene må endres ofte, og de må jobbe sammen mot ei felles løsning på problemene. Liljedahl (ibid.) fant også at i klasserom der det ble gjort endringer i gruppesammensetningen ofte, førte til flere positive effekter. Blant annet ble elevene flinkere til å samarbeide og de delte kunnskap med hverandre uavhengig av gruppesammensetningen. Sosiale barrierer i klasserommet ble eliminert, og elevene ble mindre avhengig av bekreftelse fra læreren i løsningsprosessen. I tillegg nevner Liljedahl (2015) at elevene ble mer engasjert i problemløsningsprosessen og deltok med større entusiasme og engasjement i matematikkundervisninga.

Å la elevene sitte ved arbeidspulten sin fant Liljedahl (2015) ut kunne være til hinder for å skape et *tenkende klasserom*. Forskningen til Liljedahl (ibid.) viste at det var best å la elevene arbeide andre steder enn ved pulten sin. Observasjonene viste at elevene kom i gang med matematiske notasjoner tidligere dersom de brukte tavle framfor skrivebøker. Det at det var enkelt å viske ut og gjøre endringer førte til at elevene turte mer og kom raskere i gang med løsningsprosessen. For elever som noterte på papir tok det mye lengre tid å komme i gang, i tillegg diskuterte de mye før de var villig til å notere. Å bruke tavler eller overflater som ikke

er permanent, er avgjørende for å forbedre entusiasme, diskusjon, deltakelse og utholdenhet (ibid.).

Liljedahl (2015) trekker fram at elevene stilte tre typer spørsmål til læreren i problemløsningsprosessen. En type spørsmål handlet om at elevene stilte spørsmål fordi læreren var i nærheten av dem. Ikke nødvendigvis fordi det var behov for hjelp. Dette kaller Liljedahl (ibid.) for “proximity questions”, *nærhetsspørsmål* (vår oversettelse). Neste type spørsmål handler om at elevene stopper opp i tenkningen sin, og dermed føler behov for bekreftelse fra læreren. Dette omtales som “stop thinking questions”. Et spørsmål av denne typen kan være "Er dette riktig?" eller “Tenker jeg rett nå?”. Siste spørsmålstype er “keep thinking questions”. Her handler det om at elevene stiller spørsmål for å komme seg videre i løsningsprosessen. Det er kun “keep thinking questions” som skal besvares. De to første spørsmålstypene må kun anerkjennes, ikke besvares (ibid.).

I *tenkende klasserom* må vurderingen i hovedsak dreie seg om elevenes involvering i læringsprosessen framfor et produkt eller et endelig resultat. Læreren må kommunisere med elevene hvor de *er* og hvor de *skal* i læringen. Dette er vurdering for læring der undervisvurderingen er sentral. Vurderingen må inkludere både gruppearbeidet og det individuelle arbeidet (Liljedahl, 2015).

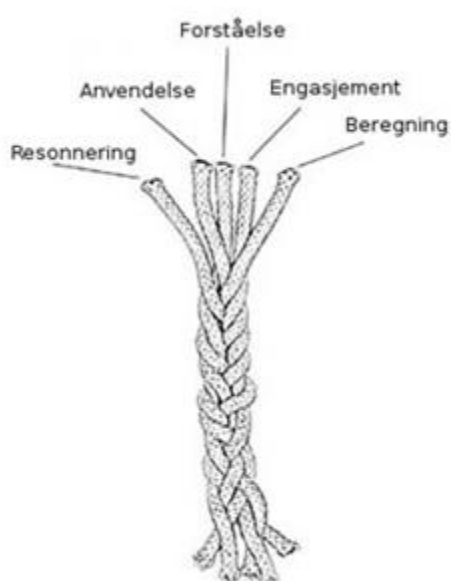
2.3 Matematisk kompetanse

Boaler (2008) mener at handlingene å *resonnere, tenke fornuftig og engasjere seg* er avgjørende for å kunne bruke matematikken effektivt. Elevene vil oppleve ei aktiv tilnærming til fagstoff i læringssituasjoner der de får mulighet til å samtale og forklare matematikk for hverandre. Når elevene resonnerer må de forklare hvorfor noe gir mening, og hvordan ulike deler av matematikken henger sammen (ibid.).

Matematikksenteret (u.å) definerer hva god regning er, og der henvises det til både Kilpatrick et al. og Niss som støtter påstanden fra Boaler (2008) om resonneringens viktighet. I definisjonen kommer det fram at resonnering er limet som holder matematikken sammen. Elevene bruker resonnering til å navigere mellom faktakunnskap, begreper, prosedyrer og løsningsmetoder. Resonnering handler også om å vurdere gyldigheten til løsningene, og

reflektere over valgte strategier. En elev må kunne forklare sine løsninger og presentere strategiene på ulike måter. Når elevene lærer å diskutere matematikk, oppdager de at matematikk er mer enn bare et sett av regler og prosedyrer. De oppdager også at matematikk er et fag de kan formulere egne ideer i, hvor de kan gi uttrykk for ulike perspektiver og metoder, samt at det er et fag hvor ulike emner er knyttet sammen. God matematikkundervisning skjer i møte mellom lærer, elev og fagstoffet. Samtidig må den gi rom for både samtale og individuelt arbeid (Boaler, 2008).

2.3.1 Kilpatrick og hans kollegaers matematiske kyndighetsmodell – trådmodellen



Figur 3: Matematisk kompetanse fremstilt som fem sammenflettede tråder (oversatt av Matematikksenteret, hentet fra Kilpatrick, Swafford og Findell, 2001 s. 117).

Kilpatrick, Swafford og Findell (2001) bruker begrepet *matematisk kyndighet* (engelsk: proficiency) når de snakker om matematisk kompetanse. Denne kyndigheten beskrives som fem komponenter som kan forstås som tråder som er flettet sammen til et tau, hvor alle trådene er avhengige av hverandre (dette illustreres i figur 3). Dette er *conceptual understanding, procedural fluency, strategic competence, adaptive reasoning og productive disposition*. Matematikksenteret (u.å.) har oversatt begrepene til *forståelse, beregning, anvendelse, resonnering og engasjement*. Kilpatrick et al. (2001) påpeker at elevene må utvikle disse fem komponentene (trådene) samtidig slik at kompetansen blir varig, fleksibel,

nyttig og relevant. Det vil likevel være slik at en i de ulike undervisningsøktene har hovedfokus på en eller to komponenter, men alle komponentene må jobbes med for å styrke koblingen mellom dem.

2.3.1.1 Conceptual understanding - Forståelse:

Elever som har utviklet forståelse i matematikk kan mer enn isolerte regler og prosedyrer. De vet hvorfor en matematisk idé er viktig, og i hvilke situasjoner den er nyttig. Elevene ser også sammenhengen mellom matematiske idéer (Kilpatrick et al., 2001). Det handler om å tolke, forstå og benytte ulike representasjoner, og elevene kan se sammenhenger mellom forskjellige representasjoner ut fra hva som er nyttig i en gitt situasjon. Disse elevene kan også se mønster og systemer i forskjellige problemer (ibid.). Kilpatrick et al. (2001) hevder at elever som har utviklet en helhetlig matematisk forståelse har lettere for å lære noe nytt. Eleven kan ta i bruk den forståelsen hun eller han allerede har og tilpasse kunnskapen til nye situasjoner og matematiske problemer. Det er viktig at det fokuseres på framgangsmåter i stedet for selve løsningen slik at elevene utvikler forståelse innenfor et emne.

2.3.1.2 Procedural Fluency - Beregning:

Denne kompetansen handler om å kunne bruke de matematiske prosedyrene fleksibelt, korrekt og effektivt for å løse et matematisk problem (Kilpatrick et al., 2001). Her kommer elevenes hoderegningstrategier inn, i tillegg til hvordan de løser oppgavene på papir, eller ved å bruke digitale hjelpemiddel. Algoritmer vil være effektive framgangsmåter for å løse oppgaver, men det er viktig at elevene får mulighet til å lære et vidt spekter av prosedyrer og strategier. Disse prosedyrene og strategiene mener Kilpatrick et al. (ibid.) at det må jobbes grundig med, slik at elevene forstår hva som ligger bak algoritmene. Å automatisere prosedyrene vil gjøre at elevene jobber mer effektivt og raskere finner en løsning på problemet. Dersom elevene skal kunne bruke prosedyrene fleksibelt, må de kunne se sammenhenger mellom prosedyrene.

Det er ikke bare de fire regneartene som inngår i denne kompetansen. Blant annet omfatter kompetansen også områder som det å kunne måle lengder, løse likninger, anslå, overslagsregning og beregne statistiske sentralmål (ibid.).

2.3.1.3 Strategic competence - Anvendelse:

Elevene skal være i stand til å formulere problemer matematisk, og kunne utvikle strategier for å løse problemer ved å bruke passende begreper og prosedyrer (Kilpatrick et al., 2001). Elever møter ulike oppgaver i skolematematikken og i hverdagslivet. I skolematematikken er oppgavene spesifikke, mens elevene i hverdagssituasjoner må formulere og kunne avgrense problemet selv. Derfor må elevene utvikle hensiktsmessige problemløsningsstrategier, kunne bruke de og tolke resultatet (ibid).

2.3.1.4 Adaptive Reasoning - Resonnering:

Som tidligere nevnt mener Boaler (2008) at resonnering er selve limet i matematikkforståelsen. Elevene må kunne forklare og begrunne egne og andre elever sine løsninger. De må i tillegg være i stand til å reflektere over løsningsstrategiene de har benyttet. Elevene bruker resonnering til å navigere mellom faktakunnskap, begreper, prosedyrer og løsningsmetoder (Kilpatrick et al., 2001). Denne kompetansen henger nøye sammen med strategic competence – anvendelse når elevene må reflektere og vurdere løsningsmetodene og svarene de får i ulike oppgaver. Kilpatrick et al. (2001) har ikke kommunikasjon som en egen kompetanse slik vi blant annet finner hos Niss et al. (2002). Derimot vil kommunikasjon være helt sentralt innenfor adaptive reasoning når elevene skal rettferdiggjøre eller forklare egne og andres løsningsstrategier og modeller.

2.3.1.5 Productive disposition - Engasjement:

Productive disposition er av Matematikksenteret (u.å) oversatt til engasjement. Det er også mulig å oversette begrepet med sinnelag, gemytt og følelser. Productive disposition kan en forstå som synet en har på matematikk og seg selv og hvordan en utøver matematikk (*«...and to see oneself as an effective learner and doer of mathematics.»*) (Kilpatrick et al., 2001). Dette kan også omtales som et produktivt tankesett eller produktivt tankemønster i arbeidet med matematikk. Kompetansen er viktig for at elevene skal se at matematikk er nyttig og verdifullt når de benytter regning i ulike hverdagssituasjoner.

De fire første kompetansene i Kilpatrick et al. (2001) sin trådmodell samsvarer godt med Niss et al. (2002) sine åtte matematiske kompetanser. Under formålet med faget i læreplanen for matematikk (LK-06) beskrives matematisk kompetanse tydelig med bakgrunn i Niss et al.

(2002) sin kompetansemmodell (Utdanningsdirektoratet, 2006). Her står det:

«Matematisk kompetanse inneber å bruke problemløysing og modellering til å analysere og omforme eit problem til matematisk form, løyse det og vurdere kor gyldig løysinga er. Dette har òg språklege aspekt, som det å formidle, samtale om og resonnerer omkring idear. I det meste av matematisk aktivitet nyttar ein hjelpemiddel og teknologi. Både det å kunne bruke og vurdere ulike hjelpemiddel og det å kjenne til avgrensinga deira er viktige delar av faget. Kompetanse i matematikk er ein viktig reiskap for den einskilde, og faget kan leggje grunnlag for å ta vidare utdanning og for deltaking i yrkesliv og fritidsaktivitetar.»

(Utdanningsdirektoratet, 2006).

Det var derimot Kilpatrick et al. (2001) sin matematiske kyndighetsmodell som ble lagt til grunn da den norske læreplanen tok inn regning som en grunnleggende ferdighet i alle fag.

2.4 Matematisk tankesett

I undersøkelsen ønsker vi å knytte elevenes matematiske tankesett opp mot lærerens bruk av samtaletrekk. Dette fordi vi som lærere har erfart at elevenes tankesett har stor innvirkning på deres motivasjon, læring og prestasjoner.

Psykologen Carol Dweck (2006) har gjennom sin forskning beskrevet hvordan selvpoppfatningen til mennesket styrer en stor del av livet vårt. Mindset (tankesett) er selvpoppfatning og fastlåste tankemønster. Tankesettet er avgjørende når vi skal lære oss noe. Dweck (2006) trekker fram at vi har to typer tankesett (mindset): *growth* (dynamisk, under utvikling) og *fixed* (statisk). Dersom vi har et «*fixed mindset*» tror vi at intelligensen er medfødt og at den ikke kan forandres. De som har denne type tankesett vil være redd for å feile, og ser på feilene som bevis for at de har tapt, dermed vil det ikke skje noen utvikling. Har vi et «*growt mindset*» tror vi derimot at intelligensen kan trenes opp. De som har denne type tankesett vil ikke gi opp dersom de møter motstand, men heller legge ned mer innsats. Disse elevene er heller ikke redd for å vise andre at de strever med å lære seg noe (ibid.). Dweck (2006) hevder at begge tankesettene (mindset) er til stede i oss alle. Innenfor enkelte områder kan tankesettene være statisk, mens i andre områder kan det være dynamisk. Hun

trekker fram et eksempel der kunstnerisk begavelse kan være statisk, mens intelligensen kan være dynamisk (utvikles). Dette er koplet til personligheten vår, og er under utvikling og endring hele livet. En person styres av det tankesettet hun eller han har om seg selv på enkelte områder. De som har et statisk tankesett har et skjørt selvbilde, mens de som har et dynamisk tankesett liker utfordringer og får et sterkere selvbilde når de føler mestring (ibid.). Både individet selv og miljøet rundt individet kan påvirke tankesettet. Våre tankesett (mindset) påvirker også hva vi tror andre er i stand til å få til. Derfor bør både foresatte og lærere være oppmerksomme på dette (ibid.).

Professor Jo Boaler (2016) har tatt disse begrepene, *fixed* og *growth mindset*, videre og snakker om matematiske tankesett (mathematical mindset). Disse begrepene er interessante i sammenheng med mange utfordringer vi møter i matematikkundervisninga. Dette kan tolkes som at en endring av elevenes tankesett kan bidra til at elevene kan prestere bedre i faget matematikk, og på den måten øke sin matematiske kompetanse.

Boaler (2016) hevder at det er ingen som kan matematikk når de blir født, og det er ingen som er født uten evne til å lære matematikk. Lærere må ha kunnskap om elevenes selvoppfatning for å kunne veilede dem til å få et *growth* matematisk tankesett. Den måten læreren veileder elevene på kan føre til en endring i elevens tankesett i forhold til å lære seg matematikk, og hvordan de tilnærmer seg faget. Forskjellen mellom de elevene som lykkes eller ikke lykkes, er ikke avhengig av hvordan hjernen er når de blir født. Derimot er det hvilke tilbakemeldinger elevene får på sitt potensiale og hvilke muligheter de har til å lære (ibid.). Den beste muligheten til å lære er når elevene har tro på seg selv. Wæge (2017) framhever at det er elevenes innsats som bør roses for at elevene skal kunne utvikle tankesettet. Dersom lærerens tilbakemeldinger til eleven handler om å rose ferdigheter framfor innsats, vil elevene utvikle et *fixed mindset*. Et tankesett kan endres fra å være *fixed* til *growth*, og når det skjer vil elevenes tilnærming til matematikk være suksessfull. Det er innsats og produktiv streiving som bør støttes, og det er viktig å framheve at å gjøre feil er en naturlig del av læringsprosessen (ibid.).

2.5 To typer klasserom

2.5.1 Tradisjonelle klasserom

Et tradisjonelt klasserom er et fysisk avgrenset rom hvor elevene deltar i synkron undervisning sammen med lærer og medelever. Dette er modellen som tradisjonelt har vært benyttet i norsk skole.

2.5.2 Virtuelle klasserom

Et virtuelt klasserom er et nettbasert læringsmiljø hvor elever deltar i synkron undervisning. Da er nettlærer og elevene logget inn i det virtuelle læringsmiljøet samtidig. Miljøet er nettbasert og tilgjengelig via en programvare. I denne undersøkelsen er det programvaren Adobe Connect som benyttes til det virtuelle klasserommet. Adobe Connect har ulike delingsfunksjoner, meldingsutveksling, samt lyd og bilde. Elevene har flere måter å kommunisere med nettlærer på gjennom ulike funksjoner som for eksempel *chat* der de kan skrive inn spørsmål og svar enten bare til lærer, eller til alle som deltar i undervisningsøkta. Programmet har blant annet funksjonen *slow down* som brukes når elevene føler at læreren går for fort fram, og en funksjon *agree* som elevene kan benytte for å gi uttrykk for at de er enige eller at de har forstått noe. Når elevene har lyst å ta ordet eller si noe i plenum benytter de *raise hand*. I tillegg kan læreren stille spørsmål til elevene i *polls*. Her kan læreren velge om spørsmålet skal være åpent eller et flervalgsspørsmål, om svaret som elevene avgir skal vises til alle i undervisningsøkta eller om bare lærer skal se det.

Det har vært utfordrende å finne relevant teori som omhandler det virtuelle klasserommet.

2.5.2.1 Den virtuelle matematikkskolen

Den virtuelle matematikkskolen (DVM) er et nettbasert undervisningstilbud i matematikk for elever på ungdomstrinnet (Utdanningsdirektoratet, 2018). Tilbudet er et supplement til ordinær matematikkundervisning, ikke en erstatning. Målet med DVM er å prøve ut nye former for IKT-basert opplæring for å skape mestringsfølelse og motivasjon gjennom nivåtilpasset undervisning i matematikk. Målgruppen er både elever med høy måloppnåelse i faget, og elever med lav måloppnåelse. Det er Senter for IKT i utdanningen som har stått for

utprøvingen av DVM (fusjonert med Utdanningsdirektoratet fra 01.01.18).

Forskerne Kosko, Sobolewski-McMahon og Amirruzzaman, gjengitt i NIFU (2017), poengterer at det er tre faktorer som har betydning for elevenes læringsutbytte i virtuelle klasserom:

1. elevens medvirkning i læringsprosessen
2. muligheten til å gi elevene støtte og tilbakemeldinger innenfor faget
3. sosial interaksjon med andre elever

Elevrollen er ulik i de to klasseromsformene, i det virtuelle og i det tradisjonelle klasserommet. Borup, West, Graham og Davies, også gjengitt i NIFU (2017), framhever betydningen av elevaktiv læring i virtuelle klasserom. Interaksjonsmulighetene og designet som læringsplattformen har, kan ha betydning for hvordan elevene blir engasjert i læringsaktivitetene. Videre refererer NIFU- rapporten (2017) til Stenbom, Cleveland- Innes og Hrastinski som sier at følelsesmessig deltagelse har en avgjørende rolle for engasjement og deltakelse i nettbaserte kontekster. Læreren må gi tydelige rammer og legge opp til en god struktur for interaksjon, og sørge for at elevene møter meningsfulle læringsaktiviteter (Garrison og Cleveland-Innes, gjengitt i NIFU, 2017). Den fysiske avstanden mellom lærer og elev kan medføre et potensial for misforståelser og lite effektiv kommunikasjon som igjen kan bidra til at læringsutbyttet svekkes (Moore, 1992).

3 Metode

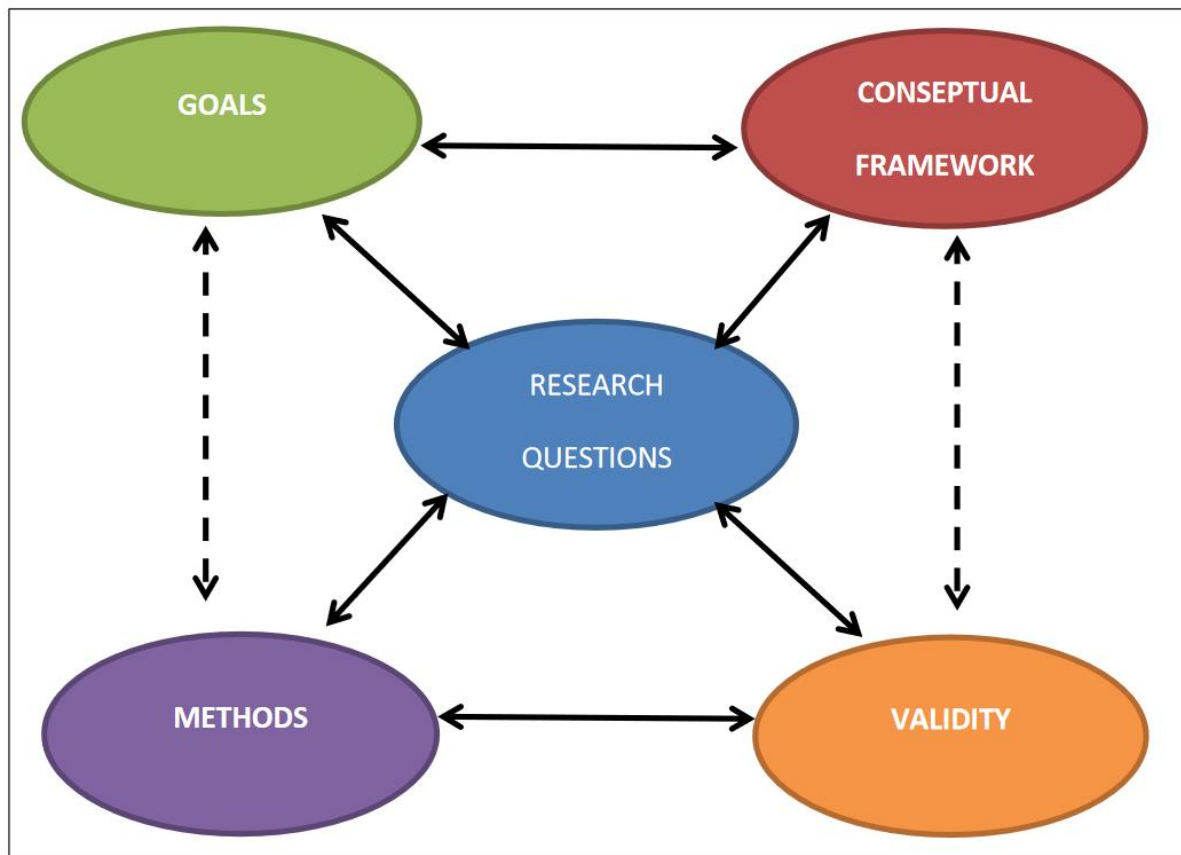
I dette kapitlet vil vi spesifisere de valgene vi har gjort for å kunne svare på hvordan forekommer og fungerer ulike samtaletrekk i klasseromsdiskusjoner i matematikkundervisninga i det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet. For å besvare problemstillingen valgte vi å gjennomføre en kvalitativ undersøkelse. Kvalitative undersøkelser handler i vår sammenheng om å studere mennesker i sine naturlige omgivelser (Mertens, 2005). Her presenteres først kunnskapssyn og forskningsdesign som legger grunnlaget for valgene våre. Deretter ser vi på metoden for datainnsamlingen, hvilke valg vi gjorde når det gjelder informanter, observasjon og intervju. Videre vil vi legge fram hvordan vi har analysert datamaterialet vi har innhentet og hvordan vi transkriberte intervjuene. Til slutt ser vi på undersøkelsens validitet og reliabilitet og det forskningsetiske perspektivet.

3.1 Forskningsdesign

Det er tre ulike kunnskapssyn: det kognitivistiske, det positivistiske og det konstruktivistiske (Postholm og Moen, 2009). Disse kunnskapssynene sier noe om hvordan en ser på læring og utvikling (ibid.). Det er vår vitenskapsteoretiske posisjon, problemstillingen med påfølgende forskningsspørsmål i undersøkelsen, og ulike praktiske forhold som ligger til grunn for vårt valg av metode (Mertens, 2005). Undersøkelsen fokuserer på den matematiske samtalen i det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet. Vår undersøkelse vil passe inn under det konstruktivistiske læringssynet. Dette fordi læring i disse to klasseromsformene foregår gjennom sosial samhandling med andre hvor eleven aktivt konstruerer egen kunnskap. Det er det sosialkonstruktivistiske perspektivet som er sentralt i studien vår, der språkets betydning er viktig i utvikling av kunnskap. I dette perspektivet inkluderte Vygotsky også den kognitive utviklingen. Vår studie baserer seg på Vygotskys sosiokulturelle læringssyn (Imsen, 2008).

Et forskningsdesign skal beskrive hvordan en har tenkt å nå forskningens mål, eller belyse og besvare forskningsspørsmålene (Thaagard, 2013). Utgangspunktet for vårt forskningsdesign er studiens epistemologi, problemstilling og metodologi. Disse faktorene legger føringer for hvordan vi gjennomfører datainnsamlingene. Vi ønsket å studere den matematiske samtalen i to ulike klasseromsformer, det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet. Der så vi nærmere på hvordan lærerne brukte Chapin et al. (2009) sine samtaletrekk for å støtte klasseromsdiskusjoner.

Utgangspunktet for undersøkelsen vår var Maxwell (2013) sin modell for forskningsdesign.



Figur 4: Maxwells modell for forskningsdesign (Maxwell, 2013, s. 5).

Her vil vi vise hvordan vår studie kan beskrives i Maxwell sin modell:

Målet med undersøkelsen er å se hvordan lærere kan bruke samtaletrekkene som redskap for klasseromsdiskusjoner i det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet. Vi vil også se på om det er likhetstrekk eller forskjeller mellom lærernes bruk av samtaletrekk i de to klasseromsformene. I tillegg vil vi se om det er muligheter eller begrensinger for å benytte de ulike samtaletrekkene i det virtuelle klasserommet. Til slutt ser vi på hvordan bruk av samtaletrekkene påvirker elevenes utvikling av matematisk kompetanse i de to klasseromsformene.

Teorigrunnlaget: Her presenteres den utvalgte teorien som ligger til grunn for vår studie. Vi har fokus på samtaletrekk som støtte for klasseromsdiskusjoner, tenkende klasserom,

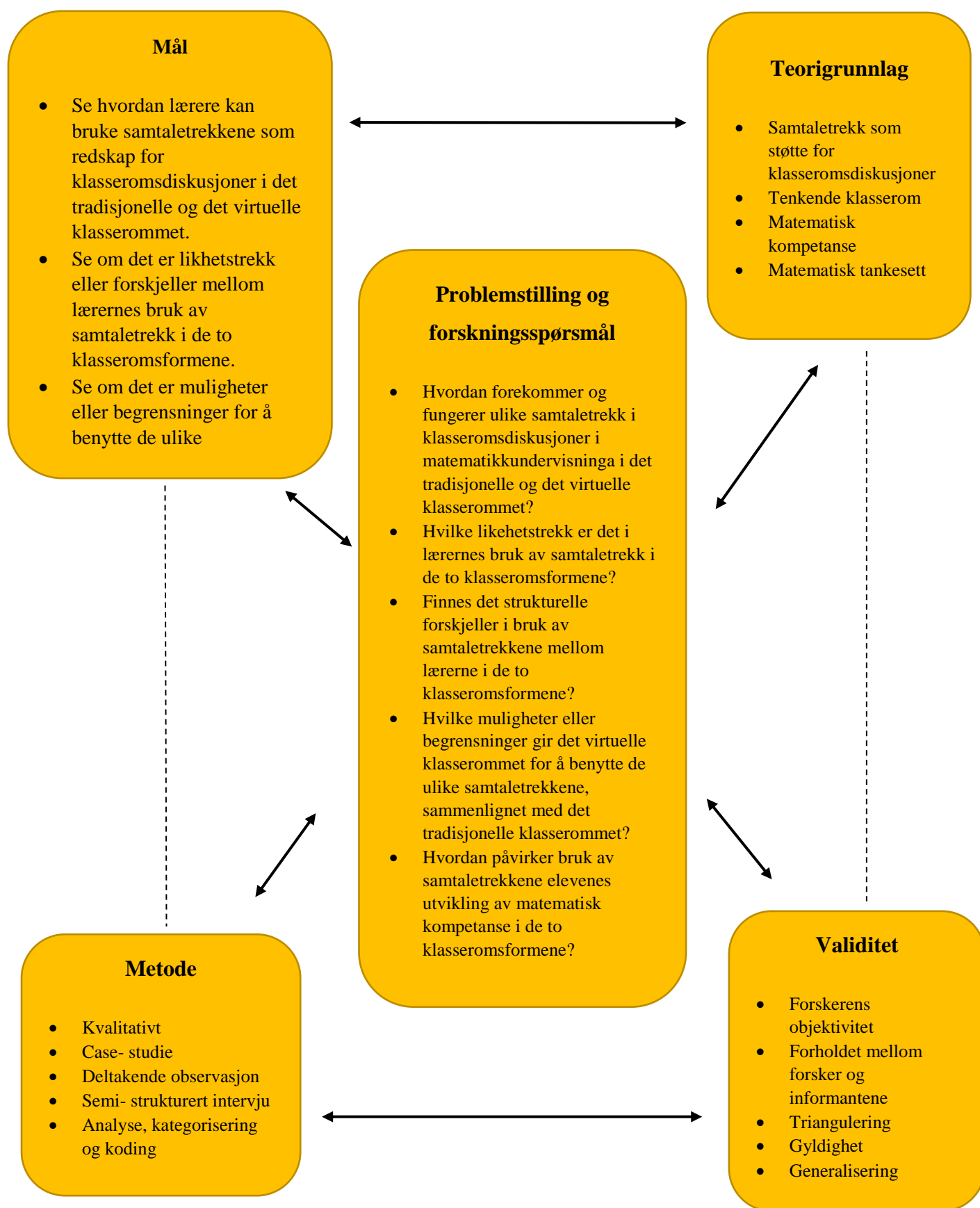
matematisk kompetanse og elevenes tankesett. Her presenteres også hva vi legger i begrepene tradisjonelle og virtuelle klasserom.

Problemstilling og forskningsspørsmål er essensen i studien vår. Disse har innvirkning på de andre komponentene i Maxwell (2013) sin modell. Problemstillingen er *Hvordan forekommer og fungerer ulike samtaletrekk i klasseromsdiskusjoner i matematikkundervisninga i det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet?*

Forskningsspørsmålene er 1) Hvilke likhetstrekk er det i lærernes bruk av samtaletrekk i de to klasseromsformene? 2) Finnes det strukturelle forskjeller i bruk av samtaletrekkene mellom lærerne i de to klasseromsformene? 3) Hvilke muligheter eller begrensninger gir det virtuelle klasserommet for å benytte de ulike samtaletrekkene, sammenlignet med det tradisjonelle klasserommet? Og 4) Hvordan påvirker bruk av samtaletrekkene elevenes utvikling av matematisk kompetanse i de to klasseromsformene?

Metode Vår studie er en case- studie som baserer seg på kvalitativ datainnsamling og kvalitativ analyse av datamaterialet. I denne undersøkelsen ble det gjennomført ni observasjoner av åtte lærere. Av disse ble seks lærere intervjuet etter observasjonsøkta. Analysen baserer seg på feltnotater. Etter å ha gjennomført observasjonene, kategoriserte vi funnene våre. Intervjuene ble tatt opp på lydfil og transkribert. I analysen sammenfattet vi funn i observasjonene og intervjuene. Vi sammenfattet datamaterialet i en matrise (figur 8) slik at vi i kunne se etter mønster i analysen. Ved hjelp av matrisen kunne vi sammenlikne lærernes bruk av samtaletrekk i det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet.

Validitet er en viktig del av forskningen. Her drøftes styrker og svakheter med vår undersøkelse. Vi tar et kritisk blick på egen forskning. I denne kvalitative forskningen kan vi ikke garantere hundre prosent validitet. Vi vet ikke med sikkerhet om informantene ga oss ærlige svar (Maxwell, 2013).



Figur 5. Vårt forskningsdesign, basert på Maxwell (2013)

3.2 Metodevalg

3.2.1 Case-studie

Vår studie er en case-studie som baserer seg på kvalitativ datainnsamling og kvalitativ analyse av datamaterialet. Case-studier retter seg mot én eller noen få personer, hendelser eller organisasjon (Halvorsen, 2008). I og med at datamaterialet vårt bygger på en liten gruppe informanter, er det ifølge Thaagard (2013) ikke representativt nok for en generaliserbar og kvantitativ studie. Denne undersøkelsen vil ikke være en studie for å generalisere, men for å analysere kommunikasjonen i matematikkundervisning i to ulike klasseromsformer. Ved å velge kvalitativ forskningsmetode ga det oss muligheten til å gå i dybden på det vi ønsket å forske på.

Det skilles mellom to typer case-studier; forklarende og beskrivende (Bryman, 2012). Vi har en beskrivende undersøkelse fordi vi beskriver hva som skjer i de tradisjonelle og de virtuelle klasserommene. Vi ønsket å se på om lærerne brukte samtaletrekkene, uten at vi prøver å forklare hvorfor de eventuelt gjorde det. Om oppgaven vår skulle hatt en forklarende form, ville det være fordi vi da søkte etter hvorfor lærerne bruker eller ikke bruker samtaletrekkene (ibid.).

Denne type case-studier kan plasseres innenfor det Bryman (2012) kaller for en typisk case. Dette fordi vi studerer en hverdagslig situasjon framfor en spesiell situasjon. Yin (2014) kaller dette for et enkelt case-design med flere analyseenheter. Vår studie kan plasseres inn under dette fordi vi innhenter informasjon innenfor et avgrenset system som i dette tilfellet er skolen. I dette tilfellet er analyseenhetene ulike lærere, ulike skoler og to ulike klasseromsformer.

Deduktiv forskning går fra teori til empiri (Halvorsen, 2008). I vår studie hadde vi teori om samtaletrekkene som vi ønsket å teste holdbarheten til. Gjennom vår undersøkelse ville vi få bekreftet eller avkreftet antagelser på områder som vi allerede visste mye om. I deduktiv forskning reduseres usikkerheten fordi en vet hva en skal studere, og hva en ser etter (ibid.). Underveis i prosessen har vi oppdaget at det finnes lite forskning på bruk av det virtuelle

klasserommet.

3.3 Metode for datainnsamling

3.3.1 Valg av metode for datainnsamling

Vi brukte observasjon som redskap for å få svar på problemstillingen. Vi ønsket å styrke undersøkelsen ved å gjennomføre et kort intervju i etterkant av undervisningsøktene som vi observerte. Slik fikk vi sett på kommunikasjonen som foregikk i undervisninga fra to sider. Først ved å observere hva læreren faktisk gjorde, deretter ved å høre lærerens tanker om observasjonsfunnene i etterkant. Det var observasjonen som var den viktigste metoden i vår studie. Dermed ble kildegrunlaget primærdata der vi selv stod for datainnsamlingen. Dette inngår i det kvalitative designet vi har benyttet.

3.3.2 Utvalg

All forskning dreier seg om å sammenligne. I dette tilfellet er det en statisk undersøkelse der vi baserer vår undersøkelse på observasjon av åtte utvalgte matematikklærere. Vi vil sammenligne likheter og forskjeller mellom lærernes måter å kommunisere i matematikktimene på, i det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet.

I utgangspunktet er det ingen krav eller begrensninger for antall informanter i kvalitative undersøkelser eller intervju. Mange mener en skal gjennomføre intervju med nye informanter til en ikke mottar ny informasjon lenger, til en når et metningspunkt. Thagaard (2013) poengterer at antall informanter i en kvalitativ studie ikke bør være større enn at det er mulig å gjennomføre en dybdeanalyse. For oss ville det ikke være gjennomførbart å ha et større antall informanter, med tanke på vårt begrensede tidsperspektiv for denne masteroppgaven. I vår undersøkelse ble det gjennomført ni observasjoner av åtte lærere, hvorav seks ble intervjuet etter observasjonsøkta. Grunnen til at vi benyttet oss av et så lavt antall informanter, var i hovedsak tidspress og bekvemmelighetshensyn. Mange av våre mulige informanter har en svært hektisk arbeidshverdag og vi må derfor være ydmyk overfor deres tidsbruk.

3.3.3 Utvalgskriterier

Dersom temaet er nært eller oppleves personlig, kan det være vanskelig å finne informanter til kvalitative undersøkelser (Thagaard, 2013). Kvalitative undersøkelser baserer seg på strategiske utvalg, der informanter blir valgt ut fra egenskaper og kvalifikasjoner som er hensiktsmessige i forhold til problemstillingen. Vi som forskere har bestemt hvilken målgruppe undersøkelsen skal rette seg mot. Disse egenskapene er det vi, forskerne, som bestemmer, ut fra problemstilling og forskningsspørsmål. For oss vil det være et bekvemmelighetsutvalg noe Johannessen et al. (2010) kaller for kriteriebasert utvelgelse. Informantene ble valgt ut fra at de måtte oppfylle våre kriterier. I dette tilfellet er kriteriene:

- at informantene er matematikklærere i dag.
- at informantene har undervisningserfaring.
- at informantene har høyere utdanning og eventuelt matematikkfaglig utdanning/didaktisk utdanning i matematikk.
- at informantene befinner seg innenfor et begrenset geografisk område - i nærområdet til oss forskere.

For å finne de rette informantene (som oppfyller kriteriene over), valgte vi å se på vårt personlige nettverk. Dermed benyttet vi en utvelgelsesmetode som betegnes som tilgjengelighetsutvalg av Thagaard (2013). På arbeidsplassene våre fikk vi åtte informanter. Seks fra det tradisjonelle klasserommet og to fra det virtuelle klasserommet. Samtlige informanter ble kontaktet av oss muntlig, og ga sitt samtykke til å la seg observere i en matematikktime, for så å bli intervjuet i etterkant av undervisningsøkta.

3.3.3.1 Kort om informantene og datagrunnlaget

Vi refererer til de ulike informantene som LTK1 = lærer tradisjonelt klasserom 1, LTK2 = lærer tradisjonelt klasserom 2 og så videre. Videre LVK1 = lærer virtuelt klasserom 1 og LVK2 = lærer virtuelt klasserom 2.

LTK1er utdannet sivilagronom med ped.sem som bakgrunn, og har ti års erfaring som lærer fra barnetrinnet. Informanten har undervist i matematikk alle årene, uten matematikkdiraktisk bakgrunn. LTK2 er nyutdannet allmennlærer med tre års erfaring fra barnetrinnet. I tida vi gjennomførte observasjonen av informantene, tok hun videreutdanning i matematikk-MOOC.

Denne utdanningen skal gi fagdidaktisk kompetanse i matematikk. LTK3 jobbet som lærer parallelt med at hun gjennomførte siste studieår som allmennlærer. Hun hadde fordypning i matematikk og svært lite undervisningserfaring. Undervisningserfaringen informanten har, er fra barneskolen. Disse tre informantene jobbet alle ved samme skole.

LTK4 var utdannet økonom, og har omskolert seg til allmennlærer i voksen alder. Hun har fordypning i matematikk og fem års undervisningserfaring fra barne- og ungdomstrinn. LTK5 har masterutdanning med fordypning i matematikk og naturfag, og ett års undervisningserfaring fra ungdomstrinnet. LTK6 har 35 års undervisningserfaring fra barne- og ungdomstrinnet. Informanten har datidens toårige lærerutdanning, og har undervist i matematikk alle år. Hun har også videreutdanning i matematikk. Disse tre informantene jobbet alle ved samme skole.

LVK1 er i utgangspunktet utdannet førskolelærer. Hun har tatt videreutdanning og er nå allmennlærer med videreutdanning i matematikk. Informanten har ni års undervisningserfaring fra barnetrinn, og to års erfaring som nettlærer i Den virtuelle matematikkskolen (DVM). LVK2 har tatt deler av ingeniørutdanning før han endret kurs og utdannet seg som allmennlærer. Han har mastergrad i matematikdidaktikk. Informanten har ett års undervisningserfaring fra barnetrinnet, omtrent 20 år fra ungdomstrinnet. I tillegg har han fire års erfaring som nettlærer i DVM. Begge informantene jobber ved ulike skoler, ulike steder i Norge. I tillegg er begge lærere i Den virtuelle matematikkskolen.

Observasjonene i det tradisjonelle klasserommet ble gjort i løpet av mars og april 2016.

- LTK1 underviste en 2. klasse i matematikk. Undervisningsøkta varte i 90 minutter. Av dette var det 30 minutter av hele økta som var interessant for vår observasjon.
- LTK2 underviste en 5. klasse i matematikk. Undervisningsøkta varte i 90 minutter. Av dette var det 40 minutter av hele økta som var interessant for vår observasjon.
- LTK3 underviste en 4. klasse i matematikk. Undervisningsøkta varte i 45 minutter. Av dette var det 10 minutter av hele økta som var interessant for vår observasjon.
- LTK4 underviste en 9. klasse i matematikk. Undervisningsøkta varte i 60 minutter. Av dette var det 40 minutter av hele økta som var interessant for vår observasjon.

- LTK5 underviste en 8. klasse i matematikk. Undervisningsøkta varte i 60 minutter. Av dette var det 10 minutter av hele økta som var interessant for vår observasjon.
- LTK6 underviste en 7. klasse i matematikk. Undervisningsøkta varte i 60 minutter. Av dette var det 10 minutter av hele økta som var interessant for vår observasjon.

Det er disse øktene som er grunnlaget for intervjuene. De fire lærerne vi intervjuet i etterkant av observasjonene valgte vi ut fordi vi så at de i større grad benyttet flere av samtaletrekkene i undervisninga si. De to informantene LTK3 og LTK6, benyttet så få av samtaletrekkene at vi regnet med at intervjuet ikke ville få fram det vi ønsket å undersøke.

Observasjonen i det virtuelle klasserommet ble gjort i løpet av november 2017 og januar 2018. Undervisningsøktene varte i 45 minutter.

- LVK1-1 underviste elever fra 9.-10. trinn i matematikk. Undervisningsøkta varte i 45 minutter, og hele økta var interessant for vår observasjon.
- LVK1-2 underviste elever fra 10. trinn i matematikk. Undervisningsøkta varte i 45 minutter, og hele økta var interessant for vår observasjon.
- LVK2 underviste elever fra 10. trinn i matematikk. Undervisningsøkta varte i 45 minutter, og hele økta var interessant for vår observasjon.

Det var kun observasjonene av LVK1-1 og LVK2 som dannet grunnlaget for intervjuene. LVK1-1 og LVK1-2 er én og samme nettlærer. Vi som forskere ble informert om at nettlæreren (LVK1) opplevde at elevene ble forstyrret av vår tilstedeværelse i det virtuelle klasserommet under observasjonen. Vi ba derfor nettlæreren om å gjøre et opptak av ei ny undervisningsøkt der vi ikke var deltakende observatører. I og med at det gikk en tid mellom opptak og vår observasjon av undervisningsøkta, kunne vi ikke intervju nettlæreren med bakgrunn i siste økt.

Alle informantene jobbet ved våre arbeidsplasser slik at vi hadde lett tilgang til feltet vi ønsket å undersøke. Vi trengte derfor ikke å etablere noen form for kontakt, og vi visste om hverandres interesse for matematikkfaget.

Prosjektet ble meldt inn til NSD (Norsk senter for forskningsdata) for å ivareta personvernet til informantene. Etter samråd med lærerne i det virtuelle klasserommet valgte vi å observere opptak av undervisningsøkta. Dette fordi nettlæreren (LVK1) opplevde at elevene ble forstyrret av vår tilstedeværelse under første observasjon. I og med at vi hadde lydopptak av intervjuene, valgte vi å anonymisere dem, og refererer til lærerne som LTK1 og LVK1.

3.3.4 Observasjon

I denne type forskning handler det om å sammenligne. Som nevnt ovenfor er vår undersøkelse en statisk undersøkelse som baserer seg på observasjon av åtte utvalgte matematikklærere. Seks var fra det tradisjonelle klasserommet og to fra det virtuelle klasserommet. Lærerne som tilhørte det tradisjonelle klasserommet jobbet på to ulike skoler, i ulike kommuner. Dette er lærere som jobbet ved våre (observatørens) egne arbeidsplasser (skoler). Lærerne som tilhørte det virtuelle klasserommet jobbet ved to ulike skoler, i ulike kommuner. Som vi har nevnt tidligere observerte vi den enkelte lærer i ei undervisningsøkt.

Utfordringen med observasjon er at ikke alt lar seg forklare. Noe blir overlatt til observatøren selv som må danne seg en formening om hva han har sett (Halvorsen, 2008). Vår observasjon ble subjektiv på den måten at det vi observerte kan oppfattes annerledes av andre. Som observatører i andre lærere sine klasserom, kjente vi ikke til læringskulturen eller de sosiomatematiske normene som eksisterte i de ulike klassene. Det kunne være ting som skjedde underveis som vi ikke oppfattet som relevant for vår observasjon eller motsatt.

Ved å være deltakende, passive observatører var vi tilstede i de tradisjonelle klasserommene og i ett av de virtuelle klasserommene, uten at vi aktivt tok del i selve undervisninga (Halvorsen, 2008). Vi var forberedt på at vår tilstedeværelse kunne påvirke både elever og lærere. Vi tror imidlertid at dette var forbigående da elevene opplevde at vi ikke deltok i selve undervisninga. I starten av undervisningsøkta informerte vi elevene om hvorfor vi var til stede, og hvem vi observerte. Dette gjorde vi for å redusere muligheten for at elevene ble forstyrret av vår tilstedeværelse. Å være deltakende observatører gir en nærhet til det som skjer i klasserommet.

Observasjonen var strukturert fordi det var lærerne sin bruk av de fem samtaletrekkene til Chapin et al. (2009); *gjenta, repetere, resonnere, tilføye og vente*, samt de to samtaletrekkene som Kazemi og Hintz (2014) har tilføyd; *snu og snakk og endre*, som vi hadde fokus på i denne undersøkelsen. Som beskrevet i kapittel 2.1 utgjør disse sju samtaletrekkene redskaper som kan støtte klasseromsdiskusjoner.

På forhånd hadde vi valgt ut hva vi ville se etter, og kategoriene var klare. Målet med observasjonen var blant annet å få vite hvor representativt det observerte var, hvor ofte det skjedde. Vi valgte å pilotere skjemaet vi skulle benytte for å se om det fungerte som planlagt. Under piloteringa oppdaget vi at enkelte ting var vanskelig å registrere. Observasjonsskjemaet manglet ei utdyping av hva som foregikk i det læreren benyttet de ulike samtaletrekkene. Derfor valgte vi etter piloteringa å legge til en kolonne i skjemaet hvor vi skulle utdype samtaletrekkene. På den måten kunne vi gjøre bedre og mer utfyllende notater underveis i observasjonen. Vi måtte på forhånd ta stilling til hvordan vi skulle gjennomføre observasjonene, og hva vi skulle registrere som funn. Spørsmålene vi måtte ta stilling til var for eksempel: Er det når *elevene* gjentar vi vil registrere, eller er det når *læreren* gjentar? Hvor ofte eller hyppig skal handlingene registreres? Hvor stor del av undervisningsøkta skal vi observere? Skal vi registrere bare ordene som blir sagt, eller skal vi også registrere kroppsspråk? Vi valgte å benytte observasjonsskjemaet i figur 6.

Samtaletrekk	Hvor ofte?	Hva gjør/ sier lærer?	Utdyping av samtaletrekk
Gjenta			
Repetere			
Resonnere			
Tilføye			
Vente			
Snu og snakk			
Endre			

Figur 6: Observasjonsskjema for de sju samtaletrekkene som benyttes for å støtte klasseromsdiskusjoner.

Vi ønsket at situasjonen vi observerte skulle være mest mulig reell. Vi stod da overfor valget om observasjonen skulle være direkte eller indirekte. Ved direkte observasjon vet lærerne at de blir observert, og hva vi spesifikt vil se etter. Dette kunne påvirke lærernes naturlige bruk (eller ikke bruk) av samtaletrekkene. Ofte har en lett for å organisere undervisninga slik at observatøren får se det han vil observere. Ved indirekte observasjon vil det bli en mer naturlig undervisningsøkt, der vi får se en reell matematikktime. Vi valgte derfor å informere lærerne om at vi kun ville se på deres kommunikasjon i klasserommet.

3.3.5 Intervju

Formålet med kvalitative intervju i vår sammenheng er å få informasjon om hva lærerne tenker om det vi allerede har observert. Spørsmålene må være relevante og stilles på en slik måte at læreren får mulighet til å reflektere over det vi spør om. Læreren må kunne svare mer enn «ja» og «nei» (Thagaard, 2013). Ved å benytte intervju som metode, fikk vi et innblikk i bakgrunnen for undervisningsøkta og valgene læreren foretok. Intervjuet ga oss informasjon om læreren var bevisst eller ubevisst sin bruk av samtaletrekk. I tillegg fikk vi mulighet til å gi lærerne ei tilbakemelding knyttet til hva vi hadde observert.

Vi benyttet oss av semi-strukturert intervju hvor spørsmålene var bestemt på forhånd. De var åpne slik at læreren kunne komme med tanker og refleksjoner om det som var observert. Intervjuguiden var overordnet, men rekkefølgen på spørsmålene hadde ingen betydning (Thagaard, 2013). I tillegg hadde vi mulighet til å stille oppfølgingsspørsmål underveis der det var naturlig. I intervjusituasjonen med lærerne fra det virtuelle klasserommet valgte vi å stille noen oppfølgingsspørsmål. Disse handlet om å sammenlikne undervisningsformer i de to klasseromsformene. Dette fordi de to lærerne hadde et sammenligningsgrunnlag som var verdifulle for vår undersøkelse.

Som intervjuere var det viktig at vi påvirket intervjuobjektet minst mulig. Vi etterstrebet å ha ei åpen, anerkjennende og lyttende holdning til de vi intervjuet. Intervjuet gjennomførte vi kort tid etter at observasjonene var gjennomført. Lærerne hadde da undervisningsøkta friskt i minne. Vi benyttet oss av lydopptak slik at vi kunne innta en lyttende rolle og ha fokus på samtalen (Thagaard, 2013). I de tilfellene det var hensiktsmessig og nødvendig, ba vi lærerne om å komme med utdypende kommentarer. Bruk av lydopptak gjorde at vi kunne høre

intervjuene om igjen, og konsentrere oss om dynamikken (budskapet) i selve intervjurunden. Vi transkriberte alle intervjuene i etterkant. Siden vi er to studenter, kunne vi høre gjennom lydfilene og lese transkripsjonene til hverandre for å være sikker på at vi hadde oppfattet intervjuene likt. Vi lot også intervjuobjektene lese gjennom transkripsjonene i ettertid for å sikre at vi hadde oppfattet dem riktig.

3.4 Metode for dataanalyse

Våre analyser baserer seg på feltnotater som gjør det viktig å få notatene så konkrete som mulig. Sluttproduktet baserer seg på forskningsspørsmålene der vi ser på likheter og ulikheter i bruk av samtaletrekk i det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet. Dette er en form for forskerbasert typologisering. Thagaard (2013) mener det er viktig at informasjonen fra hver enkelt informant blir sett i sammenheng med de andre informantene. På den måten kan vi ivareta et helhetlig perspektiv.

3.4.1 Observasjon

Observasjon var vår primærkilde for analysen. Derfor var gode observasjonsskjemaer viktig for oss. Allerede under utarbeidelse av observasjonsskjemaet hadde vi startet analysearbeidet fordi vi kategoriserte kommunikasjonsformen. For eksempel bestemte vi oss da for at vi ikke skulle ta hensyn til kroppsspråket, hverken til lærer eller elever. Det er enklere å analysere mens en enda husker konteksten og det som hendte under observasjonen. Tjora (2012) sier det er hensiktsmessig å jobbe nært opp til empirien. Under observasjonen noterte vi ned eksempler på hvordan lærerne stilte spørsmål til elevene. Dette for å kunne knytte spørsmålene opp mot de ulike samtaletrekkene. Vi kalte denne kategorien for «Hva gjør/ sier læreren?». I tillegg noterte vi ned hva læreren gjorde når hun eller han tok i bruk samtaletrekkene. Denne kategorien kalte vi for «Utdyping av samtaletrekk». Et eksempel på denne kategorien er: «Lærer venter uten å si noe. Lærer lot blikket vandre over hele klassen, og ga de tid til å tenke seg om slik at de kunne komme med sine innspill i samtalen etterpå.»

Etter å ha gjennomført observasjonene, kategoriserte vi funnene våre. Vi lagde en systematisk tilnærming ved å sammenfatte informasjonen, dele inn i kategorier for å se etter mønster og for å enklere kunne sammenligne. Vi sammenlignet observasjonene ved å kode samtaletrekkene i en matrise. På denne måten fikk vi en tydelig oversikt over datamaterialet.

Vi bygde opp matrisen ved å plassere samtaletrekkene til venstre, og den enkelte lærer til høyre. Deretter talte vi opp antall ganger de ulike samtaletrekkene ble brukt i løpet av undervisningsøkta. Etter dette førte vi alle lærerne inn i samme matrise.

	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6
Gjenta						
Repetere						
Resonnere						
Tilføye						
Vente						
Snu og snakk						
Endre						

Figur 7: Matrise for observasjoner av de sju samtaletrekkene som benyttes for å støtte klasseromsdiskusjoner.

Da vi sammenfattet observasjonene fra det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet, hadde vi en matrise med intervaller på 10. Vi hadde kategorisert funnene der A= 0-10 ganger og B=11-20 ganger og så videre. Da fant vi ut at matrisen viste liten forskjell mellom de ulike lærerne. Det er for eksempel stor forskjell på om en lærer lar elevene resonnere én gang eller ni ganger i ei undervisningsøkt. I matrisen med intervaller på 10, ville begge lærerne få kategori A. Derfor valgte vi å endre intervallene til 5 for bedre å vise denne forskjellen. Ytterligere omtale angående funn vil bli gitt i diskusjonen av resultatene. Matrisen oppsummerer resultatet av antall ganger hvert samtaletrekk er observert.

Vi kategoriserte funnene på denne måten:

A = 0-5 ganger

E = 21-25 ganger

B = 6-10 ganger

F = 26-30 ganger

C = 11-15 ganger

G = 31-35 ganger

D = 16-20 ganger

H = 36-40 ganger

3.4.2 Intervju

Intervjuene skulle støtte opp om observasjonene som er vår primærkilde til analysen. Fra det tradisjonelle klasserommet intervjuet vi fire lærere. Av hensyn til bekvemmelighet og praktiske årsaker som vi har omtalt tidligere, intervjuet vi to lærere hver. Intervjuet ble tatt opp på lydfil. Deretter delte vi lydfilene med hverandre og transkriberte alle intervjuene hver for oss. Etterpå sammenlignet vi transkripsjonene opp mot hverandre, og ble enige om en felles transkripsjon til hvert intervju.

Da vi intervjuet lærerne fra det virtuelle klasserommet hadde vi mulighet til å gjøre det sammen. Også denne gangen tok vi opp intervjuene på lydfil og transkriberte hver for oss. Deretter sammenlignet vi transkripsjonene opp mot hverandre og entes om en felles transkripsjon. Da vi transkriberte startet analysearbeidet fordi vi foretok en analyse av intervjuene underveis (Kvale og Brinkmann, 2012).

3.4.3 Transkripsjon

Vi transkriberte intervjuene hver for oss, og deretter gikk vi gjennom transkripsjonene sammen for å korrekturlese i forhold til lydfilene. Før vi begynte transkriberingen entes vi om en felles skriveprosedyre. Dette gjorde det mulig å foreta språklig sammenligning av intervjuene. Vi har transkribert ordrett, på bokmål. Pauser, nøle ord og «eh-er» er med i transkripsjonene, men har ikke en tydelig rolle for samtalen. Kvale og Brinkmann (2012) hevder at transkripsjon strukturerer intervjusamtalene slik at de er egnet til analyse. Videre argumenterer de for at spesialiserte former for transkripsjon, der en tar med nøle-ord og pauser, ikke er nødvendig eller mulig når det dreier seg om meningsanalyse der det er store intervjutekster. Vi ønsket å se nærmere på hva informantene mener om temaet som er rettet mot vår problemstilling. Dermed er det ikke nødvendig å ta med disse elementene. Siden det er informantenes refleksjoner som er i fokus i våre intervjuer, vil nøling og pauseord være en naturlig del av deres fortellinger. Refleksjonene er personlige, det er derfor forståelig at en ikke har alle ordene klare før de blir verbalisert. Etter intervjuet fikk informantene tilsendt transkripsjonene, noe som ga dem mulighet til å rette opp eventuelle misforståelser fra intervjusituasjonen.

3.5 Reliabilitet

Når en undersøkelse er reliabel innebærer det at resultatet er pålitelig og troverdig (Thaagard, 2013). Reliabilitet er et uttrykk for kvalitet i en undersøkelse og dreier seg om målesikkerhet. For å kunne stole på et resultat av en undersøkelse, må vi vite om resultatet gir et riktig bilde av situasjonen. Vi må også vite i hvor stor grad resultatet skyldes tilfeldigheter. Det vanlige kriteriet på en undersøkelses reliabilitet er at undersøkelsen kan gjentas og at resultatene kan reproduseres. Dette gjelder for kvantitativ forskning. I kvalitativ forskning er dette en utfordring. Her vil det være nøyaktig å bruke ordet pålitelighet når en snakker om undersøkelsens reliabilitet. Det handler om at forskningen er relativt stabil og konsekvent gjennomført, uavhengig av forskerne og metodene som benyttes (Thaagard, 2013).

Kleven (2011) deler reliabiliteten inn i tre ulike aspekter. Det første kalles *stabilitetsaspektet*. Det handler om at en og samme person kan gjennomføre en test på ulike tidspunkt, og få samme resultat. Dersom de ulike målingene viser like resultater, vil reliabiliteten være god. Tilfeldigheter og påvirkninger over tid gjør det vanskelig å oppnå stabilitetsaspektet. Det andre aspektet som påvirker påliteligheten til en undersøkelse, kalles *ekvivalensaspektet*. Det omhandler målefeil som kan skyldes feiltolkning av spørsmålsformuleringen noe som fort kan forekomme under intervju og spørreundersøkelser. Da spør vi oss om resultatet ville blitt det samme om vi hadde stilt spørsmålene på en annen måte. Det tredje aspektet ved reliabiliteten er *vurderinga*. Det omhandler målefeil som skyldes observatøren eller intervjueren («Hørte jeg riktig? Vurderte jeg rett? Ble observasjonen korrekt?»). Dette kan løses delvis ved at to eller flere forskere måler eller observerer samtidig. Da kan en i ettertid av observasjonen sette seg ned å gjøre en tolkning av det som ble observert. Egen påvirkning og holdning spiller også inn i dette aspektet.

3.6 Validitet

Validitet kan oversettes til gyldighet. Dersom en undersøkelse er valid, måler den det vi faktisk ønsker å måle. Halvorsen (2008) sier at validitetsproblemet oppstår fordi en forsker befinner seg på to plan, teori- og empiriplanet. Forskeren er i teoriplanet når en arbeider med å formulere problemstillinger og tolker resultatet av en empirisk undersøkelse. Når forskeren samler inn, bearbeider og behandler data, er han på empiriplanet. Validitet kan beskrives i ulike former (Kleven, 2011). Tre av disse er indre validitet, ytre validitet og begrepsvaliditet.

Indre validitet brukes om muligheten en undersøkelse gir til at funnene kan forklares gjennom en antatt hypotese. I hvor stor grad resultatet er gyldig. Indre validitet vil også si noe om sammenhengen mellom to eller flere variabler. *Ytre validitet* forteller oss hvorvidt resultater fra en undersøkelse av et begrenset omfang kan generaliseres, og dermed gjelde for en større gruppe enn utvalget. *Begrepsvaliditet* forteller noe om hvorvidt undersøkelsen måler de teoretiske begrepene vi ønsker å måle. Hvorvidt den operasjonelle definisjonen er i overensstemmelse med de teoretiske begrepene som brukes i problemstillingen. Begrepsvaliditeten er grunnleggende for måleinstrumentets kvalitet. Hvis denne validiteten er lav, er måleinstrumentet meningsløst.

3.7 Reliabilitet og validitet i vår undersøkelse

I undersøkelsen observerte vi bruk av samtaletrekkene i matematikkundervisninga. Vi ønsket å påvirke klassene minst mulig, selv om vi var observerende deltakere i undervisningsøktene. Når observatøren ikke er en påvirkende faktor øker reliabiliteten i og med at en annen person kan gå inn og gjøre samme undersøkelse ved et annet tidspunkt. Vi håper og tror at elevene ikke lot seg påvirke av vår tilstedeværelse i det tradisjonelle klasserommet, fordi vi begge er lærere ved skolene vi gjennomførte observasjonene på. Elevene kjente oss godt, noe vi regner med bidro til at elevene følte seg trygg ved vår tilstedeværelse.

Også i det virtuelle klasserommet ønsket vi å forstyrre minst mulig. Dette fordi det er en ukjent arena både for oss som observatører og for elevene. For å påvirke elevene minst mulig med vår tilstedeværelse, slo vi av mikrofon og kamerabilde under undervisningsøkta. Dette skjedde i første observasjon i det virtuelle klasserommet der det var lærer LVK1 som ble observert. Læreren uttrykte i intervjuet at hun opplevde at elevene ble forstyrret av vår tilstedeværelse. Vi valgte derfor å gjennomføre en ny observasjon av LVK1 hvor hun gjorde opptak av ei ny undervisningsøkt. Vi tror dette var med på å styrke reliabiliteten i vår undersøkelse. Vi fikk også den andre læreren (LVK2) i det virtuelle klasserommet til å gjøre opptak av undervisningsøkta si for å unngå at elevene ble forstyrret av vår tilstedeværelse. I ettertid fikk vi tilgang til opptakene slik at vi kunne gjennomføre observasjon. I observasjonene av lærerne i LVK1-2 og LVK2 var vi ikke-deltakende observatører. Lærerne og elevene hadde på forhånd gitt oss samtykke til at opptaket av undervisninga kunne brukes

til observasjon.

Som nevnt tidligere gjennomførte vi også et kort intervju av lærerne i etterkant av undervisningsøkta. Intervjurunden gjennomførte vi for å styrke reliabiliteten i undersøkelsen, og for å få supplerende informasjon. Læreren fikk mulighet til å forklare og begrunne sin kommunikasjonsform i intervjuet. Det er viktig at vi som intervjuere er klar over at læreren kan oppleve seg selv som underlegen i forhold til oss som intervjuere. Vi måtte derfor tenke gjennom hvordan vi utformet spørsmålene til intervjuguiden. Spørsmålene måtte være så åpne at de ga læreren rom for å reflektere over egen undervisning. Vi ønsket å unngå at læreren satt igjen med en følelse av å måtte forsvare seg og undervisninga si. Etter intervjuet fikk lærerne tilsendt transkripsjonene. Det ga dem mulighet til å rette opp eventuelle misforståelser fra intervjusituasjonen.

Å reprodusere en studie nøyaktig er vanskelig i kvalitativ forskning. Dette fordi denne type forskning har mange menneskelige variabler det er vanskelig å ta høyde for. Vi benyttet et observasjonsskjema som både var enkelt og hadde en tydelig struktur, noe som gjør at andre kan benytte det i ettertid. Det kommer tydelig fram hva som skal observeres.

Kleven (2011) har delt reliabiliteten inn i tre aspekter. Det første er *stabilitetsaspektet* som handler om å gjøre samme test ved et annet tidspunkt, og få samme resultat. I vår undersøkelse var dette en usikkerhet fordi vi ikke kan foreta en re-testing. Et annet usikkerhetsmoment for vår del var at vi kun var én observatør til stede i hver undervisningsøkt i det tradisjonelle klasserommet. Ved at vi begge var til stede som observatører i det virtuelle klasserommet, økte reliabiliteten. Vi fikk også tilgang til opptakene av undervisningsøkta som vi kunne se om igjen etterpå. I tillegg brukte vi hverandre til å diskutere og sammenligne funn fra observasjonene. Det andre aspektet til Kleven (2011) er *ekvivalensaspektet* som omhandler målefeil som skyldes feiltolkning av spørsmålsformuleringer. Dette kan forekomme under intervjuene. Lydopptak av intervjuene hjalp oss til å bedømme ekvivalensaspektet i ettertid. Vi fikk svar på om lærerne oppfattet spørsmålene slik vi hadde ment, og om vi fikk svar på det vi var nysgjerrige på. Det tredje aspektet til Kleven (2011) er *vurdering*. Under forberedelsen av observasjonsskjemaet og pilotering av skjemaet, tok vi stilling til en del spørsmål som vi nevnte under kapitlet

observasjon. Vurderinga vår er gjort for å øke påliteligheten i undersøkelsen slik at egen påvirkning og holdning skulle ha minst mulig innvirkning. Vi styrket observasjonsreliabiliteten ved å bruke *strukturert* observasjonsskjema som vi har omtalt tidligere. Dette fordi det var klare retningslinjer for hvordan observasjonen skulle foregå, og hva vi skulle se etter (ibid.).

Undersøkelsen har som nevnt en beskrivende form og vil derfor ikke ha som mål å generalisere eller gi allmenn gyldighet (Bryman, 2012). Utvalget vi brukte vil heller ikke være representativt for alle lærere. Siden det er bruk av samtaletrekkene som måles isolert, kan vi ikke si at kravet for ytre validitet er oppfylt. For at undersøkelsen vår skal ha indre validitet, bør det ligge gitte kriterier til grunn for utvalget av lærere (Kleven, 2011). Da kunne vi ha formet hypoteser som for eksempel: *Er lærere som har videreutdanning i matematikdidaktikk mer bevisst bruk av samtaletrekk i undervisninga si?* Eller *Bruker lærere som underviser lavt presterende elever samtaletrekkene i større grad enn lærere som underviser høyt presterende elever?* Vi styrket den indre validiteten ved å ha en metodisk triangulering med både observasjon og intervju. Det ga oss mulighet til å se saken fra flere sider, og få et innblikk i både tankene og gjennomføringen til læreren. Begrepsvaliditet viser til at undersøkelsen måler det den skal måle. For vår del kunne vi oppnå begrepsvaliditet idet vi så på de sju samtaletrekkene vi ønsket å observere. For å styrke validiteten måtte vi se på hva forskning allerede sa innenfor dette temaet. Dette gjorde vi for å sikre vår oppfatning og dermed utgangspunktet for operasjonaliseringen.

Vi var forberedt på at det kunne være utfordrende å samle inn data som var relevant for problemstillinga. Det lot seg ikke gjøre å måle hvor god den definisjonsmessige validiteten var empirisk. I masteroppgaven har vi kun redegjort for funnene våre. I og med at det ikke finnes mål for innholdsvaliditet, vil den definisjonsmessige validiteten bli vurdert subjektivt. Siden vi valgte å ha et kvalitativt design på undersøkelsen vår, vil validiteten ha en mer åpen tilnærming. Dette fordi vi benyttet oss av tekstdata og ikke talldata. Den åpne tilnærmingen kommer gjennom å være saklig og pålitelig av innsamlingen av dataene, og analysen av den (Halvorsen, 2008).

3.8 Metodekritikk

Vi er klar over at siden vi har et relativt begrenset utvalg av matematikklærere, vil ikke resultatene våre kunne generaliseres. Der det er ulikheter i funnene våre, kan det komme av at aktørene ikke tilhørte samme skole eller samme klassetrinn. I tillegg ville læringsmiljøet og de ulike læringsarenaene ha betydning. Andre variabler kan også ha hatt betydning for funnene våre, som for eksempel individuelle forskjeller, erfaringer og forutsetninger. Vi valgte å ikke ha fokus på dette da vi ville beskrive det vi observerte, uten å forklare hvorfor. Gjennom vår datainnsamling har vi ingen faktiske resultater i form av prøver eller tester. Av den grunn kan vi ikke dokumentere at elevene har fått økt sin matematiske kompetanse i de klasserommene hvor samtaletrekkene ble benyttet som redskap av lærerne.

3.8.1 Etisk ansvar og anonymitet

Vi har et etisk ansvar overfor elevene, lærerne og skolene. På forhånd spurte vi de utvalgte lærerne om de ville la seg observere i deres bruk av kommunikasjon i matematikkundervisninga. Tid og sted for når observasjonene skulle foregå, bestemte lærerne. På den måten ville de være både mentalt og faglig forberedt. Som forskere må vi være klar over at mange lærere opplever det som skremmende å bli observert. Informantene vil ha ulike erfaringer, noe som kan påvirke deres naturlige framturen i klasserommet. Vi har anonymisert datamaterialet vårt slik at vi kan behandle datamaterialet konfidensielt.

4 Resultater og funn

I dette kapitlet vil vi legge fram resultater og funn fra undersøkelsen vår. Dette blir sett i lys av utvalgt teori, problemstilling og forskningsspørsmål. Resultatene og funnene er delt inn i tre deler, der de ulike delene omhandler forskningsspørsmålene;

- Hvilke likhetstrekk er det i lærernes bruk av samtaletrekk i de to klasseromsformene?
- Finnes det strukturelle forskjeller i bruk av samtaletrekkene mellom lærerne i de to klasseromsformene?
- Hvilke muligheter eller begrensninger gir det virtuelle klasserommet for å benytte de ulike samtaletrekkene, sammenlignet med det tradisjonelle klasserommet?

Det siste forskningsspørsmålet: Hvordan påvirker bruk av samtaletrekkene elevenes utvikling av matematisk kompetanse i de to klasseromsformene? vil ikke bli omtalt i dette kapitlet. Som vi nevnte under delkapitlet 3.8 metodekritikk, har vi gjennom vår datainnsamling ingen faktiske resultater i form av prøver eller tester. Av den grunn har vi ingen resultater å vise til som omhandler om elevene har fått økt sin matematiske kompetanse. Informasjon fra intervjuene og observasjonsskjemaene knytter vi til underveis der det er en viktig kilde for resultatene.

4.1 Matrise som viser lærernes bruk av samtaletrekk

Matrisen under oppsummerer resultatet av observasjonene i de tradisjonelle og de virtuelle klasserommene. Ved hjelp av denne matrisen har vi sammenlignet lærernes bruk av samtaletrekkene i de to ulike klasseromsformene.

	LTK1	LTK2	LTK3	LTK4	LTK5	LTK6	LVK1-1	LVK1-2	LVK2
Gjenta	C	H	B	H	C	E	E	D	B
Repetere	A	A						A	
Resonnere	C	F	A	A			A	B	A
Tilføye	A	C		A			A	A	A
Vente	A	B				A	C	B	B
Snu og snakk				B	A				
Endre		A					A	A	A

Figur 8: Matrisen oppsummerer resultatet av lærernes bruk av samtaletrekk i de tradisjonelle og de virtuelle klasserommene. LTK1 = lærer tradisjonelt klasserom 1. LTK2 = lærer tradisjonelt klasserom 2 osv. A = 0-5 ganger, B = 6-10 ganger, C = 11-15 ganger, D = 16-20 ganger, E = 21-25 ganger, F = 26-30 ganger, G = 31-35 ganger og H = 36 - 40 ganger.

Lengden på samtalen i de tradisjonelle klasserommene varierte fra 10 til 40 minutter. I de virtuelle klasserommene varte samtalen i 45 minutter. Varigheten av undervisningsøkta og antall minutter som var interessant for vår observasjon, har vi presentert under kapittel 3.3.3.1, kort om informantene.

4.2 Likhetstrekk i lærernes bruk av samtaletrekk

Fra våre observasjoner i de tradisjonelle og virtuelle klasserommene, ser vi at det er to samtaletrekk som gjennomgående blir brukt av flere lærere. Det er å *gjenta* og å *resonnere*. Vi så også at samtaletrekket å *tilføye* i stor grad ble brukt likt i begge klasseromsformene.

4.2.1 Gjenta

I alle klasserommene ser vi at samtaletrekket *gjenta* benyttes ofte. Noen ganger kan det være vanskelig å oppfatte eller forstå hva elevene sier. Det kan være at eleven mangler matematiske begrep til å sette ord på tankegangen sin. Ved å bruke *gjenta* som samtaletrekk får læreren et redskap som gjør det mulig å få avklart hvordan elevene tenker. Det kan hjelpe andre elever med å følge medelevenes resonnerement. Læreren *gjentar* helt eller delvis det eleven sier, og ber om at eleven gir tilbakemelding på om det er riktig eller ikke (Chapin et al. 2009). Av observasjonene våre fant vi at typiske spørsmålsstillinger fra lærerne var:

- Du sier at det er et oddetall fordi....
- Var det riktig oppfattet?
- Så da tenkte du...?
- Du sa at omkrets er «det som er rundt», stemmer det?
- ... er det det du mener?
- ...mente du å si at en variabel er...?
- Du sier at for å kunne speile må jeg...
- Du hadde en viktig ting der du sa....

I intervju med LTK1 får vi bekreftet at læreren bruker samtaletrekket *gjenta* for å sjekke om hun har forstått det elevene prøver å formidle riktig. Hun bruker også *gjenta* for å få bekreftet om hun oppfattet elevens svar korrekt.

LTK1: «*Ja. Eh, jeg gjentar for å, eh... Jeg har endel fremmedspråklige elever, så det kan godt hende at de sier ting grammatisk feil.*»

Intervjuer: «*Ja*»

LTK1: «*Så gjentar jeg for at de skal høre det korrekt. Og også for å vite at det er, eh, det er det dem mener.*»

Intervjuer: «*mhm*»

LTK1: «*Og også gi dem en bekreftelse på at jeg har forstått hva er det dem prøver å si.*»

Også i intervjuet med LTK5 fikk vi bekreftet at denne læreren bruker samtaletrekket *gjenta* for å sjekke om elevene og hun som lærer har forstått det som sies riktig. I tillegg bruker hun *gjenta* for å være sikker på at hele klassen får med seg det som er blitt sagt.

LTK5: «*Eh...vel jeg bruker gjenta...og mye forskjellig, både når...når noen sier noe rett så bruker jeg det for å bekrefte det, eller for at resten av klassen skal få høre det. Og når noen er utydelig så bruker jeg å gjenta det (...)*»

I intervju med LVK1 sier læreren at hun ofte tar utgangspunkt i svarene som elevene skriver inn til henne i pollsene. Ut fra svarene *gjentar* hun noen av elevenes tenkemåter:

LVK1: «Jeg tar da utgangspunkt i de svarene jeg ser de skriver inn til meg (...) så ser jeg at alle har noe å bidra med.»

I intervju med LVK2 sier læreren at han gjentar elevenes løsninger og fremgangsmåter ved å si:

LVK2: «(...) «Ja, som Per sa så gjør vi det sånn»... sånn at de på en måte eier sitt...(....) det blir Pers teorem, ikke sant?»

4.2.2 Resonnere

Det andre samtaletrekket som lærerne ofte bruker i alle klasserommene, er *resonnere*. Dette samtaletrekket er en inngangsdør for å få fram elevenes tenking. Læreren forsikrer seg om at alle elevene har hørt utsagnet til en elev. Når hun eller han har gitt elevene tid til å tenke over utsagnet, kan hun eller han fortsette samtalen for å få fram hvordan elevene *resonnerer* rundt utsagnet. Læreren kan spørre de andre elevene om de er enige eller uenige i det som ble sagt. På den måten får læreren i gang en samtale og diskusjon rundt elevenes tenking. På lik linje med samtaletrekket *gjenta*, er hovedhensikten med dette samtaletrekket å få elevene til å forklare hvordan de tenker (Chapin et al., 2009).

Av observasjonene våre fant vi at typiske spørsmålsstillinger fra lærerne for å få elevene til å *resonnere* var:

- Hvordan vet dere det så fort?
- Hva er lurt å gjøre?
- Blir det det samme dersom...?
- Hvordan kan vi finne ut av det?
- Dersom du tar...hva finner vi da?
- Kunne vi ha gjort det på en annen måte?
- Når er det nødvendig å kunne regne med omkrets eller areal?
- Hvorfor tenker du på det?
- Hvordan kom dere fram til det resultatet?
- Er det noen som tar utfordringa?
- Hvorfor mener du...?

- Lurer på hvordan dere tenkte?
- Kan du forklare...?
- Jeg var litt nysgjerrig på hvordan du tenkte der...?

Nok en gang bekrefter LTK1 i intervjuet at hun benytter samtaletrekket for å få elevene med inn i samtalen og i tenkningen. I tillegg til at hun ønsker å få med de elevene som underveis har meldt seg ut.

Intervjuer: *«Jeg ser også at du bruker resonnerer ganske mye, å få elevene til å resonnerer med måten du stiller spørsmålene på. Er det bevisst?»*

LTK1: *«Ja. For å få dem med.»*

Intervjuer: *«mhm»*

LTK: *«...i samtalen, i, i, i tenkingen. Pluss å prøve å få med de som melder seg litt ut.»*

Intervjuer: *«mm»*

LTK1: *«Så er det en måte å stille spørsmål. Også gi dem en bekreftelse på at, eh, det er mange måter å tenke på og spørre hvorfor tenker du sånn, hva er det du...»*

Intervjuer: *«mm.»*

LTK1: *«Og vise dem at det er mange måter å tenke på og komme fram til et svar.»*

Også LVK2 bekrefter i intervjuet at han bruker samtaletrekket å *resonnerer* for å få elevene med inn i samtalen. Han sier at han hele tiden ønsker å vite hva elevene tenker.

LVK2: *« (...) jeg har gjerne lyst å høre fra flere før jeg på en måte da, konkluderer... at jeg oppsummerer eller... trekker ut noe bra fra ulike sånn at de... både for at de skal føle..føle og kjenne på mestring, men også for å vise at det finnes et mangfold av ... algoritmer vi kan bruke.»*

LVK1 sier under intervjuet at når elevene får muligheten til å komme med egne løsningsmetoder, mener hun at de vil få en bedre forståelse for faget. Hun sier videre at når elevene får *resonnerer* selv får de en dypere forståelse enn om de bare må huske en regel.

Dette mener hun er viktig for at eleven skal kunne bruke kunnskapen sin ved en senere anledning og anvende den mer fleksibelt.

LVK1: «(...) da ville få en dypere forståelse, med at de vil huske det bedre senere. At de ikke bare sitter igjen med en regel som de blander, men at de har en forståelse mer at dem kanskje ikke husker regelen, men kan resonnerer seg fram til det selv... ved en seinere anledning.»

4.2.3 Tilføye

Resultatene i matrisen figur 8, i delkapittel 4.1, gjorde oss oppmerksomme på at samtaletrekket å *tilføye* i stor grad ble brukt likt både i det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet. I analysen så vi at seks av lærerne i de to klasseromsformene brukte samtaletrekket. I de tilfellene lærerne brukte samtaletrekket, ble det i våre observasjoner registrert brukt fra 0 til 5 ganger. Dette er et trekk som læreren kan benytte for å involvere flere elever i diskusjonen. Læreren kan da for eksempel først velge å gjenta noe elevene har sagt. Deretter kan hun eller han spørre om det er noen elever som har noen kommentarer til det læreren først gjentok, om det er noe de har lyst å *tilføye*. Chapin et al. (2009) hevder at bruk av dette trekket vil bidra til at elevene blir mer villige til å komme med egne tanker og ideer i diskusjoner. Det å kunne få *tilføye* noe til en diskusjon, kan oppmuntre elevene til å dele av sine ideer.

Av observasjonene våre så vi at typiske spørsmålsstillinger fra lærerne for å *tilføye* var:

- Vil du gjøre endringer?
- Er det noen som tenker noe annet enn...?
- Kan noen hjelpe oss?
- Er det flere tanker om hva areal kan være?
- Du vil tilføye noe?
- Var det noen som fikk et annet svar?
- Hva mer skal til for at et rektangel er som det er?
- Ser du har handa oppe, ... Har du noe å tilføye til det.... sa?

4.3 Strukturelle forskjeller i det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet

Fra våre observasjoner i de tradisjonelle og virtuelle klasserommene, ser vi strukturelle forskjeller i bruk av fem samtaletrekk. Dette gjelder å *tilføye*, å *vente*, å *repetere*, *snu og snakk* og å *endre*.

4.3.1 Tilføye

I forrige delkapittel nevnte vi at bruken av samtaletrekket *tilføye* er lik i begge klasseromsformene. Vi vil likevel trekke fram at vi observerte en strukturell forskjell i bruken av samtaletrekket i det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet. I det tradisjonelle klasserommet har vi registrert at én av lærerne benyttet *tilføye* 11 – 15 ganger. Dette er en stor strukturell forskjell til de andre lærerne som benyttet *tilføye* 0 – 5 ganger. Alle observasjoner gjort i det virtuelle klasserommet viste at lærerne brukte *tilføye*. Derimot var det ikke alle lærerne i det tradisjonelle klasserommet som brukte samtaletrekket.

4.3.2 Vente

Et samtaletrekk som gjennomgående ble brukt mye av lærerne i det virtuelle klasserommet, er *vente*. Vi observerte at lærerne benyttet samtaletrekket 6 – 15 ganger hver undervisningsøkt. Resultatene i matrisen figur 8 i delkapittel 4.1, viser at det bare var tre av seks lærere i det tradisjonelle klasserommet som brukte *vente*. Disse lærerne brukte samtaletrekket i liten grad, 0 – 5 ganger per undervisningsøkt. En av disse tre lærerne hadde litt større frekvens på bruk av *vente*, 6 – 10 ganger. Dette samtaletrekket handler om gi elevene tid til å tenke. Da må læreren *vente* minst ti sekunder før hun eller han gir ordet til elevene. Ved å *vente* gjør læreren det mulig for flere elever å delta. Dette er nok det mest krevende samtaletrekket for læreren å gjennomføre fordi læreren har lyst å ha en fortgang i undervisninga si. Læreren har ikke tid til å stoppe opp fordi det er så mye hun eller han vil rekke gjennom på ei undervisningsøkt. Ved å *vente* kan en bringe viktige bidrag inn i diskusjonen, og en kommuniserer dermed en forventning om at alle elever har viktige ideer de kan bidra med inn i samtalen (Chapin et al., 2009).

Av observasjonene våre registrerte vi disse utsagnene i forkant av *vente*:

- Bruk litt tid hver for dere og se gjennom kapitlet.
- Vi venter litte granne slik at alle får mulighet til å skrive inn hva de tenker.

I intervjuet med LVK1 sier læreren at hun er veldig bevisst samtaletrekket å *vente*.

LVK1: «*Det jeg tenker mye på er i alle fall å vente og gi alle tid. Jeg vet ikke om det er et samtaletrekk, men jeg er veldig opptatt av det å ufarliggjøre det å svare feil, hvis du skjønner? Ingen svarer feil, de er bare ehm....et svar på veien til å finne ei løsning.»*

Da vi observerte LVK1 i undervisningsøkta så vi at hun som lærer var aktiv i ventetida. Hun gikk bevisst inn for å gjøre ventetida ufarlig ved å gjenta spørsmålet. Hun sa underveis at hun så hvor mange elever som hadde avgitt svaret sitt, og fortalte at hun ville *vente* til alle hadde fått sendt inn sitt svar før hun gikk videre i undervisningsøkta.

To av lærerne fra det tradisjonelle klasserommet, LTK2 og LTK4, bruker begge samtaletrekket *vente*, og argumenterer med at dette gir elevene rom til å samle tankene sine.

Intervjuer: «*Mhm. Jeg syntes jo óg at du var veldig flink til å vente.»*

LTK2: «*Ja.»*

Intevjuer: «*For det vet jeg kan være en utfordring for.»*

LTK2: «*Ja, fordi...»*

Intervjuer: «*...mange...»*

LTK2: «*Og særlig hvis kl., sant noen ganger så har du kanskje ikke ungene så mye med, eeh, og allikevel gi dem tid til å prøve å henge seg på tenker jeg er viktig.»*

Intervjuer: «*Mmm, ja. Eeh, for det er jo og litt det som går på neste spørsmål er hvordan. Om du kort kan si hvordan du jobber for å få elevene med i en samtale.»*

LTK2: «*Jeg gir dem tid til å tenke. Eeh. Av og til så må dem skrive ned tankene sine også. Eeh, og av og til så må dem snu seg og snakke i lag.»*

Intervjuer: «*Mmm...Kan du kort si noe om hvordan du arbeider for å få alle, eller... elevene med i samtalen?»*

LTK4: «*Ja, jeg bruker en del snu og snakk da. Det bruker jeg på det. Og så bruker jeg å ofte.. for at.. det er som sagt en fem...fem - seks elever som veldig rask i hoderegning, dem tar ting veldig lett, og det er fort at dem er lynkjapp opp med handa. Så jeg bruker mange ganger å si at nå skal de tenke over seg ei stund. Nå...dem får*

ikke lov til å svare og..eh...så gir jeg de mer enn ti sekunder sånn at det nesten blir ubehagelig stille.»

Intervjuer: «*Mmm...*»

LTK4: «*Og så skal dem rekke opp handa når dem trur at dem kanskje har en tanke om.... hva det er jeg måtte ha spurt.....(lærer sluker ordet), for eksempel arealet av en trekant.»*

Under observasjonen i de to klasseromsformene så vi at noen samtaletrekk blir benyttet i svært liten grad eller er helt fraværende i de to klasseromstypene. Dette gjelder *repetere, snu og snakk og endre*.

4.3.3 Repetere

Resultatene i matrisen figur 8 i delkapittel 4.1, viser oss at samtaletrekket *repetere* er brukt av to lærere i det tradisjonelle klasserommet. I det virtuelle klasserommet er det én lærer som bruker *repetere*. Av disse observasjonene er det registrert at samtaletrekket er brukt 0 – 5 ganger.

Når læreren spør en annen elev om å gjenta medelevens resonnement, brukes samtaletrekket *repetere*. Dette trekket gir elevene tid til å fordøye en idé, samt at de får høre det på en annen måte. Akkurat det å høre det på en ny måte kan være veldig verdifullt for elevene. De får da bekreftet at de virkelig hørte ideen til eleven som kom med den, og de får en forståelse av at deres matematiske ideer og resonnement blir tatt på alvor av læreren (Chapin et al., 2009).

Av observasjonene våre fant vi at typiske spørsmålsstillinger for å få elevene til å *repetere* var:

- Kan du gjenta det sa?
- Vi teller sammen slik gjorde.
- Noen som husker?
- Hvordan sier at han tenker?
- Husker du hva sa?

Både LTK1 og LTK2 bekrefter sin bruk av samtaletrekket i intervjuet:

LTK2: «Jeg tenker kanskje på (...) at når en elev har beskrevet noe, og så spør jeg noen andre om de kan gjenfortelle det som har sagt, for eksempel.»

LTK1: «Eeh... Det er jo å prøve å bruke blikket og se, åååå stille spørsmål, og også prøve å få dem til å gjenta hva. Jeg er ikke så flink på det, men jeg prøver i hvert fall å få dem til å bli, til å gjenta hva de andre har sagt også.»

Intervjuer: «Det som går under punktet..»

LTK1: «Ja.»

Intervjuer: «..å repetere?»

LTK1: «Ja»

Intervjuer: «mm»

LTK1: «Eeh, jeg er litt mere bevisst på det etter at vi fikk den artikkelen fra deg, og eh, at vi så det der, en filmsnutt tror jeg på det..»

Intervjuer: «Mm.. Ja.»

LTK1: «mm, det å få dem til å gjenta.»

Intervjuer: «Ja»

LTK1: «..også kanskje det vekker dem litt også at plutselig så stiller jeg et spørsmål, hehe»

Intervjuer: «ja»

LTK1: «og da må du ha hørt hva den forrige sa. Det betyr noe hva de andre i klassen sier. Det er litt viktig.»

Intervjuer: «Ja, mm..»

LTK: «Det er ikke bare, det er ikke bare det jeg sier som er viktig.»

4.3.4 Snu og snakk

Samtaletrekket *snu og snakk* ble ifølge våre observasjoner ikke benyttet i det virtuelle klasserommet. En av lærerne i det tradisjonelle klasserommet brukte samtaletrekket én gang. I observasjonsskjemaet ser vi at elevene fikk 15 sekunder til å snakke med sidemannen. En annen lærer i det tradisjonelle klasserommet brukte samtaletrekket veldig bevisst. Av våre

observasjoner ble det registrert at *snu og snakk* ble benyttet 6 – 10 ganger i løpet av undervisningsøkta.

Dette samtaletrekket innebærer at elevene snur seg til sidemannen og diskuterer en påstand eller et spørsmål som læreren gir til hele klassen. Læreren oppsummerer og trekker tråder i undervisninga. Etterpå går læreren rundt og lytter til elevenes samtaler. Læreren får god innsikt i hva elevene forstår, og hvordan de tenker. Elevene får en mulighet til å tydeliggjøre sine tanker, ideer og resonnement med hverandre. Den informasjonen som læreren får ved å lytte til elevenes samtaler, gjør at hun eller han kan velge ut hvilke par som bør presentere løsningsforslaget sitt i hel klasse etterpå (Chapin et al., 2009).

Av observasjonene våre fant vi at typiske utsagn for å få elevene til å *snu og snakke* med sidemannen var:

- Hva er et kvadrat? Bli enige med sidemannen om hva et kvadrat er. Kom fram til en definisjon.
- Hva kjennetegner et rektangel? Hvordan vet vi at det er et rektangel. Bli enige, to og to.
- To og to, hva er omkrets? Bruk egne ord.
- Hva er omkretsen av en figur? Bli enige med sidemannen.

LTK4 sier i intervjuet at hun velger dette samtaletrekket bevisst for å få flere elever til å tørre å snakke høyt i matematikktimene.

LTK4: (...) *når du har snu og snakk, om du har to og to, eller om du har tre og tre som snakker, så blir det mindre farlig å skulle si noe etterpå for du står ikke alene om det du har tenkt.»*

Intervjuer: «...mmm...»

LTK4: «Eh...så det har funka veldig bra på den klassen og du får...hvis du står og lytter når de snakker med...med seg, så hører du at faglig svake elever spør, «ja, men hvorfor blir det sånn?» til noen som...som de sitter ilag med. Og det er ikke nødvendigvis at den ene kan svare den andre, men du får i alle fall en samtale og du

får mye mer eh...flere som er aktive. Hvis ikke er det liksom... ofte fem – seks stykker som har all den muntlige aktiviteten av de 25.»

Vi ser at LTK4 bevisst har benyttet samtaletrekkene for gi elevene ei aktiv tilnærming til matematikkfaget. Dette blir bekreftet i intervjuet også:

LTK4: «Jeg har testet ut litt forskjellige typer samtaletrekk fordi en stor del av klassen er usikker på å ta ordet generelt uansett fag, men kanskje spesielt i matematikk.»

4.3.5 Endre

Samtaletrekket *endre* blir i større grad brukt av lærerne i det virtuelle klasserommet enn i det tradisjonelle. Resultatene i matrisen figur 8 i delkapittel 4.1, viser at alle lærerne i det virtuelle klasserommet bruker *endre*, mens det kun er registrert at én av lærerne fra det tradisjonelle klasserommet brukte samtaletrekket. Underveis i samtalen får elevene anledning til å tenke. De kan revurdere og *endre* tenkemåtene sine etter nye innspill. Å kunne *endre* svar eller påstander underveis, etter å ha fått ny innsikt, blir en naturlig del av elevenes læring (Tangenten, 2015).

Av observasjonene våre fant vi at typiske utsagn for å få elevene til å *endre* var:

- Alle har endret svar på angående hvor mange prosent som er jenter....
- Har du da kommet fram til et annet svar enn du først hadde?
- Ser at du Har endret svaret ditt. Hvorfor har du det?
- Ser at du har endret svaret ditt. Det er helt greit å angre svaret sitt, og endre det seinere.

4.4 Muligheter eller begrensninger i det virtuelle klasserommet?

4.4.1 Muligheter

Et samtaletrekk som gjennomgående ble brukt mye av lærerne i det virtuelle klasserommet, er *vente*. De teknologiske utfordringene som ligger i det å undervise i et virtuelt klasserom fører til at samtaletrekket *vente* er en naturlig del av undervisningsformen. Når læreren stiller et spørsmål i plenum, åpner de en polls til elevene som de skal svare skriftlig i. Gjennom våre observasjoner så vi at lærerne *ventet* uten å si noe etter hvert spørsmål hun eller han stilte

elevene hvor de skal regne eller forklare noe for lærerne. De *ventet* også når elevene fikk oppgaver som de skulle løse eller regne via polls. Lærerne *ventet* alltid til alle elevene hadde avgitt sitt svar i pollsene. Noen ganger tok dette opp til 45 sekunder. Underveis i ventetida sier lærer hvor mange svar som er kommet inn i pollsene, og hva elevene har svart.

I andre observasjon av LVK1 registrerte vi at hun sa «*Vi venter litte granne slik at alle får muligheten til å skrive inn hva de tenker.*» LVK2 sier i intervjuet at han gjennom å *vente* får ei tydeligere tilbakemelding på hvor elevene er i læringsprosessen:

LVK2: «*Jeg får en mer sånn...tydelig... og enkel tilbakemelding på hva elevene kan for jeg spør de sånn... «Svar på denne oppgaven», eller «skriv hva du tenkte» eller ett eller annet. I klasserommet så kanskje jeg tar sånn håndsopprekking, «vil du ha sånn eller sånn»...så...»*

Intervjuer: «*Ja..*»

LVK2: «*Så jeg får jo sånn sett mer tilbakemelding for jeg vet hva hver enkelt har svart.*»

4.4.2 Begrensninger

I våre observasjoner i de virtuelle klasserommene var det ingen av lærerne som brukte samtaletrekket *snu og snakk*. Vi er gjort kjent med at programvaren som benyttes til undervisning i det virtuelle klasserommet legger til rette for at samtaletrekket kan benyttes gjennom breakout rooms. Vi har et inntrykk av at lærere i det virtuelle klasserommet (også kalt nettlærerne) opplever det som teknisk krevende å benytte verktøyet fullt ut.

4.5 Feilkilder

Halvorsen (2008) skriver at en feilkilde ved observasjon kan være at informasjonen som innhentes påvirkes av forskerens tilstedeværelse. Dette fikk vi bekreftet under intervju med LTK2 hvor hun på spørsmål om hun er bevisst på bruk av samtaletrekkene når hun planlegger undervisninga sier:

LTK2: «Jeg er ikke bevisst på det i det hele tatt (...) den plakaten med samtaletrekkene, den klistret jeg på før du kom fordi at jeg tenkte at jeg må ha den der.»

Dette er også et eksempel på at intervjuene avslørte noe som ikke kom fram under observasjonen. Da vi analyserte observasjonsskjemaet, var vi sikker på at denne læreren var bevisst sin bruk av samtaletrekkene. Dette avkreftet læreren flere ganger under intervjuet.

LTK2: «(...) Det fell seg bare naturlig å bruke det, jeg tror ikke jeg har tenkt så mye over at jeg må huske å bruke det.»

5 Diskusjon

Problemstillingen i denne oppgaven er: «Hvordan forekommer og fungerer ulike samtaletrekk i klasseromsdiskusjoner i matematikkundervisninga i det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet?» I dette kapitlet vil vi ta utgangspunkt i forskningsspørsmålene og diskutere disse i lys av studiens funn og teoretiske rammeverk.

5.1 Likhetstrekk i lærernes bruk av samtaletrekk

Forskningsspørsmål: Hvilke likhetstrekk er det i lærernes bruk av samtaletrekk i de to klasseromsformene?

I bakgrunnen for valg av problemstilling ønsket vi å se på om lærerne var med på å skape det Liljedahl (2015) kaller for et *tenkende klasserom*. Dette beskrives som et sted der eleven ikke bare alene, men også sammen med medelever og lærer kan bygge kunnskap og forståelse gjennom aktivitet og diskusjoner. Liljedahl (ibid.) oppdaget at i de klasserom der elevene ofte ga opp å finne løsninger på problemløsningsoppgaver, var årsaken at lærerne hadde lagt opp undervisninga slik at elevene ikke kunne tenke selv. Han opplevde også at flere lærere møtte motstand hos elevene da de prøvde å endre undervisningsform. Da vi intervjuet lærerne trakk samtlige fram at de vektla å gi elevene mulighet til å komme med egne løsningsmetoder. For lærerne er dette viktigere enn at elevene skal bli trygg på en framgangsmåte eller en prosedyre.

Som vi kan se i matrisen (figur 8 i delkapittel 4.1,) der vi oppsummerte lærernes bruk av samtaletrekk i de tradisjonelle og virtuelle klasserommene, er det to samtaletrekk som gjennomgående blir brukt av flere lærere. Det er å *gjenta* og å *resonnere*. Ved å bruke *gjenta* som samtaletrekk får læreren et redskap som gjør det mulig å få avklart hvordan elevene tenker. Det kan hjelpe andre elever med å følge medelevenes resonnement. Flere av lærerne vi intervjuet bekreftet at de bruker *gjenta* for å avklare hvordan elevene tenker. I tillegg bruker de samtaletrekket for å være sikker på at hele klassen får med seg det som blir sagt. Alrø og Skovmose (2002) mener at kommunikasjon mellom lærer og elever i det tradisjonelle klasserommet ofte vil følge et bestemt mønster. Dette mønsteret kalles for IRE/ IRF- mønster. Læreren stiller et spørsmål (Initierer), eleven svarer (Responderer) og læreren kommenterer

svaret (Evaluerer/ Feedback). Wells (1999) har estimert at IRE/IRF- mønsteret utgjør opp til 70 % av all kommunikasjon mellom lærer og elever. Denne formen for klasseromssamtale er lett å falle inn i dersom ingen foretar ei bevisst endring (Cazden, 2001). Observasjonene våre bekrefter at en del lærere fortsatt holder på IRE/ IRF- mønsteret. Vi tror at samtaletrekket *gjenta* er enkelt for lærerne å bruke uten at de nødvendigvis bryter IRE/ IRF- mønsteret. Selv om lærerne benytter *gjenta* får de ikke nok innsyn i elevenes tanker og forståelse. Til tross for at dette samtaletrekket er i bruk, holder flere lærere på den tradisjonelle klasseromssamtalen ved å stille lukkede spørsmål. I læringssituasjoner der elevene får mulighet til å være aktive muntlige deltakere, vil kunnskapen i større grad bli deres egen. I tillegg blir elevene mer aktiv i egen læringsprosess. Å kun benytte seg av samtaletrekket *gjenta* er ikke nok til å kunne fremme elevenes tenking og læring i faget matematikk.

God undervisning og læring skjer i et samspill mellom lærer, elev og fagstoff. Bruk av samtaletrekkene er et godt utgangspunkt for å skape en deltakende og engasjerende undervisning. I bakgrunnen for valg av tema nevnte vi at Boaler (2008) mener at et av de viktigste elementene i faget matematikk, er å kunne *resonnere*. Hun sier at handlingene å *resonnere*, tenke fornuftig og engasjere seg er avgjørende for å kunne bruke matematikken effektivt. Ved å bruke samtaletrekkene bevisst i undervisninga vil elevenes muligheter til å *resonnere* i faget øke.

I intervjuet med LTK4 begrunner hun hvorfor hun vektlegger *resonnering* i undervisninga si:

LTK4: «*Eh....jeg ville vektlegge at de skulle komme med egne framgangsmåter sånn at de på en måte eier sin måte å komme fram til et svar på for da vil de også...eh.. huske det bedre og kunne anvende det på andre problemområder, for jeg tenker at det å kunne tenke og resonner seg fram er viktigere enn å lære seg en...en algoritme da.»*

Målet med undersøkelsen vår var å bevisstgjøre lærerne på deres bruk av samtaletrekkene for å skape ei aktiv tilnærming til faget. I intervjuet med LTK1 trekker hun fram at hun bruker samtaletrekkene å *resonnere* og å *gjenta* bevisst.

LTK1: «Det er jo tydelig at det er jo, hehe, de, de jeg bruker mest er jo å resonnerer og gjenta. Eeh. Jeg vet egentlig ikke hvorfor jeg bruker dem mest. Eeh, men jeg tror dem er viktig for å dra elevene mye med. Eeh, jeg ser jo på observasjonen din at jeg er jo ikke så god på å vente og å tilføye, eeh, så det er jo ting jeg bør jobbe med. Men jeg tror det å gjenta og resonnerer er på en måte å ta dem på alvor.»

Liljedahl (2015) ønsket å gi lærerne et verktøy som kunne hjelpe dem til å skape et tenkende klasserom. Vi mener at samtaletrekkene som Chapin et al. (2009) og Kazemi & Hintz (2014) presenterer for å styre klasseromsdiskusjoner kan være et slikt verktøy.

Når samtlige lærere sier i intervjuet at de vektlegger at elevene skal komme med egne framgangsmåter framfor prosedyrer, stiller vi oss likevel spørsmålet om hvorfor det var så få av lærerne som faktisk brukte dette samtaletrekket i undervisninga. De fleste gir elevene mulighet til å *resonnerer* 0 – 5 ganger i løpet av undervisningsøkta. Etter å ha gjennomført både observasjonene og intervjuene, hadde vi som forskere gjort oss opp ei oppfatning av at lærerne lot elevene *resonnerer* ofte. Derfor ble vi overrasket da vi oppsummerte observasjonsfunnene i matrisen (figur 8). Der kom det tydelig fram at dette ikke var tilfelle. Én lærer fra det tradisjonelle klasserommet skiller seg derimot ut i forhold til bruk av *resonnering*. I løpet av undervisningsøkta registrerte vi at hun la opp til at elevene kunne *resonnerer* 26 – 30 ganger. I intervjuet med LTK2 kom det fram at hun har reflektert over egen undervisningspraksis.

Intervjuer: «Mhm. Men du ser jo at du bruker å resonnerer ganske mye og»

LTK2: «Ja, det var den jeg satt og tenkte på nå og, fordi jeg tror den og, eeh, den er og helt naturlig for meg å bruke. Den har jeg heller ikke tenkt over. Nei, jeg tror jeg bruker den mye, jeg tror det er de to jeg bruker.»

5.2 Strukturelle forskjeller i det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet

Forskningsspørsmål: Finnes det strukturelle forskjeller i bruk av samtaletrekkene mellom lærerne i de to klasseromsformene?

5.2.1 Vente - læringspartner

Et samtaletrekk som gjennomgående ble brukt mye av lærerne i det virtuelle klasserommet er å *vente*. Vi observerte at lærerne benyttet samtaletrekket 6 – 15 ganger hver undervisningsøkt. Resultatene i matrisen figur 8 i delkapittel 4.1, viser at det bare var tre av seks lærere i det tradisjonelle klasserommet som brukte å *vente*. Disse brukte samtaletrekket i liten grad, 0 – 5 ganger per undervisningsøkt. En av disse tre lærerne hadde litt større frekvens på bruk av å *vente*, 6 – 10 ganger. Dette samtaletrekket handler om å gi elevene tid til å tenke. Da må læreren *vente* minst ti sekunder før hun eller han gir ordet til elevene. Undersøkelser viser at lærere er utålmodige når det gjelder å *vente* på svar og respons fra elevene (Black et al., 2002). Dette stemmer overens med våre observasjoner i de tradisjonelle klasserommene. Vi stiller oss spørsmål om lengden på samtalen i de tradisjonelle klasserommene kan ha påvirket bruken av samtaletrekket *vente*. I undervisningsøktene vi observerte, varte samtalen som var interessant for vår forskning mellom 10 til 40 minutter. I de tilfellene der lærerne hadde lagt opp til ei kort økt med klasseromsdiskusjon, registrerte vi ingen bruk av samtaletrekket *vente*.

Når en praktiserer bruk av læringspartner får elevene tenketid, noe som gir dem tid til å reflektere. Det er ikke alle elever som er like frampå. Noen elever resonnerer gjerne godt mens de snakker høyt uten å tenke så mye på forhånd. Andre elever trenger tid til å tenke seg om, og har kanskje behov for å luften tankene sine med hverandre før de tar ordet (Flatås et al., 2017). På den måten får flere elever mulighet til å presentere sine svar og løsningsforslag i plenum (Olsen og Aasland 2013). Dette kommer også fram i intervjuet med LTK4.

LTK4: «(...) det er som sagt en fem...fem - seks elever som veldig rask i hoderegning, dem tar ting veldig lett, og det er fort at dem er lynkjapp opp med handa. Så jeg bruker mange ganger å si at nå skal de tenke over seg ei stund. Nå...dem får ikke lov til å svare og..eh...så gir jeg de mer enn ti sekunder sånn at det nesten blir ubehagelig stille.»

I løpet av forskningsprosessen vår har informantene fått en innsikt i egen undervisningspraksis. En av lærerne fra det tradisjonelle klasserommet uttrykte dette i intervjuet.

LTK1: «Eeh, jeg ser jo på observasjonen din at jeg er jo ikke så god på å vente og å tilføye, eeh, så det er jo ting jeg bør jobbe med.»

5.2.2 Snu og snakk – læringspartner

Samtaletrekket *snu og snakk* trakk en av lærerne i det tradisjonelle klasserommet (LTK4) fram som et bevisst valg for å få flere elever til å tørre å snakke høyt i matematikktimene. Ut fra vår kjennskap og erfaring med de to klasseromstypene, vil organiseringen i de tradisjonelle klasserommene gjøre det enklere å praktisere samtaletrekket *snu og snakk*. Dette fordi elevene ofte sitter ved siden av en medelev, og enkelt får tilgang til en læringspartner.

Flatås et al. (2017) trekker fram at fordelen med å bruke læringspartner er at elevene får tenketid, de blir tryggere og er ikke alene om svaret. Elevene får mulighet til å samarbeide med andre, og de lærer bedre ved å kommunisere, forklare og diskutere for og med hverandre. Lærere som benytter læringspartnere legger til rette for at elevene blir mer aktive i undervisninga. På den måten kan elevene også bli mer bevisst egen kompetanse (Olsen og Aasland, 2013). Mens elevene samtaler med læringspartneren, kan læreren *observere* elevene samtidig som hun eller han kan stille oppklarende spørsmål og gi elevene nye utfordringer. Smith og Stein (2011) kaller denne delen av praksisen for *observering* («monitoring»). Underveis kan læreren velge seg ut noen strategier som elevene kommer fram til som læreren ønsker å løfte fram i plenum. Det vil si at læreren fokuserer på de resonnementene som best illustrerer og hjelper fram den ønskede forståelsen. Denne delen kaller Smith og Stein (2011) for *utvelgelse* («selection»).

I våre observasjoner var det to av lærerne i de tradisjonelle klasserommene som benyttet samtaletrekket *snu og snakk* bevisst i forhold til læringspartner. Vi kunne ikke observere at lærerne benyttet det Smith og Stein (2011) kaller for *observering* eller *utvelgelse* i sin undervisningspraksis. Likevel framkommer det i intervjuet med LTK4 at læreren har en tanke om at det er viktig å være en aktiv lytter til elevenes samtaler.

LTK4: «...*hvis du står og lytter når de snakker med...med seg, så hører du at faglig svake elever spør, «ja, men hvorfor blir det sånn?» til noen som...som de sitter ilag med. Og det er ikke nødvendigvis at den ene kan svare den andre, men du får i alle fall en samtale og du får mye mer eh...flere som er aktive. Hvis ikke er det liksom... ofte fem – seks stykker som har all den muntlige aktiviteten av de 25».*

For å forsterke diskusjonen velger læreren ut hvilke(n) elev(er) som skal få dele sine strategier og framgangsmåter og i hvilken *rekkefølge* («sequencing») dette skal skje. Smith og Stein (2011) poengterer videre, at læreren bør stille spørsmål som gjør elevene i stand til å forstå og nyttiggjøre seg av hverandre sine strategier. Dette gjøres som en del av oppsummeringen av undervisningsøkta. Ved å *sammenføye* («connecting») må læreren være en brobygger mellom kunnskapen elevene allerede har fra før og nye læringsmål. Smith og Stein (2011) mener dette er den mest utfordrende delen for en lærer. Dette fordi læreren må ha en bred matematikkfaglig kompetanse slik at hun eller han alltid kan knytte læring, aktivitet og utbytte til både det kortsiktige målet (mål for økta) og det langsiktige målet (horisontkunnskap). Læringsmålene for timen hjelper læreren til å vite hva hun eller han skal lytte etter, og hvilke ideer som skal forfølges og fremmes i diskusjonen.

5.2.3 Endre

Samtaletrekket å *endre* observerte vi ble benyttet i alle undervisningsøktene i de virtuelle klasserommene, mens i de tradisjonelle klasserommene ble det kun observert én gang. Gjennom refleksjoner og diskusjoner med andre, kan elevene resonnerer seg fram til nye løsningsmetoder. I følge Piaget forstår vi alt nytt vi står overfor ut fra det vi allerede kan. Mennesket sine erfaringer, tenkemåter og kunnskaper organiseres i kognitive strukturer, såkalte skjemaer. Når det er ubalanse mellom skjemaer og nye erfaringer, oppstår det en kognitiv konflikt. I følge Piaget er det en forutsetning at en er aktiv for at læring skal foregå (Imsen, 2008).

I delkapittel 4.3.5 la vi fram at det var en strukturell forskjell i hvor stor grad samtaletrekket *endre* ble benyttet i de to klasseromsformene. Vi har gjort oss noen tanker om hva som kan være medvirkende årsaker til at det er enklere for elevene å *endre* i det virtuelle klasserommet i forhold til det tradisjonelle klasserommet. Ofte utbryter elevene «Nå forstår jeg!», i det tradisjonelle klasserommet uten at læreren kanskje tenker på det som ei endring av elevens tenkemåte. For alt læreren vet, kan elevene ha revurdert tenkemåten sin etter å ha fått nye innspill, men hun eller han har ikke gått inn i eller stilt spørsmål om elevene har endret mening. Læreren aksepterer bare at elevene forstår og går videre.

Lengden på samtalen i de virtuelle klasserommene kan være en årsak til at det var enklere for elevene å *endre* der. Dette fordi samtalene varte over et lengre tidsperspektiv (45 - 50

minutter) enn i de tradisjonelle klasserommene (10 - 40 minutter). Vi har en formening om at når samtalen strekker seg over et lengre tidsperspektiv, er det lagt mer til rette for at alle samtaletrekkene blir benyttet. Elevene vil da i løpet av ei undervisningsøkt kunne få høre flere resonnement og løsningsforslag som kan være med på å korrigere egen tenking. Ulik varighet på samtalen i klasserommene vil vi si er en strukturell forskjell mellom det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet.

Vi vet at elevene har forskjellige læreforutsetninger som ulike evner, erfaringer og forventninger. For å planlegge undervisninga på en god måte mener både Piaget og Vygotsky at læreren må ha kjennskap til elevene, deres evner og kunnskap (Imsen, 2008). Lærer bør vite om hvordan elever vil respondere på en bestemt matematisk oppgave. Hun eller han bør kjenne til hvilke strategier elevene mest sannsynlig vil benytte for å løse oppgaven. I tillegg bør læreren ha kunnskaper om mulige misoppfatninger elevene kan ha. Det som Smith og Stein (2011) kaller for *forutsigelser* («anticipating»). Lærerne i det virtuelle klasserommet mener de får en større innsikt i den enkelte elev sin tenkemåte og forståelse enn i det tradisjonelle klasserommet. Dette vises gjennom at alle elevene må skrive svarene sine inn til nettlærer i pollsene. Til hver undervisningsøkt har nettlærer forberedt 15 - 20 spørsmål som elevene besvarer underveis i økta. I det tradisjonelle klasserommet har ikke læreren oversikt over hver enkelt elev i like stor grad. Der kan det være kun noen få elever som uttrykker sin tenking, sitt svar eller framgangsmåte. I det tradisjonelle klasserommet vil elevene rekke opp hånda når lærer stiller spørsmål. *Kanskje* vil alle elevene få mulighet til å svare én gang i løpet av økta. Mens i det virtuelle klasserommet går ikke læreren videre med undervisninga før alle elevene har besvart hver polls som stilles. Begge nettlærerne mener at det er enklere å tilpasse undervisninga. Dette bekrefter de også i intervjuet.

LVK1: «(...) fordi alle svarer på alle spørsmålene, og det blir mye enklere for meg som lærer da å....være sikker på at jeg har de med meg, og tilpasse undervisninga. For hvis en i klasserommet svarer rett, antar du kanskje at alle sammen har forstått det. Men her har jeg mye bedre oversikt over at det kanskje bare er...to til tolv som har forstått det».

5.3 Muligheter eller begrensninger?

Forskningsspørsmål: Hvilke muligheter eller begrensninger gir det virtuelle klasserommet for å benytte de ulike samtaletrekkene, sammenliknet med det tradisjonelle klasserommet?

I intervjuet med lærerne fra det virtuelle klasserommet valgte vi å stille noen oppfølgingsspørsmål som gikk på sammenlikning av det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet. Dette gjorde vi fordi disse lærerne underviser i begge klasseromsformene.

5.3.1 Elevene sitt tankesett

Som vi oppsummerte i kapitlet resultater og funn, er *vente* et samtaletrekk som gjennomgående ble brukt mye av lærerne i det virtuelle klasserommet. De teknologiske utfordringene som ligger i det å undervise i et virtuelt klasserom fører til at dette samtaletrekket er en naturlig del av undervisningsformen. Vi observerte at nettlærerne alltid *ventet* til alle elevene fikk avgitt sitt svar før de gikk videre i undervisninga. Dette er med på å skape et læringsmiljø der det er rom for å feile. Bakgrunnen for valg av tema i oppgaven, var basert på egne erfaringer der vi har sett at elevenes tankesett og holdning til matematikkfaget påvirker læringsutbyttet deres. Vi har også opplevd at elevene har fått støtte for sin selvoppfatning av foresatte som bekrefter at «matematikk ikke er noe for dem». Dette sier foresatte fordi de selv kanskje har opplevd at matematikk er vanskelig og derfor er det ikke rart at nettopp deres barn strever i faget. Her ser vi at foresatte har et statisk (*fixed*) tankesett som de overfører til sine barn. Carol Dweck (2006) sier at dersom vi har et *fixed mindset* tror vi at intelligensen er medfødt og at den ikke kan forandres. De som har denne type tankesett vil være redd for å feile, og ser på feilene som bevis for at de har tapt, dermed vil det ikke skje noen utvikling. Foresatte burde heller støtte barnet ved å fokusere på at innsats har betydning. Det er viktigere å jobbe målrettet enn å ha talent (Langset, 2017). I artikkelen til Langset (2017) refererer hun til biokjemiker Hanne Finstad som sier:

«Det er ikke sånn at man enten er født flinke eller dårlige i noe. Vi kan trene oss opp til å bli flinke i ganske mye. Går du inn for det, fordyper deg i noe, så blir det moro, og du vil etter hvert merke at du blir bedre.»

Mange av elevene som har et statisk tankesett er livredde for å gjøre feil, særlig i faget matematikk. Redselen for å mislykkes er så stor at de slutter å regne. Derfor har lærerens forutinntatte holdning til elevene betydning for hva slags læringsutbytte de vil få. Læreren bør arbeide aktivt for å skape en læringskultur hvor feilsvar er verdifulle for videre utvikling. Under intervjuet med LVK1 sa nettlæreren at hun var opptatt av å skape en kultur hvor hun ønsker å ufarliggjøre det å svare feil:

LVK1: *«Ingen svar er feil, de er bare ehm... et svar på veien til å finne ei løsning.»*

Feilsvarene blir verdifulle fordi elevene får utforske motsetninger og alternative strategier. Matematisk tenking involverer forståelse for relasjonen mellom flere strategier. De sosiomatematiske normene vil være forskjellig i hvert klasserom og i hver klasse. Læreren kan være med på å styre hvilke sosiomatematiske normer som skal gjelde i klasserommet. Dette kan blant annet skje ved at læreren krever at elevene kan forklare egne løsninger for andre. Elevene skal lytte og prøve å forstå andre sine løsninger ved for eksempel klassediskusjoner og gruppearbeid. Når elevene forklarer og argumenterer for sine tanker og løsninger, vil det variere mellom klassene hva som er akseptabel forklaring (Yakel og Cobb, 1996).

Ulike synspunkter bør oppmuntres for å bygge dynamiske tankesett hos elevene. Hvis elevene lærer seg at konstruktiv kritikk kan brukes til å utvikle seg i stede for å gå i forsvar og lås, kan de utvikle et dynamisk tankesett. Wæge (2017) sier at elevene må innse at forandringer er vanskelig, og at anstrengelse må til for å få ny kunnskap. Elever opplever ofte å få tilbakemeldinger av typen «Du løste oppgaven kjemperaskt! Du er så flink!». Ved å gi elevene slike tilbakemeldinger kan vi opprettholde et statisk tankesett hos dem. Ved å få slike tilbakemeldinger kan elevene tenke at dersom de ikke løser oppgavene raskt, er de heller ikke flinke i faget. For å bygge opp dynamiske tankesett hos elevene bør læreren støtte produktiv innsats. Et eksempel på tilbakemelding som styrker utviklingen av dynamiske tankesett kan være: «Jeg liker at du har valgt å arbeide med denne utfordrende oppgaven. Det vil kreve mye arbeid og innsats, men du kommer til å lære mye viktig matematikk» (ibid.).

I det virtuelle klasserommet har nettlæreren en annen mulighet til å gi den enkelte elev kontinuerlige tilbakemeldinger underveis i undervisningsøkta enn en får til i det tradisjonelle klasserommet. Nettlæreren kan sende elevene svar på pollsene som elevene besvarer underveis i sanntidsøkta. Dersom elevene har delvis utviklede resonnement, vil lærerens spesifikke tilbakemelding være med på å justere og utvikle elevenes resonnement. Spesifikke tilbakemeldinger fra læreren er viktig for å øve opp elevens dynamiske tankesett (Wæge, 2017).

5.3.2 Sosiomatematiske normer

I de tradisjonelle klasserommene kan lærer også se på elevens kroppsspråk, blick og aktivitet hvorvidt klassen eller elevene er *med* eller *ikke med* i undervisninga. Det er ikke like enkelt å oppfatte i det virtuelle klasserommet. Dette kommer fram i intervjuet med LVK2 der han sier:

LVK2: «Det ligger en hindring i at du på en måte ikke sånn... ser de på sånn på ekte. Du ser et lite ansiktstrekk, men....»

Intervjuer: «Mmm...»

LVK2: «... i klasserommet sitter de å arbeider med en oppgave, kan du se på kroppsspråk og de... blick og alt sånt, og at du ser om klassen er med meg eller ikke noe du.. Hvis jeg jabber i vei så skjønner jeg når jeg skal ta pauser. Den er ikke så lett å skjønne i det virtuelle.»

Det er sjeldent elever i det tradisjonelle klasserommet rekker opp hånda og ber lærer forklare noe om igjen, eller sier at det gikk litt for fort. Mens i det virtuelle klasserommet har elevene flere måter å kommunisere med nettlæreren på. De har ulike funksjoner som *agree*, *disagree*, *slow down* og så videre som får nettlæreren til å roe tempoet ned. Nettlærerne uttrykker at det kanskje kan oppleves enklere for elevene å stille et spørsmål kun til læreren, enn å fremme spørsmålet høyt i plenum i tradisjonelle klasserom. Elevene har mulighet til det gjennom pollsene som nettlæreren deler med elevene. Erfaringen til den ene nettlæreren (LVK1) er at det er nokså høy terskel for mange elever å rekke opp hånda og stille spørsmål i det tradisjonelle klasserommet. Hun mener at det å kunne skrive et spørsmål til nettlæreren, oppleves som en ufarlig og anonym måte å delta i undervisninga på. Dette bekrefter hun i intervjuet:

Intervjuer 1: «Så det gir en annen type fleksibilitet? På en måte?»

LVK1: «Også gir det dem en anonym, ufarlig måte å spørre om hva som helst på.»

Intervjuer 1 og 2: «Mmm (bekreftende mm-ing). Ja! Hm!»

LVK1: «Det er sjelden elever i klasserommet rekker opp hånda og sier «kan du ta det en gang til? Nå gikk det litt fort.»»

Intervjuer 1 og 2: «Mmm (bekreftende mm-ing).»

LVK1: «Men her er det bare en knapp! «Slow down!»»

5.3.3 Anerkjennelse og relasjoner

Både læreren og medelever kan ha forutinntatte holdninger til den enkelte elev i det tradisjonelle klasserommet. Læreren kjenner til elevens handlingsmønster, faglige forutsetninger, sosiale relasjoner, klasse miljø og så videre. Alle disse tingene er med på å påvirke elevens selvbilde i faget, og forutsetninger for læring. Det som foregår av læring og utvikling på skolen, kan ikke forstås uavhengig av de erfaringene eleven har med seg. I all sosial læring står dialogen sentralt. Skolen skal legge til rette for og formidle verdien og betydningen av en lyttende dialog. Lærer må fremme kommunikasjon og samarbeid som gir elevene mot og trygghet til å ytre egne meninger. Det er også ei forutsetning at elevene opplever en kultur og relasjon til lærere og medelever som støttende og tillitsfull (Utdanningsdirektoratet, 2017).

LVK2 bekrefter i intervjuet at han som lærer har en eller får ei oppfatning av hva han kan forvente av elevene etter kort tid. Dette oppleves ikke likt i det virtuelle klasserommet. Han sier at han ikke veileder elevene i det tradisjonelle klasserommet på samme måte som han gjør i det virtuelle klasserommet.

LVK2: « (...) et utgangspunkt ei innstilling til hva jeg forventer av de. Men i det virtuelle sånn som vi har det nå, så har jeg en elev en gang og så kan det gå tre måneder til neste gang jeg ser han ...»

Nettlærer i det virtuelle klasserommet (LVK1) nevner at det oppleves som problematisk eller negativt at det ikke er samme mulighet til å bygge relasjoner til elevene der, som i de tradisjonelle klasserommene. Samtidig uttrykker hun at hun kanskje ikke har forkunnskaper

om elevene som kan være med på å påvirke holdningene hennes til elevene i det virtuelle klasserommet.

LVK1: «Det er jo vanskeligere å få gode relasjoner til elevene når du ikke møter de i gangen etterpå. (...) Men kanskje..... i og med at jeg har mindre forkunnskap og mindre relasjoner til dem så kanskje jeg tar de mer for de dem er i det virtuelle klasserommet. Jeg har ikke noe forut...inntatt på noen som helst slags måte, men da kan jeg...Tar kanskje mindre hensyn med det da? Så det er.... fordeler og ulemper med det».

I det virtuelle klasserommet kjenner ikke elevene hverandre, og det er ingen forutinntatte holdninger som tas med inn i læringsrommet. Vi opplevde at elevene virket mer fri og deltok i større grad muntlig aktivt i det virtuelle klasserommet enn i det tradisjonelle. Dette har også å gjøre med forskningsspørsmål fire der vi ser på hvordan bruk av samtaletrekkene påvirker elevenes utvikling av matematisk kompetanse. Læreren har en viktig oppgave med å styre det sosiale systemet som er i en klasse slik at det skapes en god læringskultur i klasserommet. Han eller hun må styre det slik at det fremmer læring, helse og trivsel, som bidrar til at elevene opplever tilhørighet og trygghet (Utdanningsdirektoratet, 2017). Læreren må legge til rette for mestringsopplevelser for alle elevene som igjen vil føre til økt motivasjon. Vi mener at bruk av samtaletrekkene kan hjelpe læreren til nettopp dette både i det tradisjonelle og i det virtuelle klasserommet.

Selv om nettlærerne ikke har samme relasjon til elevene som i det tradisjonelle klasserommet, så vi at måten de styrte samtalen på var med på å øke elevenes faglige selvbilde i faget matematikk. Sjaastad et al., gjengitt i NIFU (2017), poengterer at gjennom nettbaserte utdanningstilbud må man legge til rette for å minimere den psykologiske og kommunikasjonsmessige avstanden mellom lærer og elever. Dersom man lykkes med det, vil man kunne øke læringsutbyttet. I intervjuet med LVK1 ser vi at vi har en lærer som er bevisst hvilken type elever hun underviser. Hun reflekterer over at elevene mest sannsynlig har opplevd mange nederlag i matematikkfaget. Gjennom å se og anerkjenne elevene, samt gi dem positive tilbakemeldinger vil læreren kunne bygge tillit og trygghet. På denne måten kan læreren styrke relasjonen til elevene (Tveit, 2012). Når de møtes i det virtuelle klasserommet

stiller alle på lik linje, uten at hverken nettlærer eller medelever har forutinntatte holdninger. LVK1 stiller spørsmålet om elevene kanskje tør å delta mer nettopp av denne grunn, og fordi elevene ikke må forholde seg til hverandre etter endt undervisningsøkt.

LVK1: «*Kanskje tør de mere for det er jo folk du aldri møter igjen eller ikke ser igjen i etterkant? Det er ingen som...når du har logget av så er det...*»

Intervjuer 1 og 2: «*Mmm (bekreftende mm-ing).*»

LVK1: «*...over. Det er ingen på gangen som ler etter at du har spurt om noe..*»

Vi ser at lærere som bruker samtaletrekkene er støttende og gir elevene spesifikke tilbakemeldinger ved å ta tak i elevenes utsagn og framgangsmåter. Dette vil ifølge Tveit (2012) ha stor effekt på elevenes læring.

I vår undersøkelse kommer det fram at lærerne i det virtuelle klasserommet føler at relasjonen til elevene ikke er like sterk som i det tradisjonelle klasserommet. Vi så at elevene fikk mye positiv tilbakemelding fra lærerne både i det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet. Å anerkjenne elevene og rose dem for deres løsningsmetoder er med på å styrke relasjonen mellom lærer og elev. Når lærerne tar tak i elevenes utsagn og forslag til løsningsmetoder, uten å korrigere dem, vil elevene føle at de blir anerkjent og at deres mening har betydning. Å høre andres svar, for så å kunne korrigere og endre eget svar er også et tegn på at det er bygd en tillit mellom lærer og elev, men også mellom elevene. Den sosiomatematiske normen i slike klasserom sier at det er greit å svare feil, det er lov til å endre mening etter å ha hørt på andres argumentasjon. Elevene får mulighet til å reflektere over egne svar og at feilsvarene har vært verdifulle i læringsprosessen.

Selv om lærerne i det virtuelle klasserommet trekker relasjonsbygging fram som utfordrende, observerte vi at elevene i disse klasserommene utfordret seg selv, deltok muntlig og bidro inn i den matematiske samtalen. Dette viser at elevene kan være aktive i læringsprosessen selv om de ikke har en tett relasjon med lærer.

5.3.4 Snu og snakk - begrensninger

I våre observasjoner i de virtuelle klasserommene var det ingen av lærerne som brukte samtaletrekket *snu og snakk*. Vi er gjort kjent med at programvaren som benyttes til undervisning i det virtuelle klasserommet også legger til rette for at samtaletrekket kan brukes gjennom *breakout rooms*. Vi har et inntrykk av at lærere i det virtuelle klasserommet opplever det som teknisk krevende å benytte verktøyet fullt ut. Ofte vet ikke nettlærerne hvilke elever som vil møte opp i det virtuelle klasserommet, dermed kan de ikke lage gruppesammensetningen til *breakout rooms* klare på forhånd. Ei annen utfordring vi er gjort kjent med, er at idet nettlærer går inn i *breakout sesjonene* for å observere elevenes samtaler, kan de som nettlærer bli kastet ut av programmet. Noe som fører til at de må logge inn igjen på nytt for å kunne fortsette undervisninga. Av den grunn velger nok nettlærerne å ikke benytte seg av denne muligheten.

5.4 Utvikling av matematisk kompetanse

Forskningsspørsmål: Hvordan påvirker bruk av samtaletrekkene elevenes utvikling av matematisk kompetanse i de to klasseromsformene?

Vi kan ikke svare på dette forskningsspørsmålet på generell basis. Men vi har gjort visse funn som er relevante i forhold til det. Vi studerer bruk av samtaletrekkene og prøver ikke å undersøke hvordan elevenes matematiske kompetanse utvikles som resultat av dette. Vi har derfor ikke hatt en faglig oppfølging for å kunne svare på forskningsspørsmålet.

Matematikksenteret (u.å.) har oversatt de fem komponentene som Kilpatrick et al. (2001) presenterer til forståelse, beregning, anvendelse, resonnering og engasjement. Sistnevnte begrep, engasjement, er en litt upresis oversettelse av Kilpatrick et al. (2001) sitt begrep *productive disposition*. Begrepet er også mulig å oversette med *sinnelag, gemytt og følelser*. *Productive disposition* kan en forstå som synet en har på matematikk og seg selv, og hvordan en utøver matematikk («...and to see oneself as an effective learner and doer of mathematics.») (Kilpatrick et al, 2001). Det virtuelle klasserommet gir en mulighet for elevene til å bygge opp sitt eget faglige selvbilde fordi det er ingen som ler eller gjør narr av

dem etter endt undervisning. En møter ikke medelevene igjen i gangene etter undervisningsøkta. Dette trakk også LVK1 fram i intervjuet.

LVK1: «Kanskje tør de mere for det er jo folk du aldri møter igjen eller ikke ser igjen i etterkant? Det er ingen som...når du har logget av så er det (...) ... over. Det er ingen på gangen som ler etter at du har spurt om noe.»

Kilpatrick et al. (2001) påpeker at dersom elevene skal oppnå matematisk kyndighet må læreren legge opp undervisninga si slik at elevene får utvikle disse fem komponentene (trådene) samtidig. Da blir elevenes kompetanse varig, fleksibel, nyttig og relevant. Ved å bruke de sju samtaletrekkene som redskap for klasseromsdiskusjoner, har læreren en mulighet til å styre samtalen på en slik måte at elevene kan utvikle sin matematiske kyndighet. Matematiske samtaler er ikke bare et middel for måloppnåelse og læring i matematikk. Det er også et læringsmål i seg selv å kunne kommunisere *i* og *med* matematikk, slik at elevene utvikler kompetanse i å kunne argumentere og resonnerer. Ved å bruke samtaletrekkene bevisst i undervisninga vil elevenes muligheter til å resonnerer i faget øke (Tangenten, 2015).

I læreplanens overordnede del (Utdanningsdirektoratet, 2017) står det at elevenes identitet, selvbilde, meninger og holdninger blir til i et samspill med andre. Det som foregår av læring og utvikling på skolen, kan ikke forstås uavhengig av de erfaringene eleven har med seg. Skolen skal legge til rette for og formidle verdien og betydningen av en lyttende dialog. Lærer må fremme kommunikasjon og samarbeid som gir elevene mot og trygghet til å ytre egne meninger (Utdanningsdirektoratet, 2017). Som vi har nevnt tidligere mener vi at når lærerne bruker samtaletrekkene som verktøy i klasseromsdiskusjoner, kan elevene oppleve en kultur og relasjon til både lærere og medelever som er støttende og tillitsfull.

Matematikklæreren har en viktig rolle for å verdsette elevenes evner slik at de får pågangsmot til å jobbe med faget (Boaler, 2016). Måten læreren veileder elevene på kan føre til endringer i elevenes tankesett i forhold til å lære seg matematikk, og hvordan de tilnærmer seg faget (ibid.). Wæge (2017) framhever at dersom lærerens tilbakemelding handler om å rose elevenes ferdigheter framfor innsats, vil elevene utvikle et *fixed midsett*. Et tankesett kan

endres fra å være *fixed* til *growth* ved å støtte innsats og produktiv streving. Det er viktig å framheve at det å gjøre feil er en viktig del av læringsprosessen (ibid.).

Boaler (2016) fremhever betydningen av å lære gjennom fleksible strategier i stedet for gjennom memorering, som vi vet skjer i mange klasserom der elevene kopierer framgangsmåter fra tavlen. Slik vil kunnskapen være mer holdbar og føre til mestring som er knyttet til dybdelæring. LTK4 trakk i intervjuet fram at det er viktig at elevene utvikler fleksible strategier i faget:

LTK4: «Eh....jeg ville vektlegge at de skulle komme med egne framgangsmåter sånn at de på en måte eier sin måte å komme fram til et svar på for da vil de også...eh.. huske det bedre og kunne anvende det på andre problemområder, for jeg tenker at de å kunne tenke og resonnerer seg fram er viktigere enn å lære seg en...en algoritme da.»

Ved å bruke læringspartner er en med på å styrke kjerneelementet representasjon og kommunikasjon i faget matematikk der elevene må kunne forklare framgangsmåter og begrunne svarene sine (Utdanningsdirektoratet, 2018). Læringspartner er en metode som hjelper læreren til å strukturere undervisninga si slik at den blir mer effektiv. Elevene får trening i å følge resonnement og de lærer også å utforme egne resonnement for å løse problemer, og argumentere for framgangsmåter og løsninger (Flatås et al., 2017).

Å øke mengden av strukturerte diskusjoner i klasserommet vil ifølge Wiliam (2007) forbedre elevenes ferdigheter. Det som skjer i klasserommet må være slik at elevene må engasjere seg kognitivt, og benytte seg av den matematikken han eller hun har lært slik at eleven sine matematiske ferdigheter blir maksimert. Ved å bruke samtaletrekkene i matematiske samtaler, får læreren tydeligere tilbakemelding om elevene sin forståelse, enn dersom elevene jobber individuelt. Informasjonen kan læreren bruke til å konstruere mer effektive diskusjoner. Denne type aktivitet vil ifølge Wiliam (2007) utvikle gode klasseromsdiskusjoner der spørsmål og oppgaver får fram vurdering for læring.

I artikkelen til Wiliam (2007) kommer det fram at samarbeidslæring gir effekt, men akkurat hvorfor det gir effekt, kan en ifølge Wiliam ikke si så mye om da det ikke er gjort nok forskning på området. Forskning viser at det gir læringseffekt både for de elevene som gir forklaringer, og for de som tar imot forklaringer fra medelever. Wiliam (2007) trekker fram at elevene aktiviseres som undervisningsressurs når de må forklare for hverandre. Dette støtter opp under Vygotskys læringsteori der hvert individ er avhengig av andre i sin læringsprosess. Læreren sin rolle er ifølge Yakes (1995) å legge til rette og veilede elevene til å forklare egne løsninger og tenkning. Dette får læreren til ved å bruke samtaletrekkene, både ved at elevene blir aktive deltakere og at undervisninga retter seg mot elevens proksimale utviklingszone.

Utvikling av elevenes matematiske kompetanse kan foregå i både det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet. Det er ikke klasseromsformen som er avgjørende for om elevene utvikler matematisk kompetanse eller ikke. Alt avhenger av lærerens villighet, bevissthet og kompetanse til å bruke verktøy og redskaper som støtter produktive klasseromsdiskusjoner.

6 Oppsummerende betraktninger

I denne masteroppgaven har vi analysert datamaterialet vårt med bakgrunn i forskningsspørsmålene for å besvare problemstillingen:

Hvordan forekommer og fungerer ulike samtaletrekk i klasseromsdiskusjoner i matematikkundervisninga i det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet?

Forskningsspørsmålene var:

1. *Hvilke likhetstrekk er det i lærernes bruk av samtaletrekk i de to klasseromsformene?*
2. *Finnes det strukturelle forskjeller i bruk av samtaletrekkene mellom lærerne i de to klasseromsformene?*
3. *Hvilke muligheter eller begrensninger gir det virtuelle klasserommet for å benytte de ulike samtaletrekkene, sammenlignet med det tradisjonelle klasserommet?*
4. *Hvordan påvirker bruk av samtaletrekkene elevenes utvikling av matematisk kompetanse i de to klasseromsformene?*

På det første forskningsspørsmålet fant vi at det er to samtaletrekk som gjennomgående blir benyttet av lærerne i de to klasseromsformene. Det er å *gjenta* og å *resonnere*. Ved å bruke *gjenta* som samtaletrekk får lærerne mulighet til å avklare hvordan elevene tenker. Det hjelper også andre elever til å følge medelevene sine resonnement. Når elevene får mulighet til å *resonnere* får de ei aktiv tilnærming til matematikkfaget. Ved å *resonnere* og forklare hvorfor noe gir mening, kan de oppdage hvordan ulike deler av matematikken henger sammen. *Resonnering* er selve limet i matematikken. Da får elevene mulighet til å navigere mellom faktakunnskap, begreper, prosedyrer og løsningsmetoder. Samtlige informanter vi intervjuet, la vekt på at elevene må få mulighet til å komme med egne framgangsmåter framfor prosedyrer. Studien vår avdekket at informantene i liten grad la undervisninga opp slik at elevene fikk mulighet til å *resonnere*.

På det andre forskningsspørsmålet fant vi noen strukturelle forskjeller i bruk av samtaletrekkene i de to klasseromsformene. Vi observerte at lærerne i de virtuelle klasserommene i større grad brukte samtaletrekket å *vente* enn i de tradisjonelle klasserommene. Dette samtaletrekket handler om å gi elevene tid til å tenke. Vi fikk bekreftet

tidligere forskning som Black et al. (2002) har gjort om at lærerne er utålmodige når det gjelder å *vente* på svar og respons fra elever. En annen strukturell forskjell vi observerte var at samtaletrekket *snu og snakk* kun ble brukt i de tradisjonelle klasserommene. Ved å bruke *snu og snakk* får elevene tenketid, de blir tryggere og er ikke alene om svaret. Elevene får mulighet til å samarbeide med andre, og de lærer bedre ved å kommunisere, forklare og diskutere for og med hverandre. Samtaletrekket *endre* observerte vi ble benyttet i alle undervisningsøkter i de virtuelle klasserommene, mens i de tradisjonelle klasserommene ble det kun observert én gang. Elevene får mulighet til å *endre* tenkingen sin etter at de har fått ny innsikt gjennom å lytte til medelevene sine argumenter og resonnement.

På det tredje forskningsspørsmålet så vi etter hvilke muligheter eller begrensinger det virtuelle klasserommet hadde for å kunne benytte de ulike samtaletrekkene, sammenlignet med det tradisjonelle. Observasjonene våre viste at det er enklere å benytte samtaletrekket å *vente* i det virtuelle klasserommet. De teknologiske utfordringene som ligger i det å undervise i et virtuelt klasserom fører til at å *vente* er en naturlig del av undervisningsformen. Vi observerte at nettlærerne alltid *ventet* til alle elevene hadde fått avgitt sitt svar før de gikk videre i undervisninga. Observasjonene våre viste at det var enklere å praktisere samtaletrekket *snu og snakk* i de tradisjonelle klasserommene enn i de virtuelle. Selv om muligheten for å praktisere *snu og snakk* finnes i programvaren, oppleves det som teknisk krevende å benytte programvaren fullt ut.

Forskningsspørsmål fire har vi kun diskutert i lys av undersøkelsen vi har gjort. Når lærerne benytter samtaletrekkene som redskap for klasseromsdiskusjoner, har de mulighet til å styre samtalen på en slik måte at elevene kan utvikle sin matematiske kyndighet. Elevene får utviklet sin kompetanse i å kunne kommunisere *i og med* matematikk, som fører til at elevene kan utvikle sin kompetanse i å kunne argumentere og resonnerer. Ved å øke mengden av strukturerte diskusjoner i klasserommet, vil elevenes ferdigheter forbedres. Elevene får læringseffekt av å forklare for hverandre og ta imot forklaringer fra medelever. Funnene i studien vår indikerer at utvikling av elevenes matematiske kompetanse kan foregå både i det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet. Det er ikke klasseromsformen som er avgjørende for om elevene utvikler matematisk kompetanse eller ikke. Alt avhenger av lærerens villighet,

bevissthet og kompetanse til å bruke verktøy og redskaper som støtter produktive klasseromsdiskusjoner.

Målet med undersøkelsen vår var å bevisstgjøre lærerne på deres bruk av samtaletrekkene for å skape ei aktiv tilnærming til faget. Det hadde vært en fordel om samtaletrekkene ble anvendt i større grad enn vi observerte. Derfor håper vi at vår undersøkelse satte disse åtte lærerne i stand til å benytte trekkene som en naturlig del av planlegging og gjennomføring av egen undervisning. Vi oppfattet det slik at lærerne syntes det var verdifullt å få ei tilbakemelding på det vi observerte: *«Jeg ser jo på observasjonen din at jeg er jo ikke så god på å vente og å tilføye, så det er jo ting jeg bør jobbe med.»*

Forskning viser at lærere bør ha en mer effektiv undervisning slik at elevene får et aktivt forhold til egen læring. Undervisninga bør ikke bare ha fokus på formler og regler, men la elevene være kognitivt deltakende og engasjert. Samtlige informanter ga uttrykk for viktigheten av å la elevene komme med egne løsningsmetoder framfor prosedyrer og framgangsmåter. Med bakgrunn i observasjonene stiller vi oss undrende til at ikke lærerne i større grad la opp til at elevene fikk trening i å resonnerer. Det blir ikke et tenkende klasserom dersom lærere ikke tar grep og endrer sin undervisningsform. Ulike synspunkter bør oppmuntres for å bygge dynamiske tankesett hos elevene. Lærer må gi elevene tilbakemelding der elevene får støtte for innsats og produktiv streving. Det er viktigere framfor å høre hvor flinke de er til å følge bestemte framgangsmåter og prosedyrer når de løser oppgaver.

6.1 Hva sier vår studie om fordeler og ulemper med virtuelle klasserom sammenlignet med tradisjonelle klasserom?

Gjennom vår studie så vi at i de klasserommene hvor samtaletrekkene ble brukt i stor grad, fikk elevene mot og trygghet til å ytre egne meninger. Det handler om at elevene får bruke kunnskapen sin fleksibelt og anvende det de har lært i andre sammenhenger. Samtaletrekkene er med på å iverksette en matematisk samtale, og et godt utgangspunkt for å skape en deltakende og engasjerende undervisning. I tillegg er de også et redskap for å forbedre kvaliteten i samtalen.

Funnene våre indikerer at det er noen fordeler og ulemper i virtuelle klasserom sammenlignet med tradisjonelle klasserom. Nettlærerne ga i intervjuene uttrykk for at det er vanskeligere å bygge relasjoner med elevene i det virtuelle klasserommet sammenlignet med det tradisjonelle. Likevel observerte vi at måten nettlærerne styrte samtalen på, var med på å øke elevenes faglige selvbylde i matematikk. Gjennom å se og anerkjenne elevene, samt gi dem positive tilbakemeldinger kunne nettlærerne styrke relasjonen til elevene. Nettlærer trakk fram at når elevene møtes i det virtuelle klasserommet stiller alle på lik linje. Kanskje tør elevene av den grunn å være mer aktive i det virtuelle klasserommet fordi de ikke må forholde seg til hverandre etter endt undervisningsøkt: «*Det er ingen på gangen som ler etter at du har spurt om noe.*»

I de tradisjonelle klasserommene har ikke læreren like stor oversikt over elevens faglige ståsted. Der kan det være noen få elever som er muntlig aktive og deler sin forståelse med resten av klassen. Mens i det virtuelle klasserommet går ikke nettlæreren videre med undervisninga før alle elevene har besvart hver poll som stilles. Nettlærer har en mulighet til å gi den enkelte elev en kontinuerlig tilbakemelding underveis i undervisningsøkta. Dette kan skje i større grad enn hva en lærer i det tradisjonelle klasserommet kan gjøre. Elevene kan stille spørsmål direkte til nettlæreren, og det oppleves som en ufarlig måte å delta i undervisninga på.

I de tradisjonelle klasserommene er det enklere og mer naturlig å legge til rette for at elevene kan samarbeide og samtale matematikk med hverandre i større grad enn i de virtuelle klasserommene. Selv om programvaren legger til rette for at elevene kan samarbeid i par eller små grupper, er det for teknisk krevende å benytte verktøyet i programvaren fullt ut. I tradisjonelle klasserom er det enkelt for læreren å gå rundt og lytte til samtalen når elevene arbeider i par. I det virtuelle klasserommet må nettlæreren koble seg inn og ut mellom de ulike *break out*- rommene for å kunne observere og lytte til elevenes diskusjon.

I vår studie har vi ikke hatt som mål å sette disse to klasseromsformene opp mot hverandre, men vise at det virtuelle klasserommet kan være et supplement til tradisjonell klasseromsundervisning.

6.2 Videre forskning

Ludvigsenutvalget (NOU, 2015) trakk fram at det fremmer læring når elevene tør å vise hva de ikke kan, og når det blir verdsatt at alle kan mestre og ha faglig fremgang ut fra sine forutsetninger og sitt faglige nivå. Læringsmiljø som fremmer læring er preget av kommunikasjon og samarbeid, og at elevene engasjeres aktivt i egen læring. I lys av dette kan det være interessant å se på videreutvikling av studien vi har hatt.

I det vi startet analysearbeidet, oppdaget vi at vi også burde ha observert om lærerne benyttet tradisjonell klasseromssamtale etter IRE/IRF- mønsteret, eller om de bruker samtaletrekkene. Er det fortsatt slik at over 70 % av lærerne benytter dette mønsteret i sin undervisningspraksis?

Det hadde vært interessant om noen kunne ha forsket på hvordan elevenes matematiske kompetanse påvirkes i klasserom der læreren bruker samtaletrekkene bevisst. Dette kan sammenlignes opp mot et klasserom der klasseromssamtalen er mer tradisjonell.

En annen ting som er interessant å få undersøkt nærmere, er om undervisningsformen er annerledes for en lærer som underviser i både det tradisjonelle og virtuelle klasserommet. Vi tenker oss en studie hvor vi følger samme lærer i de to klasseromsformene. En av nettlærerne ytret et ønske om nettopp dette.

Avslutningsvis ser vi også at disse sju samtaletrekkene, *gjenta*, *repetere*, *resonnere*, *tilføye*, *vente*, *snu* og *snakk og endre*, kan brukes i en hvilken som helst faglig klasseromsamtale, ikke bare matematikk. Det hadde vært interessant å finne ut om elevenes faglige forståelse hadde økt ved å systematisk ta i bruk samtaletrekkene, for å gi elevene ei aktiv tilnærming til fagene.

7 Litteratur

Alrø, H., & Skovsmose, O. (2002). *Dialogue and Learning in Mathematics Education. Intention, Reflection, Critique*. Secaucus, NJ: Kluwer Academic Publishers.

Bauersfeld, H. (1980) Hidden dimensions in the so-called reality of a mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics* (pp.23-41).

Black, P., C. Harrison, C. Lee, B. Marshall and D. William (2002): *Working Inside the Black Box*. Kings College, London.

Boaler, J. (2008). *The Elephant in the Classroom: Helping Children Learn and Love Maths*. London: Souvenir Press

Boaler, J. (2016) *Mathematical mindsets*. USA: Jossey-Bass.

Borup, J., West, R. E., Graham, C. R., & Davies, R. (2014). The Adolescent Community of Engagement Framework: A Lens for Research on K-12 Online Learning. *Journal of Technology and Teacher Education*. 22, 107 - 129.

Bryman, A. (2012). *Social Research Methods*. Oxford: Oxford University Press.

Cazden, C. B. (2001). *Classroom discourse. The language of teaching and learning* (2ed.) Portsmouth, NH: Heinemann.

Chapin, S. H., O'Connor, C. og Anderson, N. C. (2009). *Classroom Discussions: Using math talk to help students learn*. Sausalito, CA: Math Solutions

Dweck, C. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. New York: Ballantine Books

Garrison, D. R., & Cleveland-Innes, M. (2005). Facilitating Cognitive Presence in Online Learning: Interaction Is Not Enough. *The American Journal of Distance Education*, 19 (3). 138-148

Flatås, R., Olsen, H. Ø., og Aasland, M. (2017). *Læringspartner og egenvurdering. Metoder og øvelser*. Oslo: Pendlex.

Halvorsen, K. (2008). *Å forske på samfunnet. En innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Cappelen akademisk forlag.

Imsen, G. (2008). *Elevers verden*. Oslo: Universitetsforlaget

Johannessen, A., Tufte, PA., Christoffersen L.(2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Abstrakt forlag.

Kazemi, E., Hintz, A. (2014) *Intentional talk. How to structure and lead productive mathematical discussions*. Stenhouse Publishers

Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.

Kleven, T. A. (2011). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode - En hjelp til kritisk tolkning og vurdering*. Oslo: Unipub

Kosko, K., W., Sobolewski-McMahon & Amiruzzaman, Md (2014) Few in Number: Research on Mathematical Teaching and Learning in Online Setting in *Handbook of Research on K-12 Online and Blended Learning*. Ferdig, R. & Kennedy, K. (eds) ETC press. Hentet fra <http://press.etc.cmu.edu/content/handbook-research-k-12-online-and-blended-learning-0>

Kvale, S., Brinkmann, S. (2012) *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal Norske Forlag AS.

Langset, K.,G. (2017) *Hva skal vi si til barn for at de ikke gir opp når de møter motstand?* <https://www.aftenposten.no/familieogoppvekst/Hva-skal-vi-si-til-barn-for-at-de-ikke-gir-opp-nar-de-moter-motgang-134b.html> Aftenposten. Hentet mars 06, 2018

Liljedahl, P., (2015) *Building thinking classrooms: Conditions for problem solving*. Simon Fraser University, Canada. Hentet April, 15. 2018 [Building thinking classrooms: condition for prolem solving](#)

Matematikksenteret (u.å.): *Definisjon av god regning*. Hentet november 21,2017. www.matematikksenteret.no/attachment.ap?id=1468

Maxwell, J.A. (2013). *Qualitative Research Design. An Interactive Approach*. (3rd edition.) California, USA: SAGE Publications, Inc.

Meldinger til Stortinget 22 (2010 – 2011): *Motivasjon – Mestring – Muligheter. Ungdomstrinnet*. Kunnskapsdepartementet, Oslo. Hentet april 25, 2018 fra [Meld.St.22 \(2010-2011\)](#)

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

Moore, M. G. (1992) “Theory of transactional distance”, I D. Keegan (Ed.), *Theoretical principles of distance education* (Vol. 1, pp.22-38). New York: Routledge.

Niss, M. & Jensen, T.H. (2002). *Kompetencer og matematiklæring: Idéer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i Danmark*. Undervisningsministeriet.

NOU (2015:8). *Fremtidens skole. Fornyelse av fag og kompetanser*. Oslo: Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon Informasjonsforvaltning

Olsen, H. Ø., og Aasland, M. (2013). *Læringspartner: underveivurdering i praksis*. Oslo: Pedlex norsk skoleinformasjon.

Postholm, M. B., & Moen, T. (2009). *Forsknings- og utviklingsarbeid i skolen: metodebok for lærere, studenter og forskere*. Oslo: Universitetsforlaget.

Sjaastad, J., Siddiq, F., Ulriksen, R., Tømte, C. (2017) Den virtuelle matematikkskolen skoleåret 2016-2017, *Evaluering av de fire tilbudene i Den virtuelle matematikkskolen*. Oslo: NIFU.

Smith, M. S., & Stein, M. K. (2011). *5 Practices for Orchestrating productive Mathematics Discussions*. Reston: NCTM.

Stenbom, S., Cleveland-Innes, M., og Hrastinski, S. "Emotional presence in a relationship of inquiry: The Case of one-to-one online math coaching." *Online Learning*, vol. 20, no. 1, 2016

Tangenten (2/2015) Temanummer: *Matematikk som kunsten å tenke*.

Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitativ metode*. Bergen Fagbokforlag.

Tjora, A. (2012). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. Oslo: Gyldendal Akademisk.

Tveit, A. (2012). *Anerkjennelse, ros og klare regler i klasserommet*. Oslo: Gyldendal Akademiske forlag.

Utdanningsdirektoratet (2006). *Læreplan i matematikk fellesfag*. Hentet mars 4, 2018 fra [Læreplan i matematikk](#)

Utdanningsdirektoratet (2015). *Rammeverk for grunnleggende ferdigheter*. Hentet mars, 4, 2018 fra [Rammeverk: Å kunne regne som grunnleggende ferdighet](#)

Utdanningsdirektoratet (2016). *Relasjoner mellom elever*. Hentet april 25, 2018 fra [Relasjoner mellom elever](#)

Utdanningsdirektoratet (2017). *Overordnet del- verdier og prinsipper for grunnsopplæringen*. Hentet april 6, 2018 fra [Overordnet del - verdier og prinsipper](#)

Utdanningsdirektoratet (2018). *Fagfornyelsen. Kjerneelementer i matematikk*. Hentet april 25, 2018 fra [Høringsdokument kjerneelementer i matematikk](#)

Utdanningsdirektoratet (2018). Den virtuelle matematikkskolen (DVM). Hentet mai 1, 2018 fra [Den virtuelle matematikkskolen](#)

Wells, G. (1999). *Dialogic inquiry: Towards a sociocultural practice & theory of education*. Port Chester, NY: Cambridge University Press.

William, D. (2007). *Keeping learning on track. Classroom assessment and the regulation of learning*. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. Charlotte, N.C.: Information Age.

Wæge, K. (2017). Regional realfagskonferanse. *Hvordan fremme motivasjon hos elevene?* Hentet april 8., 2018 fra [Presentasjon: Hvordan fremme motivasjon hos elevene?](#)

Yakel, E. (1995) Children's talk in inquiry mathematics classrooms. In P. Cobb & H. Bauersfeld (Eds.), *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom culture* (pp.131-162) Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics

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

Yakel, E. & Rasmussen, C. (2002). Beliefs and Norms in the Mathematics Classroom. In G. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner (eds.) *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* (pp.313-330). London: Kluwer Academic Publishing.

Yin, R. K. (2014) *Case study research: Design and methods* (5.utg.) USA: Sage publications, Inc.

8 Vedlegg

8.1 Vedlegg 1: Observasjonsskjema

Samtaletrekk	Hvor ofte?	Hva gjør/ sier lærer?	Utdyping av samtaletrekk
Gjenta			
Repetere			
Resonnere			
Tilføye			
Vente			
Snu og snakk			
Endre			

8.2 Vedlegg 2: Intervjuguide

Vi har observert deg i ei undervisningsøkt i matematikk med klassen din der jeg særlig så på hvordan du tar i bruk samtaletrekk.

1. Jeg så at du benyttet flere ganger. Er dette trekk du kjenner igjen fra egen undervisning?
2. Kan du kort si hvordan du jobber for å få med (alle) elevene i samtalen?
3. Noen lærer bruker mye tid på at elevene kommer med egne løsningsmetoder, noen gjør de trygge på prosedyrer/ framgangsmåter. Hva ville du vektlagt?
4. Hvilke(t) samtaletrekk vil du vektlegg i klasseromssamtaler? Hvorfor?

8.3 Vedlegg 3: Samtykkeerklæringer

Til nettlærere i DVM-U

INFORMERT SAMTYKKE I FORBINDELSE MED GJENNOMFØRING AV MASTEROPPGAVE 2017/2018

Våre navn er Trine-Lise Nerdal og Julie-Kathrine Skoglund. Vi er for tiden studenter ved Universitetet i Tromsø - UIT, der vi har startet på studiet Fagdidaktisk master i matematikdidaktikk for lærere. Trine-Lise Nerdal var ved oppstart av masteroppgaven lærer ved Lavangen skole, men jobber nå som seniorrådgiver hos Fylkesmannen i Troms. Julie-Kathrine Skoglund er fagansvarlig for DVM-U (Den virtuelle matematikkskolen) ved Utdanningsdirektoratet.

Prosjektet vårt er planlagt ferdig mai 2018. Temaet for vårt prosjekt er *kommunikasjon i klasserommet*, der vi ser på hvordan lærere legger til rette for samtale i matematikkundervisninga. Vi vil sammenligne lærerens bruk av samtaletrekk i det tradisjonelle/ vanlige klasserommet med det virtuelle klasserommet.

Vi ønsker å observere deg i det virtuelle klasserommet, samt intervju deg i etterkant. Du som lærer vil ta videoopptak av ei sanntidsøkt som vi i etterkant får tilgang til. Fokus i oppgaven vil være lærerens praksis. Både lærer og elever vil bli anonymisert i notater og sluttprodukt.

Målet med vår studie er å få mer kompetanse på dette området, noe som senere kan komme lærere og elever til nytte. For å gjennomføre prosjektet må vi få tilgang til ei undervisningsøkt i det virtuelle klasserommet, og samarbeid med nettlærer. Vi ber derfor om samtykke til å gjennomføre studiet som planlagt.

For eventuelle spørsmål kan vi kontaktes på mail.

Trine-Lise: trineln@live.no

Julie-Kathrine: juliekath74@gmail.com

Med vennlig hilsen

Trine-Lise Nerdal og Julie-Kathrine Skoglund

SAMTYKKEERKLÆRING

Jeg har mottatt skriftlig informasjon og er villig til å delta i studien.

Signatur: _____

Dato: _____

Til foreldre/foresatte til elever i DVMU

INFORMERT SAMTYKKE I FORBINDELSE MED GJENNOMFØRING AV MASTEROPPGAVE

2017/2018

Våre navn er Trine-Lise Nerdal og Julie-Kathrine Skoglund. Vi er for tiden studenter ved Universitetet i Tromsø - UIT, der vi har startet på studiet *Fagdidaktisk master i matematikdidaktikk for lærere*. Trine-Lise Nerdal var ved oppstart av masteroppgaven lærer ved Lavangen skole, men jobber nå som seniorrådgiver hos Fylkesmannen i Troms. Julie-Kathrine Skoglund er fagansvarlig for DVM-U ved Utdanningsdirektoratet. Prosjektet vårt er planlagt ferdig mai 2018. Temaet for prosjektet er *kommunikasjon i klasserommet*, der vi ser på hvordan lærere legger til rette for samtale i matematikkundervisninga. Vi vil sammenligne lærerens bruk av samtaletrekk i det vanlige klasserommet med det virtuelle klasserommet. Nettlærerne i DVM-U, Anita og Dag Roar, har sagt seg villig til å delta i dette prosjektet.

Vi ønsker å bruke opptak av ei sanntidsøkt for å observere nettlæreren. Etter økta vil vi intervju læreren. Fokus i oppgaven vil være lærerens praksis. Både lærer og elever vil bli anonymisert, i notater og sluttprodukt.

Målet med vår studie er å få mer kompetanse på dette området, noe som senere kan komme lærere og elever til nytte. For å gjennomføre prosjektet må vi få tilgang til ei undervisningsøkt i det virtuelle klasserommet, og samarbeid med nettlærer. Vi ber derfor om samtykke til å gjennomføre studiet som planlagt.

For eventuelle spørsmål kan vi kontaktes på mail.

Trine-Lise: trineln@live.no

Julie-Kathrine: juliekath74@gmail.com

Med vennlig hilsen

Trine-Lise Nerdal og Julie-Kathrine Skoglund

SAMTYKKEERKLÆRING

Jeg/vi har mottatt skriftlig informasjon og samtykker til at mitt/vårt barn deltar i studien. Jeg /vi er gjort kjent med at det er lærerens praksis som står i fokus og som skal omtales. Det vil ikke ha noe innvirkning på eventuelt annet samarbeid mellom foresatt, elev, lærer og studenter.

All personidentifiserende materiale vil bli behandlet konfidensielt og anonymisert.

Signatur foresatt: _____

Dato: _____

8.4 Vedlegg 4: Meldeskjema NSD



Ove Gunnar Drageset

9006 TROMSØ

Vår dato: 01.03.2018

Vår ref: 58551 / 2 / LAR

Deres dato:

Deres ref:

Vurdering fra NSD Personvernombudet for forskning § 31

Personvernombudet for forskning viser til meldeskjema mottatt 20.01.2018 for prosjektet:

58551	<i>I hvilken grad bruker lærerne samtaletrekkene bevisst i undervisninga i det tradisjonelle og det virtuelle klasserommet, og hvorfor gjør de det? En sammenligning av læremes kommunikasjon i de to klasserommene</i>
Behandlingsansvarlig	<i>UiT Norges arktiske universitet, ved institusjonens øverste leder</i>
Daglig ansvarlig	<i>Ove Gunnar Drageset</i>
Student	<i>Julie Skoglund</i>

Vurdering

Etter gjennomgang av opplysningene i meldeskjemaet og øvrig dokumentasjon finner vi at prosjektet er meldepliktig og at personopplysningene som blir samlet inn i dette prosjektet er regulert av personopplysningsloven § 31. På den neste siden er vår vurdering av prosjektopplegget slik det er meldt til oss. Du kan nå gå i gang med å behandle personopplysninger.

Vilkår for vår anbefaling

Vår anbefaling forutsetter at du gjennomfører prosjektet i tråd med:

- opplysningene gitt i meldeskjemaet og øvrig dokumentasjon
- vår prosjektvurdering, se side 2
- eventuell korrespondanse med oss

Vi forutsetter at du ikke innhenter sensitive personopplysninger.

Meld fra hvis du gjør vesentlige endringer i prosjektet

Dersom prosjektet endrer seg, kan det være nødvendig å sende inn endringsmelding. På våre nettsider finner du svar på hvilke [endringer](#) du må melde, samt endringsskjema.

Opplysninger om prosjektet blir lagt ut på våre nettsider og i Meldingsarkivet

Vi har lagt ut opplysninger om prosjektet på nettsidene våre. Alle våre institusjoner har også tilgang til egne prosjekter i [Meldingsarkivet](#).

Vi tar kontakt om status for behandling av personopplysninger ved prosjektslutt

Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs rutiner for elektronisk godkjenning.

Ved prosjektslutt 16.05.2018 vil vi ta kontakt for å avklare status for behandlingen av personopplysninger.

Se våre nettsider eller ta kontakt dersom du har spørsmål. Vi ønsker lykke til med prosjektet!

Dag Kiberg

Lasse André Raa

Kontaktperson: Lasse André Raa tlf: 55 58 20 59 / Lasse.Raa@nsd.no

Vedlegg: Prosjektvurdering

Kopi: Julie Skoglund, juliekath74@gmail.com