



Universitetet
i Stavanger

FAKULTET FOR UTDANNINGSVITENSKAP OG HUMANIORA

MASTEROPPGAVE

Studieprogram: MUTMAS-1 18H	2.semesteret, 2019 Åpen/ konfidensiell
Forfatter: Nadine Wittek (signatur forfatter)
Veileder: Tone Bulien	
Tittel på masteroppgaven: Samtaletrekk i matematikkundervisningen. Finnes det et mønster i lærerens dialog med elevene? Engelsk tittel: Talk moves in mathematics lessons. Is there a pattern in the teacher's dialogue with the students?	
Emneord: Samtaletrekk Samtalen i matematikkundervisningen Matematikkundervisningens diskurs Mathematical Discourse in Instruction	Antall ord: 19.041 + vedlegg/annet: 5 vedlegg Stavanger, 06.06.2019 dato/år

Tittel

«Samtaletrekk i matematikkundervisningen. Finnes det et mønster i lærerens dialog med elevene?»

«Talk moves in mathematics lessons. Is there a pattern in the teacher's dialouge with the students?»

Forord

Gjennom lærerutdanningen har jeg lært veldig mye forskjellig. Vi har vært i praksis og trodd at det er slik lærertilværelsen er. Straks jeg begynte i jobb, la jeg merke til at det ikke var det i hele tatt. Når valg av tema for Masteroppgaven stod for tur, valgte jeg matematikk. Det jeg lurte på var, hvordan det var mulig å gjøre matematikkfaget til et aktivt fag for både elevene og læreren. Læringskurven gjennom arbeidet med denne masteren var bratt og en tålmodighetsprøve. Her ønsker jeg å si «tusen takk» til min veileder, Tone Bulien, som alltid var der for spørsmål og veiledet meg på en god og støttende måte gjennom hele prosessen.

Innholdsfortegnelse

1. Innledning.....	5
2. Teoretisk bakteppe	7
2.1. Matematikklasserommets diskurs.....	7
2.2. Samtalen i matematikklasserommet	12
2.3. Lærerens verktøy for å utvikle samtaler i matematikkundervisningen	20
3. Metode og analyseprosess	33
3.1. Case-studie som kvalitativ metode	33
3.2. Intervju.....	34
3.3. Bruk av video- og lydopptak	34
3.4. Utvalg	35
3.5. Innsamling av data.....	35
3.6. Validitet og reliabilitet.....	35
3.7. Ethiske overveielser.....	36
3.8. Analyseprosesser og analyseverktøy	37
4. Funn, analyse og diskusjon	44

4.1.Navngiving og reformulering	46
4.2.Legitimering, utfordring og evaluering	49
4.3.Lærerens tanker om samtalen i klasserommet.....	52
4.4.Oppsummering	54
5.Konklusjon og avslutning.....	55
6.Referanser.....	56
7.Vedlegg	57
7.1.Appendix A: Planning Template for Open Strategy Sharing Discussion	57
7.2.Appendix B: Planning Template for Compare and Connect Discussion	58
7.3.Alle sekvensene (01-24)	59
7.4.MDI oppsummering for de tre timene jeg har plukket sekvensene fra	66
7.5.Lærerintervju	67

Sammendrag

Tema for denne oppgaven ble valgt ut ifra egne erfaringer fra grunnskoletiden som ble opplevd som utfordrende for mange. Slik jeg opplevde det var det ikke rom for gode klasseromsamtaler. Elevsvar fikk lite oppmerksomhet og ble vurdert med rett eller galt. Nye erfaringer og innblikk fikk jeg når jeg tok lærerutdanningen. Her fikk jeg være med på matematikkundervisning som åpner opp for klasseromsamtaler.

Over en periode av to uker, tok studentgruppen min videoopptak fra matematikkundervisningen på ett 5. trinn, videoopptak av smågrupper i undervisningen, samt intervju med læreren og intervju med noen av elevene. Metoden som anvendes her er en case-studie som er sammensatt av ulike metoder.

Det teoretiske bakteppet bestod av begreper som *samtaletrekk* (Wæge & Nosrati, 2018), *IRE(F)-strukturen* (*initiation, respons, evaluation (feedback)*) og *inquiry co-operation (IC-modellen)* (Alrø & Skovsmose, 2002). Disse teoriene skulle være til hjelp for å vise hvordan de kan påvirke en dialogbasert undervisning som en diskurs i matematikkundervisningen. Analysen bygger på et verktøy som er sammensatt av de 7 samtaletrekkene, IC-modellen og *Mathematical Discourse in Instruction*, et rammeverk utviklet av Adler & Ronda (2015), som skal være til hjelp i en analyse av lærerens rolle i matematikkundervisningen.

For å avgrense oppgaven ble fokuset rettet mot å se på hva det var som læreren sa for å initiere og lede en samtale, om det var noe mønster i hvordan læreren styrte utviklingen i dialogen og om det kunne identifiseres spørsmål som var tydelig inkluderende for å engasjere elevene.

Kort oppsummert kunne problemstillingen konkluderes med at det fantes et mønster i lærerens dialog med elevene. Læreren ledet samtalen med å ta initiativ for at elevene skulle få ordet. Det var et mønster i samtalen så langt at læreren tydelig prøvde å få flest mulig elever til å snakke og dele sine ideer. Læreren formulerte seg på en måte som gjorde at det kunne identifiseres spørsmål som var tydelige inkluderende for å engasjere elevene.

Summary

The theme for this task was chosen based on my own experiences from the elementary school period which was experienced as challenging for many. As I experienced there, it was no room for good classroom conversations. Student responses received little attention and were considered right or wrong. New experiences and insights I got when I took the teacher education were that I got to participate in mathematics teaching that opens up for classroom conversations.

Over a period of two weeks, my student group took video from mathematics teaching on one fifth step, video recording of small groups in the teaching, as well as interviewing the teacher and interviewing some of the students. The method used here is a case study that is composed of different methods.

The theoretical backdrop consisted of concepts such as *talk moves* (Wæge & Nosrati, 2018), the *IRE(F) structure (initiation, response, evaluation (feedback))* and *inquiry co-operation (IC model)* (Alrø & Skovsmose, 2002). These theories should help to show how they can influence a dialogue-based teaching as a discourse in mathematics teaching. The analysis is based on a tool composed of the 7 talk moves, the IC-model and the *Mathematical Discourse in Instruction*, a framework developed by Adler & Ronda (2015), which will assist in an analysis of the teacher's role in mathematics teaching.

To refine the task, the focus was on looking at what the teacher said to initiate and lead a conversation, whether there was any pattern on how the teacher steered the progress of the dialogue and whether issues that were clearly inclusive could be identified for the pupils.

In short, the problem could be concluded that there was a pattern in the teacher's dialogue with the students. The teacher led the conversation by taking the initiative for the students to get the word. There was a pattern in the conversation so far that the teacher clearly tried to get as many students as possible to talk and share their ideas. The teacher formulated in a way that made it possible to identify issues that were clearly inclusive to engage the students.

Nøkkelord: samtaletrekk, samtalen i matematikkundervisningen, matematikkundervisningens diskurs, mathematical discourse in instruction

1. Innledning

Fra når jeg var grunnskoleelev husker jeg at matematikkundervisningen var preget av lange monologer fra læreren. Medelevene mine og jeg kjedet oss. Når det ble stilt spørsmål så krevde disse raske svar og kunnskapen var basert på fakta. Det var utfordrende for mange. Det var ikke rom for gode klasseromsamtaler da elevsvar fikk lite oppmerksomhet. De ble vurdert med rett eller galt. Nye erfaringer og innblikk kom når jeg tok lærerutdanningen. Jeg fikk være med på matematikkundervisning som gir mulighet for klasseromsamtaler. I disse samtalene ble både fakta og ulike tilnærminger til forståelse diskutert. Læreren brukte elevene sine svar til å bygge den videre undervisningen sin på. Slik fant jeg utgangspunktet for valg av mitt tema i masteroppgaven. Fokuset skal være på *dialogbasert undervisning*. Her velger jeg å se nærmere på *samtaletrekk* i dialogen mellom lærer og elev. Jeg ønsker at det skal være læreren, rettere sagt lærerens initiativ til samtale, som er fokuset i min oppgave.

Datamaterialet ble samlet inn i et tidligere kurs i masterstudiet. Over en periode av to uker, tok studentgruppen min videoopptak fra matematikkundervisningen på ett 5. trinn. I denne prosessen fikk jeg oppleve en matematikkundervisning som var så annerledes enn den jeg vokste opp med selv, på grunnskolen. Det som overrasket meg positivt med denne form for undervisning, var at den var preget av samtaler mellom læreren og elevene. Samtalene tok som regel utgangspunkt i matematiske fakta eller innspill fra elevene. Læreren var opptatt av at elevene skulle forklare både begreper, algoritmer og prosedyrer. Målet mitt med denne studien er å sette fokuset mitt på hvordan lærerens innspill er formulert i samtalene med elevene. Dette med en ide om at jeg selv kan lede undervisningen min på denne måten.

Dialogbasert undervisning bygger på forskjellig forskning som fokuserer på gode samtaler i matematikkundervisningen. Som hovedteorier har jeg plukket ut Kazemi & Hintz (2014) som har utarbeidet en rekke med regler (normer) som kan brukes som utgangspunkt for å kunne lede samtaler. Videre har Kazemi & Hintz (2014) tatt utgangspunkt i Chapin et al. (2009) sine talk moves for en god samtale og videreutviklet disse. Også utgangspunkt i Chapin et al. (2009) tok Kazemi & Hintz (2014) når de laget flere nye regler (normer) for å kunne drive med det som kalles for open strategy sharing som gir læreren mulighet til å trekke fram ulike elevinnspill. Det finnes også norsk forskning som bygger på akkurat dette. Wæge & Nosrati (2018) har utviklet et verktøy, 7 samtaletrekk for å støtte klasseromdiskusjoner, som tar utgangspunkt i Kazemi & Hintz (2014).

I denne oppgaven vil jeg sette søkelyset på begreper som *samtaletrekk* (Wæge & Nosrati, 2018), *IRE(F)-strukturen (initiation, respons, evaluation (feedback))* og *inquiry co-operation (IC-modellen)* (Alrø & Skovsmose, 2002). Ved hjelp av disse teoriene ønsker jeg å vise hvordan de kan påvirke en dialogbasert undervisning som en diskurs for matematikkundervisningen. I tillegg til de allerede nevnte teoriene vil jeg lage en kobling til *MDI rammeverket* som er utviklet av Adler & Ronda (2015). Dette rammeverket skal være til hjelp i en analyse av lærerens rolle i matematikkundervisningen. Til hjelp i analysen er rollen delt i fire ulike kategorier som danner et hjelpemiddel i analyseprosessen: *eksempler, oppgaver, navngiving og legitimering*.

Metoden som anvendes her er en case-studie som er sammensatt av ulike metoder. Det blir tatt i bruk både videoopptak av undervisningen og videoopptak av smågrupper, samt lydopptak, i tillegg til intervju med læreren og intervju i smågrupper med noen av elevene.

Tema i min oppgave er dialogbasert matematikkundervisning. Målet er å avgrense dette ved å se på læreren, om det finnes samtaletrekk som kjennetegner denne dialogen, og om det finnes en klasseromdiskurs som, som et resultat av lærerens invitasjon til diskusjon og samtale, skaper en elevaktivitet som ivaretar elevresponsen. Viktige begreper i min oppgave vil være *matematikklasserommets diskurs og samtalen i matematikklasserommet*.

Min problemstilling er som følgende: *Samtaletrekk i matematikkundervisningen. Finnes det et mønster i lærerens dialog med elevene?*

For å avgrense forskningsområdet vil følgende forskningsspørsmål være veiledende:

- Hva er det læreren sier for å initiere og lede en samtale?
- Er det noe mønster i hvordan læreren styrer utviklingen i dialogen?
- Kan jeg identifisere spørsmål som er tydelig inkluderende for å engasjere elevene?

2. Teoretisk bakteppe

2.1. Matematikklasserommets diskurs

Problemstillingen ser på samtaletrekk i matematikkundervisningen og ønsker å finne svar på om det finnes et mønster i lærerens dialog med elevene. Støtter meg her på Sfard (2008) og ønsker å bruke hennes teori innenfor diskurs for å avdekke om det er bestemte diskurser som blir fulgt i dialogen i denne matematikkundervisningen (Sfard, 2008). Tenker her om det kan finnes en diskurs om å få elevene med i samtalen, en inkluderende diskurs eller en diskurs som får elevene til å reflektere over hverandre sine svar. Dette er noe som kan samsvare med *Mathematical Discourse in Instruction (MDI)* (Adler & Ronda, 2015), et rammeverk som beskriver lærernes matematiske diskurs i undervisningen der det tas hensyn til, i hvilken grad det er mulig, å utvikle vitenskapelige begreper.

Fokuset i Sfard (2008) ligger på det nye begrepet *commognition* som er sammensatt av *communication* og *cognition*. Diskursteorien eller rammeverket til Sfard (2008) er kommognitivt, noe som går ut på å forstå menneskelig utvikling via kommognitive analyser av matematiske diskurser fra matematikk-klasserom. Hun definerer tenking som en form for kommunikasjon (*thinking-communicating*). Denne teorien kan plasseres innenfor den sosiokulturelle læringsteorien. Store deler av teorigrunnet og analyseverktøyet i dette prosjektet bygger på Sfards begrep *commognition*.

Ordet *metaphor* presenteres som en mekanisme som gir oss muligheten til å organisere nye erfaringer og tanker når det kommer til det som vi allerede er kjent med. Det er som et dobbeltkantet sverd: på den ene siden har vi det som gjør den forskningsmessige diskursen mulig, på den andre siden holdes menneskelige tanker innenfor en ramme av våre tidligere erfaringer og oppfatninger. Hvis disse to ikke er operasjonelle, kan det forekomme at

forskjellige deltakere i samtalen har forskjellige anvendelser av de samme ordene (Sfard, 2008).

Samtalene i klasserommet, enten mellom lærer og elev eller elever seg imellom, er en del av diskursen som kjennetegner matematikkundervisningen. Begrepet diskurs av Sfard (2008) består av fire elementer: *ordbruk, visuell mediator, rutiner og narrativer*. Siden det er lærerens dialog i matematikkundervisningen som har fokus her, vil ordbruk være det mest relevante elementet for denne oppgaven.

Sfard (2008) beskriver ordbruk som et redskap for kommunikasjon og det er av stor betydning i alle typer diskurs. «The different types of communication, and thus of commognition, that draw some individuals together while excluding some others will be called *discourses*» (Sfard, 2008, s. 91). Sfard (2008) definerer ordbruk som et system som blir brukt til å kommunisere med. En ytring f.eks. er en type for språkhandling. Setninger igjen, er sammensatt av ytringer. Dvs. at en setning er et produkt av språkhandling. Ytringer kan referere til ulike ting og være på ulike nivåer. Sfard (2008) definerer selve aktiviteten *objektifisering* som en av de mest effektive mekanismer for kamuflering av diskursive nivåer.

En diskurs kan være på ulike nivå. Alt etter hvordan det kommuniseres. Språket som vi bruker og innholdet i samtale våre kan være veldig forskjellig fra tid til tid. Språk inneholder holdninger og vurderinger (Dysthe, 2001b). Dysthe (2001b) bruker metaforen ekko. At hvert ord som blir sagt, er et ekko med stemmene til de som har sagt noe før. Slik jeg tolker det så kan språk ses på som et redskap som gir oss muligheten til å være del av ulike diskurssamfunn.

Ulike diskurssamfunn bør gi rom for flere stemmer i undervisningen, samt at konkurrerende stemmer ses på som sosiale fakta i en diskurs (Dysthe & Igland, 2001). «We live in a society where mathematics and mathematical understanding has become an integrated part of our everyday environment» (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 9). Matematikk er så mye mer enn bare et skolefag. Vi tenker matematikk i hverdagen og trenger matematikk i et sosialt felleskap som utvikler seg. «The qualities of communication in the classroom influence the qualities of learning mathematics» (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 11). Alrø & Skovsmose (2002) viser til at en felles forståelse av matematikkundervisningen kan være det å finne feilene våre og å rette disse. Altså en diskurs som tillater feil og ser på feil som mulighet for læring.

En slik diskurs i matematikkundervisning kan deles i *mathematical truth* og *mathematical mistakes* som brukes som nøkkel i mange matematikkundervisninger (Alrø & Skovsmose,

2002). «Correction of mistakes opens a backdoor to the classroom philosophy of mathematics» (Alrø & Skovsmose, 2002 , s. 23). Poenget her er om feil i det hele tatt skal regnes som feil. Det kan være at utregningen ble feil, men faktisk inneholder rett algoritme eller at grafen ble feil fordi noen av verdiene er feil. Det kan til og med hende at eleven har gjort feil oppgave og dermed fikk feil på svaret sitt. «The teacher, the textbook, and the answer book make up a unified authority, which hides the nature of the sources of the correction» (Alrø & Skovsmose, 2002 , s. 26). På den måten kan feil dominere et klasserom som et endelig mål. Akkurat som et enevelde i et klasserom som ikke gir noe argumentasjon for hvorfor noe er feil og da vil ikke diskursen åpne for å bruke feil som en mulighet for læring og forståelse.

En diskurs som åpner for at alle typer svar er verdifull og at alle får sagt det de tenker, åpner også for å skape den felles forståelsen som vi trenger for matematikkundervisningen. Det er også forskjell på om oppmerksomheten i en samtale er rettet mot en av deltakerne eller mot alle. Denne forskjellen kaller vi dialogisk lytting istedenfor aktiv lytting. Oppmerksomheten er da rettet mot det som skjer mellom deltakerne. «Dialogisk lytting er et forsøk på å balansere mellom sitt eget perspektiv og være åpen overfor andres» (Johnsen-Høines & Alrø, 2012b , s. 33). Det gjøres samtidig oppmerksom på, at det ikke handler om å få rett i en diskusjon, men å skape en felles forståelse. Likevel bør en tenke på at det ikke finnes en oppskrift for dialogisk lytting som garanterer for å få en god dialog. Det finnes andre faktorer som spiller inn her. Læreren og elevene bør oppmuntre hverandre til å si det de tenker og ikke bare si det, men utdype det og forklare det (Johnsen-Høines & Alrø, 2012b , s. 33). Målet bør være en diskurs som tillater feil og ser på feil som mulighet for læring. En diskurs som åpner opp for feil der elevene også møter argumentasjon for hvorfor noe er feil.

Studien er fra tidligere av plassert i den sosiokulturelle læringsteorien etter Vygotskij der blant annet utviklingen skjer ved å benytte seg av språk som redskap for å mestre ulike situasjoner. Læring skjer i samspill med andre, et samspill med de sosiale omgivelsene som kan være i et klasserom. Læring kan altså være en sosial prosess (Imsen, 2014). Sosial aktivitet er også utgangspunktet til den intellektuelle utviklingen. «Den individuelle, selvstendige tenkningen er sosialt betinget, og er et resultat av sosialt samspill mellom barnet og andre mennesker» (Imsen, 2014 , s. 188). Det fungerer slik at barnet først mestrer ting sammen med andre, før den kan utføre disse tingene alene.

Læring har med relasjonar mellom menneske å gjere, læring skjer gjennom deltaking og gjennom samspel mellom deltakarane, språk og kommunikasjon er sentralt i læringsprosessane, balansen mellom det individuelle og det sosiale er eit kritisk aspekt av eithvart læringsmiljø, læring er langt meir enn det som skjer i elevens hovud, det har med omgivnaden i vid forstand å gjere

(Dysthe, 2001b , s. 33).

Slik jeg forstår det så er dialog en form for samtale som skal inneholde gode argumenter for å få fram et poeng, uten at en av deltakerne prøver å overtale, bruke makt eller utnytte. Målet med en slik samtale er at deltakerne kommer fram til en felles forståelse av noe. Det kan være nyttig å lytte til andre for å kunne bruke deres innspill som tenke-redskap for egen utvikling. Viktig å tenke på i forhold til dialog er at vi har respekt for andre sine ord, at vi er villige til å lytte, at vi forstår ting på andre sine premisser, at vi bruker andre sine ord som tenke-redskap og samtidig passer på at vi har respekt for våre egne ord (Dysthe, 2001a , s. 14). I klasserommet vil læreren være den ledende personen for en slik utvikling.

«I en utviklingssammenheng er det derfor viktig at læreren trenes opp til aktivt å søke etter de positive egenskaper og ressurser som en kan legge opp undervisningen etter innenfor den sonen som Vygotskij kaller «sonen for mulig utvikling»» (Hundeide, 2001 , s. 152). Elevene bør alltid ha en sjans til å delta og læreren bør også ha forventninger til elevene. Alle befinner seg i en utviklingssone der motivasjon og innsats kan styrkes gjennom gode tilbakemeldinger. *Det intersubjektive rom* er rommet som har blitt til mellom deltakerne, altså læreren og elevene. Det er det rommet som bestemmer hva som skjer. Det finnes en skjult dirigent som styrer samspillet. «Et klasseroms interpersonlige «klima» er derfor ikke bare avhengig av hvilke kvaliteter læreren besitter, det er også avhengig av den gjensidige tilpasning (eller forhandling) fra lærer og elever til hverandre» (Hundeide, 2001 , s. 158). På denne måten skapes det en ramme som tydeliggjør gjensidige forventninger innenfor en klasse. Relasjoner til hverandre blir definert. «En god lærer er en lærer som på en følsom måte skaper et intersubjektivt rom som inkluderer alle elevene slik at de føler seg trygge og kan kommunisere på en måte som er naturlig og lett» (Hundeide, 2001 , s. 160). I et tradisjonelt klasserom er kommunikasjonen styrt av læreren. En annen utfordring er at lærerne ikke venter lenge nok på svar slik at elevene har mulighet til å svare på en mer reflektert måte.

At et tradisjonelt klasserom er styrt av læreren (Hundeide, 2001) viser også Dysthe & Igland (2001) til. I forskningen fant de mange monologiske klasserom.

For det andre viste undersøkingsa at læringseffekten var større i «dialogiske» enn i «monologiske» klasserom, i alle fall når fagleg forståing og ikkje enkel reproduksjon av fakta var målet for læringa

(Dysthe & Igland, 2001 , s. 119).

Det er gjennom dialog, klasseromsamtaler kan bli til. En god samtale i matematikkundervisningen, påvirker elevenes læring både direkte og indirekte. Ting som ideer, strategier, prosedyrer og fakta blir påvirket direkte. Indirekte så er det det sosiale som blir påvirket. Et felleskap som skaper grunnlaget for gode samtaler. Begge deler er like viktige (Chapin, O'Connor & Anderson, 2009). «Skillfull use of classroom talk gives students more to observe, more to listen to, and more chances to participate in mathematical thinking» (Chapin et al., 2009 , s. 8).

Læringseffekten er altså større i dialogiske klasserom enn i monologiske. Elevene mestrer først sammen med andre før de mestrer alene. Alle elevene bør inkluderes og føle seg trygg i klasserommet når det pågår samtaler.

Leading mathematical discussions can be both onvigorating and challenging. It's easy to start a discussion by asking children to share their thinking. And nothing beats those moments when children proudly share something they figured out. But then what? Math discussions aren't just about show-and-tell: stand up, sit down, clap, clap, clap. Knowing what to do with students' ideas and teaching children how to meaningfully participate in discussions can be a lot more daunting

(Kazemi & Hintz, 2014 , s. 1).

Lærere bekymrer seg ofte at de mister elever i samtalen og at elever ikke klarer å henge med, ikke forstår eller at det er for mye informasjon på en gang (Kazemi & Hintz, 2014). Det finnes heller ingen lærere som liker å henge ut enkelt elever ved å spørre de om noe og så har de ikke svar på det. Å kunne ha denne gode samtalen i klasserommet kommer ikke av seg selv (Chapin et al., 2009). Læreren må legge til rette for dette. Det er ikke alle elevene som har forutsetninger til dette fra før. Det er viktig med klare regler, å minne elevene på disse reglene og å slå hardt ned på de om noen av disse reglene blir brudd. Ikke alle matematiske samtaler

er like, men det kan være til stor hjelp dersom alle lærere lager regler i sitt matematikklasserom som hjelper læreren med å nå fram til gode samtaler som utvikler seg i løpet av matematikkundervisningen.

2.2.Samtalen i matematikklasserommet

En klasseromsdiskurs som vil ivareta både språket, samtalen og læringsprosessen er det som Alrø & Skovsmose (2002) beskriver som *inquiry process* og *landscape of investigation*. Kunnskap er noe som ikke blir levert, men det må utvikles (Alrø & Skovsmose, 2002). Det er viktig for elevene å være en del av det å finne ut av noe nytt. Process of inquiry krever at deltakerne er involvert og det kan ikke tvinges fram. Elevene bør her inviteres inn i en ny verden som kalles for landscape of investigation. Elevene skal være både eiere av prosessen og aktive deltakere av deres egen inquiry process. Det er derfor viktig at elevene blir invitert fordi en invitasjon kan godtas eller ikke, siden det ikke er en ordre.

To operate in a landscape of investigation (with good reasons) means to co-operate, and co-operation is supported, or obstructed, by certain forms of communication. In particular, we do not find that the patterns of communication, which characterise the school mathematics tradition will support an inquiry process

(Alrø & Skovsmose, 2002 , s. 53-54).

For å tilfredsstillere lærings- og utforskningsprosessen i en inquiry process er valg av oppgaver av betydning. I oppgavebøkene finner vi oppgaver som har en sammenheng med virkeligheten og vi finner oppgaver som ikke har det. Uansett er det verdt å tenke på om en skal gå inn i en ny verden som vi kaller for landscape of investigation. Her snakker vi om oppgaver som har store sammenhenger med den virkelige verden. Landskapet blir presentert som en invitasjon til elevene for å inkludere seg i en etterforskningsprosess, men landskapet blir kun tilgjengelig dersom elevene godtar invitasjonen (Alrø & Skovsmose, 2002). For læreren blir det derfor viktig å ta en slik risiko som å gå inn i landscape of investigation slik at elevene får noen erfaringer med dette. «We see this very much related to the emergence of new possibilities for students' involvement, for different patterns of communication, and consequently for new qualities in learning» (Alrø & Skovsmose, 2002 , s. 51). Det gir læreren også mulighet til å sette oppmerksomheten på elevenes erfaringer og aktiviteter. Elevene og deres tenkning spiller en mye større rolle i klasseromsamtalene og fremmer læring med nye kvaliteter.

Et annet argument for å gå inn i landscape of investigation kan være spørsmålet om det egentlig er læreren eller tekstbøkene som leder undervisningen.

For instance, a mathematics lesson can be divided into two parts: First, the teacher presents some mathematical ideas and techniques. This presentation is normally closely related to the presentation in the given textbook. Secondly the students work with selected exercises. These exercises can be solved by using the just presented techniques. The solutions are checked by the teacher

(Alrø & Skovsmose, 2002 , s. 45).

Leksene består også av å gjøre oppgaver i oppgaveboken. For å unngå at det blir en vane kan en bevisst lærer, gjennom samtaler med elevene, kunne utvikle og utvide tekstbøkens oppgaver til en process og inquiry. «They are set by an author of a textbook. This means that the justification of the relevance of the exercises is not part of the mathematics lesson itself» (Alrø & Skovsmose, 2002 , s. 46).

Forskningen til Johnsen-Høines & Eskeland Rangnes (2012) ser på to lærere som ikke er overbevist om at å følge læreboken garanterer at eleven lærer og kan det de skal kunne etterpå. På den andre siden er det krevende å legge opp undervisningen uten lærebok. Disse tankene resulterte i at lærerne blant annet ville fokusere på «Fremme ulike løsningsmetoder blant elevene og reflektere sammen over disse. Få den faglige samtalen mellom elevene til å fungere, særlig med tanke på elevene som sliter i matematikk» (Johnsen-Høines & Eskeland Rangnes, 2012 , s. 98). Elevene fikk samarbeide og snakke sammen i undervisningen. Lærerne observerte og lyttet. Fokuset ble rettet på elevenes forklaringer og at det ofte var sånn at elevene forstod hverandre sine forklaringer bedre enn læreren sine. «Lærerne forteller om større tro på alle elevene, også de som sliter sine muligheter til selv å komme fram til svar etter endringene de hadde gjort» (Johnsen-Høines & Eskeland Rangnes, 2012 , s. 101). Samtidig hadde lærerne ikke helt kontroll over hva hver enkelt elev hadde lært. Behovet ligger i å skape gode læringsmiljø. Det er lærernes ansvar å diskutere tenkemåter, eventuelt endre diskursen som de er en del av (Johnsen-Høines & Eskeland Rangnes, 2012). En slik øvelse, at lærerne får mulighet til å reflektere over elevsamtalene, kan hjelpe dem til å utvikle sine samtaletrekk i klasseromsdiskursen.

For å kunne endre undervisningsdiskursen, til gode samtaler i matematikkundervisningen, slik at den blir tilpasset til alle, trenger vi endringskompetanse. I lærerutdanningen lærer studenter om matematikk, undervisningsmetoder, teorier om læring og læreplanen. De opplever også praksis i forhold til det. «Endringskompetanse vil imidlertid innebære at de også lærer hvordan en reflekterer over og utfordrer eksisterende praksiser, og hvordan en tilbyr alternative måter å tenke på» (Johnsen-Høines & Alrø, 2012a , s. 112). Et viktig trekk ved endringskompetansen er å være kritisk spørrende til allerede eksisterende praksis. Slik det er nå, er det opplagt hva som skal skje. «Læreren vet svaret på forhånd, og eleven skal gjette hvor læreren vil med spørsmålet sitt» (Johnsen-Høines & Alrø, 2012a , s. 108). Dette medfører at elevene svarer med minimal respons og viser lite engasjement i samtalen. Å være kritisk spørrende kan skje ved å utforske, diskutere, foreslå, vurdere eller prøve ut nye ideer. Kanskje det virker skummelt for lærere å endre diskursen sin i matematikkundervisningen. Kanskje lærere tror de mister kontrollen, men det er ikke det det er ment som. Det handler mer om relasjonene og samspillet i klasserommet. «I dette kapittelet brukes kontrollbegrepet for å studere relasjoner mellom kommunikasjonspartnere; mellom lærer og elev i en didaktisk situasjon. Begrepet brukes til å beskrive og analysere fordeling av kontroll i samspillet mellom lærer (-student) og elev i matematikkfagets praksis» (Lilland, 2013 , s. 98-99). *Kontrollbegrepet* blir videreutviklet til et didaktisk redskap og analysen fokuserer på samspillet mellom elevene og læreren. Når en snakker om å gi kontroll til elevene så betyr ikke dette at læreren gir fra seg kontrollen over undervisningen. «Det handler om å lede læringsprosesser gjennom å balansere mellom å gi og ta kontroll i situasjonene som oppstår» (Lilland, 2013 , s. 101). Det er læreren som må vurdere elevene, om de kan ta ansvar og om de er villige til å ta initiativ. På denne måten kan elevene få mulighet til å forholde seg til kunnskapen sin og bruke den. Det er fortsatt læreren som skaper rammene, men elevene får kontroll uten at læreren mister sin kontroll (Lilland, 2013). Lilland (2013) deler redskapet kontrollbegrepet inn i tre nivå som jeg nå, på grunn av relevans, velger å ikke gå nærmere inn på.

Samtaler i matematikkundervisningen, som det er blitt forsket på, blir beskrevet som asymmetriske forhold mellom læreren og elevene (Alrø & Skovsmose, 2002).

Om forskere som har studert klasseromsamtaler er enige om ett forhold, må det være dette: den hyppige forekomsten av den tredelte samtalestrukturen. Selv om det selvfølgelig foreligger ulike anslag, peker overraskende mange studier i retning av at

læreren har ordet i om lag 2/3 av tiden i helklasseundervisning, og at 2/3 av denne tiden igjen brukes på IRF-sekvenser

(Grøver Aukrust, 2001 , s. 180).

I følge Alrø & Skovsmose (2002) kan det beskrives som en sandwich. Alt som elevene sier er innpakket i noe læreren sier. Læreren stiller et spørsmål, eleven svarer og læreren gir feedback eller evaluerer elevens svar (Alrø & Skovsmose, 2002). Det er ikke alltid at sandwichen blir akkurat som i dette eksempelet, men som regel er det slik at læreren vet svaret til spørsmålene sine og har planlagt hvilken vei samtalen skal gå. På denne måten trenger elevene bare å gjette seg fram til rett svar. Ved bruk av en slik sandwich tar elevene kun en veldig liten del av ansvaret for læringsprosessen.

En samtale, og hva en samtale er, kan ses på fra ulike perspektiver.

The purpose of a conversation can be to explain one's perspective, to understand the perspective of the other person and perhaps to agree upon a shared perspective or upon the fact that you have different perspectives on which you want to insist

(Alrø & Skovsmose, 2002 , s. 29).

Et perspektiv kan være at læreren og elevene er enige om at matematikkundervisningen er til for at elevene skal lære seg strategier for å bestå en eksamen, men de kan også ha delte meninger. Kanskje læreren fokuserer på at elevene skal kunne forklare en algoritme, mens elevene bare fokuserer på å pugge denne algoritmen for å få bestått på eksamen.

Oppsummerende så gjør Alrø & Skovsmose (2002) oppmerksom på at en dialog kan finne sted mellom to eller flere deltakere. Det er ikke viktig hvor mange deltakere som er del i samtalen, men samtalen og relasjonene mellom deltakerne. En dialog finner sted gjennom verbale og non-verbale interaksjoner. I en dialog kan deltakerne lære hvordan man tenker sammen for å innta en felles forståelse av ting (Alrø & Skovsmose, 2002).

Forholdet i samtalen i matematikkundervisningen er som beskrevet asymmetrisk (Grøver Aukrust, 2001). Av de 2/3 som læreren snakker blir 2/3 brukt til samtaler som inneholder IRE(F)-strukturen.

Et klasserom der samtaleene er preget av IRE(F)-strukturen fungerer sånn at det er læreren som tar initiativ og stiller spørsmål. Læreren vet svaret på de spørsmålene han stiller, elevene

svarer og læreren gir feedback eller evaluerer svaret til elevene (jamfør sandwich-begrepet til Alrø & Skovsmose, 2002). Så kommer neste spørsmål (Johnsen-Høines & Alrø, 2013). I et slikt tilfelle er læreren og elevene kjent med reglene for deres form av samtale og alt er forutsigbar. Deltakerne oppfatter hvordan de skal oppføre seg i et slikt klasserom. Når dette er oppfylt så snakker vi om læringssamtalen som didaktisk grep. Læringssamtalen som begrep derimot omtaler Johnsen-Høines & Alrø (2013) som at kvaliteter ved samtalen har med kvaliteter ved læring å gjøre. Det betyr altså å fremme samtalen slik at en kan se på læringen. I likhet med samtalerne i matematikkundervisningen, finnes det også forskning på at arbeidsmåtene i matematikk i norsk skole er ensidige. Som regel blir det presentert en løsningsmetode og så skal elevene løse flere oppgaver av samme type. Det er heller ikke mye drøfting som foregår. Matematiske sammenhenger får lite oppmerksomhet (Johnsen-Høines & Alrø, 2013). Johnsen-Høines & Alrø (2013) gjør oppmerksom på at det er forskjell på om elevene skal kunne gangetabellen eller om de skal kunne forklare strukturen i tallsystem. Her må samtaleformen tilpasses formålet.

Det finnes forskjeller på type spørsmål og svar (Johnsen-Høines & Alrø, 2012b). Kvaliteten på disse er med på å skape læring eller ikke. Mye av samtalen i klasserommet kan føres tilbake til IRE(F)-strukturen, men hva med andre typer spørsmål som avviker fra denne strukturen. Spørsmål som ikke nødvendigvis må være spørrende, eller om det går an å være spørrende uten å stille spørsmål. Ytringer er forskjellige, noen er spørrende. Når de er spørrende så bør de inneholde en slags fortsettelse. Alle ytringene kan regnes som ledd i en kommunikasjonskjede. «Det innebærer at en ikke kan analysere en ytring isolert fra ytringens fortid og framtid» (Johnsen-Høines & Alrø, 2012b, s. 23). Videre blir dette forklart at dersom svar ikke inkluderer nye spørsmål, så detter de ut av dialogen og samtalen blir avsluttet. En kan være undrende og på denne måten holde en spørrende dialog gående som gjør at dialogen fortsetter.

Grøver Aukrust (2001) har omtalt IRF-strukturen som den mest dominerende strukturen som hindrer elevenes selvstendige tenkning. Den hindrer elevenes selvstendighet i den grad at (I) læreren tar initiativ til spørsmål, (R) elevene responderer med det den tror læreren vil høre og (F) læreren gir feedback til eleven. Så blir samtalen avsluttet og en ny samtale kan begynne.

Litt senere ble denne strukturen tatt opp igjen og videreført innenfor klasseromforskning. Strukturen skiftet her navn til IRE (Grøver Aukrust, 2001). «Mehan fant at de fleste IRE-sekvenser ble initiert av læreren, men bildet var ikke entydig» (Grøver Aukrust, 2001, s. 181). (F) for feedback ble byttet ut med (E) for evaluering og istedenfor å bare gi elevene en

tilbakemelding på om svaret deres var rett eller galt, ble svaret nå evaluert. Fortsatt var det mest vanlig at elevene kom med den type respons som læreren la opp til. Også interessant er at det ikke nødvendigvis var tilstedeværelsen eller fraværet til IRE-sekvensene som var avgjørende, men mer i hvilken grad læreren bygger videre på elevenes respons (Grøver Aukrust, 2001).

Selv om argumentene om at IRE-strukturen hemmer elevenes selvstendige læring var overbevisende, fant Wells (1993) at den til tross kunne være fremmede. Læreren evalueringer inkluderte elevresponsen på en måte som gir et mer komplekst bilde av IRE-strukturen enn tidligere forskning. «As teachers, our task is to present our students with challenging activities of various kinds, including thought-provoking questions, that initiate new cycles of learning» (Wells, 1993 , s. 35). Det vi håper å oppnå med det er å skape engasjement blant elevene og at de finner sine egne forståelser for en oppgave. Deretter er det mulig for læreren å følge elevene opp på en måte som vil inkludere akkurat det eleven trenger der og da. Det gir også mulighet for læreren å ta det et steg videre og slik kan spiralen fortsette å gå rundt (Wells, 1993).

Alrø & Skovsmose (2002) har i sin forskning utviklet en samtalemodell kalt inquiry co-operation (IC-modellen). Når læreren og elevene først har funnet plassene sine i landscape of investigation, kan det oppstå veldig gode co-operations. Det er tilfellet når elevene er dypt inkludert i oppdagingsprosessen og læreren bare guider veien. Plutselig kan også læreren oppdage noe han ikke har tenkt på før. Da snakker vi om en inquiry co-operation.

IC-modellen består av kommunikative handlinger mellom lærer og elev som fremmer læring på en bestemt måte. Elementene i modellen er: *komme i kontakt* (getting in contact), *plassering* (locating), *identifisering* (identifying), *presentere problemstillinger* (advocating), *høyt tenkning* (thinking aloud), *omformulering* (reformulating), *utfordring* (challenging) og *evaluering* (evaluation) (Alrø & Skovsmose, 2002).

Det er viktig å være aktiv lyttende. Det betyr å stille spørsmål og dermed hjelpe den som snakker å finne ut av det han holder på med. På denne måten kan læreren og elevene *komme i kontakt*. «'Getting in contact' means tuning in to each other in order to prepare for co-operation» (Alrø & Skovsmose, 2002 , s. 62). Etter å ha etablert gjensidig oppmerksomhet, kan læreren *plassere* elevenes perspektiv ved å undersøke hvordan eleven forstår en oppgave. Det er ikke alltid like lett for elevene å uttrykke seg. Når elevene klarer å forklare sitt

perspektiv, kan det *identifiseres* som matematisk begrep. Det er ikke bare læreren som identifiserer dette, men sammen med elevene. «Thus, the process of identification will provide a resource for further inquiry» (Alrø & Skovsmose, 2002 , s. 62). *Presentere problemstillinger* vil si å legge fram synspunkter og ideer, ikke som absolutt sannhet, men som noe som kan undersøkes. Med andre ord så kan det også bety å komme med grunner for ens tenkning. Slik kan å *presentere problemstillinger* fort bli til *høyt tenkning*. Perspektiver blir delt med de andre i klassen og blir synlige på overflaten av samtalen. Læreren kan avklare elevenes perspektiver ved å *reformulere* elevenes formuleringer. Dette kan lærere også gjøre for å forsikre seg om at han har forstått hva elevene mener. På denne måten kan vi unngå misforståelser. «Clarification of perspectives is a precondition for a making a ‘qualified’ challenge» (Alrø & Skovsmose, 2002 , s. 64). Her kan læreren innta rollen som motstander eller rollen som partner. Begge deler er like viktige for å styrke elevenes selvtillit. Både lærerens og elevenes perspektiver er viktige for denne inquiry-process. Ser de det samme problemet? Ser de på problemet fra samme vinkel? Løste de problemet på samme måte? Misforståelser kan oppstå i samtalen mellom læreren og elevene. For at en inquiry-process kan finne sted, hjelper det ikke med rett og galt svar. I den *utfordrende* delen av prosessen kan læreren, sammen med elevene, *evaluere* de ulike perspektivene og finne ut av hva elevene har lært. Elementet å *evaluere* er også et element i IRE-strukturen. Det er et likhetstrekk som i begge tilfellene fokuserer på at elevene skal få evaluert svaret sitt og ikke bare få en tilbakemelding (feedback fra IRF) som ikke følges opp og heller ikke gir mulighet for videre oppfølging.

Viktig å tenke på ved bruk av IC-modellen er også at den kan gå motsatt vei. Vi ser for oss to sirkler som overlapper hverandre. Den ene er læreren, den andre er eleven. I midten, der som overlappet skjer, er alle disse elementene som er gjort rede for i forrige avsnitt. Når læreren identifiserer elevenes perspektiv kan det også skje at elevene identifiserer læreren sitt. Det samme kan skje med reformulering og utfordring (Alrø & Skovsmose, 2002). «The IC-Model designates different communicative acts, which make up a pattern of co-operation between teacher and students in which the students’ perspectives play an essential role. Patterns of co-operation can be facilitated by landscapes of investigation» (Alrø & Skovsmose, 2002 , s. 64). En slik prosess kan ikke tvinges fram, men det har med måten elevenes perspektiver blir inkludert i prosessen å gjøre. Å utforske elevens perspektiver i matematikk kan vise dem at de er viktige for læring. Fokuset her ligger på ordet co-operation som betyr samarbeid. Elevenes perspektiv bør inkluderes i lærings- og utforskningsprosessen, noe som igjen betyr at IRE-

strukturen kan komme til hjelp dersom læreren bygger videre på elevenes respons. Lærerens valg av inkludering av elevresponsen, i evalueringsprosessen, er avgjørende for om IRE-strukturen fungerer som co-operation.

IC-modellen gir læreren og elevene mulighet til å forholde seg undersøkende sammen. Det som kan konkretisere læringssamtaler som begrep og det som kan brukes som grep for læring er de enkelte handlingene i modellen. Dette innebærer da at elevene kan forholde seg åpent og utprøvende til et faglig tema (Johnsen-Høines & Alrø, 2013). «Det foregår i en prosess der deltakerne, grunnet i personlige og faglige intensjoner, formulerer sine innspill, lytter og foretar sine talehandlinger i møte med en sosial intensjonalitet som stadig utvikles i felleskapet» (Johnsen-Høines & Alrø, 2013 , s. 49). Samtalen utvikles både individuelt og sosialt. Er en klasse vant med IRE(F)-strukturen, så deltas det i en bestemt samtalesjanger. Slik utvikles samtalen intensjonelt som læringssamtale. Resten av samtalen utvikles relasjonelt i forhold til det individuelle, sosiale og sjangeren. I interaksjonen mellom elevene og læreren og mellom undervisningsintensjonalitet og læringsintensjonalitet er det tre posisjoner som kan være mulige:

1. Posisjon 1 (P1): Lærere som legger til rette for samtale med sine elever, retter samtalen inn mot et innholdsmessig emne og mot hvilken type kunnskap de vil at elevene skal utvikle innenfor dette emnet, hvilke holdninger de skal utvikle og hvilken bruk av kunnskap de skal stimuleres til

(Johnsen-Høines & Alrø, 2013 , s. 49).

Slik intensjonalitet kan betegnes som undervisningsintensjonalitet som kjennetegnes med at læreren legger til rette for at noe skal læres. Er læreren spesielt opptatt av emnet og blir til en drivkraft for læring, vil intensjonen bli til læringsintensjon.

2. «Posisjon 2 (P2): Elever som deltar i en samtale som er lagt til rette for av læreren, vil også delta intensjonelt. De oppfatter hvilken samtale de er med på, og hva den er rettet mot» (Johnsen-Høines & Alrø, 2013 , s. 49).

Blir det nå slik at elevene overtar samtalen og har eierskapet i læringssamtalen med at de selv undersøker og sørger for framdrift, viser elevene læringsintensjoner. I et slikt tilfelle viser elevene at de har lyst å lære sammen med andre.

3. «Posisjon 3 (P3): Når deltakere i læringsfellesskap har et mer likeverdig ansvar for samtalen enn det som er tilfelle mellom lærere og elever, vil den i større grad

kunne fungere som møte mellom deltagerens læringsintensjoner» (Johnsen-Høines & Alrø, 2013 , s. 50).

Her vil det være bevegelse mellom undervisnings- og læringsintensjoner. Det er deltakerne som utvikler samtalen og handler ut ifra utviklingen.

Alle tre posisjonene beveger seg mellom å ha et ansvar for samtals utvikling og å være deltaker i samtals utvikling. Som igjen minner om IRE-strukturen der det evalueres og eleven, sammen med læreren, har en mulighet, og et ansvar, til å utvikle samtalen som de er en del av.

2.3.Lærerens verktøy for å utvikle samtaler i matematikkundervisningen

Ønsker å bruke verktøyet om de 7 samtaletrekk, som støtter klasseromsdiskusjoner (Wæge & Nosrati, 2018), for å finne svar på om det finnes inkluderende spørsmål som gjør at elevene engasjerer seg. «Matematiske diskusjoner og samtaler fremheves som avgjørende for elevers forståelse og motivasjon i matematikk:» (Wæge & Nosrati, 2018 , s. 128). Wæge & Nosrati (2018) peker på at matematikk skal være et meningsfullt fag der læreren kan fremme elevenes læring og tenking innenfor faget. Målet er å øke kvaliteten i samtaler der læreren kan være til hjelp for eleven når den skal se sammenhenger mellom framgangsmåter og målet for timen. Sammenhenger kan skapes ved å jobbe med ulike strategier og å dele disse i matematikktimene, mens når det er et bestemt læringsmål, som er målet for timen, kan en målrettet diskusjon være mer passende. Det handler om kvaliteten i samtalen og hvordan matematikklæreren kan legge til rette for akkurat dette.

Dette er en tabell som viser syv samtaletrekk som støtter klasseromsdiskusjoner.

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 det mening?»	Spør elevene om å bruke deres egen resonnering på noen andres resonnering
4. Tilføy	«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 samtale 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 1: Samtaletrekk for å støtte klasseromsdiskusjoner (Chapin et al., 2009; Kazemi & Hintz, 2014)

Jeg ser på de 7 samtaletrekk som et verktøy jeg kan knytte til IC-modellen og da kan det bli seende slik ut som under i tabellen. Noen av samtaletrekkene har jeg brukt flere ganger, mens noen har jeg ikke fått bruk for i det hele tatt.

IC-modell (Alrø & Skovsmose, 2002)	7 samtaletrekk (Wæge & Nosrati, 2018)
Hva gjøres? Spør, sier, argumentere.	Hvordan gjøres det? Ord og uttrykk som brukes.
Komme i kontakt, Plassering	Gjenta(1) Repetere(1)
Identifisering, Presentere problemstillinger, Høyt tenkning	Snu og snakk Endre
Reformulering	Gjenta(2) Repetere(2) Resonnere Tilføy

	Snu og snakk
Utfordring, Evaluering	Gjenta(2) Resonnere Tilføyse Snu og snakk

Det skal nevnes at jeg bruker to varianter av samtaletrekkene gjenta og repetere. Den jeg bruker først er om det læreren sier, gjenta(1) og repetere(1), den jeg bruker etterpå er om det elevene sier, gjenta(2) og repetere(2).

Samtaletrekk (5)venter klarer jeg ikke å direkte sette sammen med elementene fra IC-modellen. Vente går ut på at læreren venter uten å si noe og alle elementene ovenfor er kommunikative elementer som inneholder samtale.

Samtaletrekkene til Wæge & Nosrati (2018) bygger på Kazemi & Hintz (2014) sitt arbeid som igjen bygger på Chapin et al. (2009). Det første vi skal se på her er noen regler for gode samtaler i matematikkundervisningen.

Kazemi & Hintz (2014)	Chapin et al. (2009)
-----------------------	----------------------

<p>Regel nr. 1 «Discussions should achieve a mathematical goal, and different types of goals require planning and leading discussions differently» (Kazemi & Hintz, 2014 , s. 2).</p> <p>Regel nr. 2 «Students need to know what and how to share so their ideas are heard and are useful to others» (Kazemi & Hintz, 2014 , s. 2).</p> <p>Regel nr. 3 «Teachers need to orient students to one another and the mathematical ideas so that every member of the class is involved in achieving the mathematical goal» (Kazemi & Hintz, 2014 , s. 2).</p> <p>Regel nr. 4 «Teachers must communicate that all children are sense makers and that their ideas are valued» (Kazemi & Hintz, 2014 , s. 2).</p>	<p>Regel nr. 1 «That every student is listening to what others say» (Chapin et al., 2009 , s. 12).</p> <p>Regel nr. 2 «That every student can hear what others say» (Chapin et al., 2009 , s. 12).</p> <p>Regel nr. 3 «That every student may participate by speaking out at some point» (Chapin et al., 2009 , s. 12).</p>
--	--

Kazemi & Hintz (2014) beskriver disse reglene som hjertet av gode klasseromsamtaler der alle elevene kan være deltakere, mens Chapin et al. (2009) gjør oppmerksom på at grunnleggende så handler forutsetningene for en god samtale om så mye mer enn matematikk, men heller respekt og normer.

Reglene til Kazemi & Hintz (2014)

Regel nr. 1: samtaler bør inneholde et matematisk mål

Det matematiske målet kan betraktes som kompass i samtalen. Målet vil hjelpe deg med å høre etter spesielle ting og å velge ut hvilke elevinnspill som skal få oppmerksomhet og hvilke som bør utdypes. Det er også viktig at læreren forklarer hva som er målet før det startes en samtale i klassen (Kazemi & Hintz, 2014).

Regel nr. 2: elever må få vite hva de skal dele og hvordan

Elevene trenger å få vite hvordan de skal delta i samtalen. Om elevene har mulighet å forklare sine ideer kan læreren lettere ta tak der det trengs. Gjennom samtalen lærer elevene hva som er lurt å dele med de andre (Kazemi & Hintz, 2014).

Regel nr. 3: lærere må hjelpe elevene å orientere seg til hverandre og de matematiske ideene

En av utfordringene med klasseromsamtaler er å få med alle elevene i samtalen. Det er alltid noen elever som alltid rekker opp hånden og som alltid vil si noe. Hva da med de andre. Faren er det at de detter ut av samtalen og ikke får med seg noe. En annen utfordring er om elevene bare sier det de tenker på, men uten å forklare det eller uten sammenheng med det de andre har sagt. Her er det læreren som må benytte seg av strategier som viser elevene hvordan de responderer på andre sine svar (Kazemi & Hintz, 2014).

Regel nr. 4: læreren må være tydelig på at alle elevene kommer med noe nyttig og at alle innspill er verdifulle

Den fjerde regelen er den viktigste. Det handler om at elevene ser muligheten sin i å dele sine (falske) forståelser. Det hele handler om hvordan læreren reagerer på et falskt svar og hva signaler læreren sender elevene. Det trengs åpenhet for at ikke alle forstår alt med en gang og at det er lov å gjøre feil. Det er som regel alltid en strategi bak det eleven har kommet fram til, selv om resultatet er feil. Vi må heller ikke gå i den fellen der vi viser at noen elever er smartere enn andre. Det finnes mange måter å være god på innenfor matematikk (Kazemi & Hintz, 2014).

I tillegg til regler, normer og respekt, finnes det også andre hjelpemidler for å lykkes med en god klasseromsamtale. Oppfylles følgende fire steg, kalt *talk moves*, har en de forutsetningene som trengs (Chapin et al., 2009).

1. Helping individual students clarify and share their own thoughts;
2. Helping students orient to the thinking of other students;
3. Helping students deepen their reasoning og
4. Helping students engage with others' reasoning.

Kazemi & Hintz (2014) har brukt talk moves fra Chapin et al. (2009) og jobbet videre ut ifra disse. En liten endring gjorde det hele mer avrundet. Talk moves skal både hjelpe læreren å snakke og elevene å snakke for å få til en god klasseromsamtale (Kazemi & Hintz, 2014).

Chapin et al. (2009)		Kazemi & Hintz (2014)
<p>Steg 1 som hjelper elevene å ordne og dele sine egne tanker</p>	<p>Del 1: Say more Her spør læreren eleven om han kan utdype det han nettopp sa. Læreren ønsker å forstå tenkemåten til eleven. Læreren vil mer enn bare et riktig svar (Chapin et al., 2009).</p>	<p>Talk move 1 <i>Revoicing: «So you're saying...»</i> Repeter noe eller alt av det eleven sa, så be elevene om å svare på om revoicingen var riktig eller ikke. Revoicing kan blant annet brukes til å oppklare eller løfte fram en ide (Kazemi & Hintz, 2014).</p>
	<p>Del 2: Revoicing Læreren spør eleven om å konkretisere tankene sine for å avklare tenkemåten. Det er viktig at læreren forstår hva eleven mener og at også resten av klassen gjør det. Verktøyet som skal være til hjelp her er revoicing. «Revoicing is <i>not</i> just repeating. In a revoicing move, the teacher essentially tries to repeat some or all of what the student has said, and then <i>asks the student to verify</i> whether or not the teacher's revoicing is correct, as in the next stage of our eksample.</p>	<p>Talk move 2 <i>Repeating: «Can you repeat what she said in your own words?»</i> Be en annen elev om å repetere det som nettopp ble sagt, med egne ord. Omformuler viktige deler av en kompleks ide for å bremse samtalen for å kunne bruke tid på viktige ideer (Kazemi & Hintz, 2014).</p>

	<p>In doing this, she leaves room for the student to <i>clarify</i> the original intention»</p> <p>(Chapin et al., 2009 , s. 15).</p>	
<p>Steg 2 som hjelper elevene å orientere seg i forhold til andre sin tenkning</p>	<p><i>Who can repeat?</i></p> <p>Læreren spør eleven om å gjenta hva den andre eleven sa. Når det pågår en samtale og en elev sier noe som kan være viktig for resten av samtalen så kan læreren be en av dem å repetere det slik at alle får det, bevisst, med seg. Dette brukes på en positiv måte å ikke bare fordi noen ikke hører etter.</p> <p>«It's important to note that this is <i>not</i> being used as a management move» (Chapin et al., 2009 , s. 16).</p>	<p>Talk move 3</p> <p><i>Reasoning: «Do you agree or disagree, and why?» «Why does that make sense?»</i></p> <p>La elevene sammenligne sine egne ideer med andre sine ideer. La elevene engasjere seg med ideene (Kazemi & Hintz, 2014).</p>
<p>Steg 3 som hjelper elevene å utdype sine argumenter</p>	<p><i>Press for reasoning</i></p> <p>Læreren spør elevene om å forklare sine argumenter. Det handler om å forklare hvorfor de sa det de sa. Det kan også være en mulighet å spørre en elev om å gjenta noe som en annen sa, da med egne ord (Chapin et al., 2009).</p>	<p>Talk move 4</p> <p><i>Adding on: «Would someone like to add on to this?»</i></p> <p>Spør elevene og inviter de til deltakelse i samtalen eller om å forklare sine ideer (Kazemi & Hintz, 2014).</p>
<p>Steg 4 som hjelper elevene</p>	<p>Del 1: Do you agree or disagree... and why?</p>	<p>Talk move 5</p> <p><i>Wait time: «Take your time...»</i></p>

å engasjere seg i andre sin tenkning	Læreren ber elevene om å bruke sine egne argumenter til en ide. Ved å bruke enig eller uenig legger læreren til rette for at alle elevene kan engasjere seg i saken som samtalen dreier seg om (Chapin et al., 2009).	Vent litt før læreren plukker en elev. Vent etter en elev har sagt noe så de andre kan sortere sine tanker (Kazemi & Hintz, 2014).
	Del 2: <i>Who can add on?</i> Læreren spør elevene om å tilføye sine egne ideer. Denne måten gir alle elevene mulighet til å delta eller læreren kan plukke ut elever. Læreren venter også slik at alle får tenkt og det slipper å bli sånn at bare de samme elevene svarer hver gang (Chapin et al., 2009).	Talk move 6 <i>Turn-and-Talk: «Turn and talk to your neighbor...»</i> Observer mens elevene snakker for å planlegge videre framgangsmåte. La elevene dele og forklare ideer. La elevene orientere seg til seg selv og andres tenkning (Kazemi & Hintz, 2014).
	Del 3: <i>Wait time</i> Læreren gir elevene tid til å tenke og tid til å svare. Dette er vanskelig for dette er en tid som er helt stille og ingen snakker. Det frister å bare plukke en elev til å svare, men venting gir muligheten å svare til de som trenger litt tid (Chapin et al., 2009).	Talk move 7 <i>Revise: «Has anyone's thinking changed?» «Would you like to revise your thinking?»</i> La elevene revurdere sin tenkning når de får nye innsikter (Kazemi & Hintz, 2014).

Ser vi på de ny utarbeidede talk moves til Kazemi & Hintz (2014), ser vi at det er disse Wæge & Nosrati (2018) har tatt utgangspunkt i. Her skal det forklares hvordan Wæge & Nosrati (2014) har tolket talk moves til Kazemi & Hintz (2014). I det store og det hele går det i det samme, nesten som å si at de 7 samtaletrekkene er en norsk oversettelse av de 7 talk moves,

bare at den norske versjonen er litt mer utdypende og kommer med mer forklaringer. De 7 samtaletrekkene og de 7 talk moves stemmer også overens i rekkefølgen.

Samtaletrekk 1: Gjenta: «Så du sier at...?»

«Lærerens mål er å fremme matematisk tenking og resonnering for alle elever» (Wæge & Nosrati, 2018 , s. 130). Elevene synes ofte det er vanskelig å gjøre matematikk om til ord når de skal forklare hvordan de tenker. Derfor trenger læreren et samtaletrekk som kan hjelpe i slike situasjoner. Redskapet *gjenta* gjør akkurat dette. Det er med på å skape klarhet og gir andre elever mulighet til å følge med på andre elever sine innspill. Læreren gjentar altså det en elev sier og spør etterpå om tilbakemelding om det var det eleven selv mente (Wæge & Nosrati, 2018).

Samtaletrekk 2: Repetere: «Kan du gjenta hva han sa, med dine egne ord?»

«Dette samtaletrekket gir elevene tid til å fordøye en idé ved at de får høre den på en annen måte» (Wæge & Nosrati, 2018 , s. 132). Læreren utvider *gjenta* redskapet ved å spør en elev om å *gjenta* det en annen elev sa for å så spør eleven om det var det den sa. Dette redskapet heter *repetere* og er en forsterker på at ideene til elevene er viktige (Wæge & Nosrati, 2018).

Samtaletrekk 3: Resonnere: «Er du enig eller uenig, og hvorfor?»

«Læreren har ikke støttet noen av påstandene. Hun bruker samtaletrekkene til å få i gang en diskusjon om ideer» (Wæge & Nosrati, 2018 , s. 133). Redskapet *resonnere* brukes når læreren er sikker på at elevene har fått med seg en påstand og også hatt tid til å tenke på denne påstanden. Målet er at elevene skal forklare hvorfor den er enig eller uenig med noe. Elevene skal være en del av hverandres tenking (Wæge & Nosrati, 2018).

Samtaletrekk 4: Tilføy: «Har noen noe de vil føye til?»

«Over tid vil dette trekket bidra til at elevene blir mer villige til å komme med egne tanker og ideer i diskusjoner» (Wæge & Nosrati, 2018 , s. 134). Redskapet *tilføy* brukes for å få med flere elever. Læreren spør om flere har lyst å dele noen kommentarer. Før det *tilføyes* blir det *gjentatt*. Målet er å se sammenhenger mellom ulike strategier (Wæge & Nosrati, 2018).

Samtaletrekk 5: Vente: «Ta den tiden du trenger, vi venter.»

«Læreren kan la elevene tenke i minst fem sekunder før hun ber om svar» (Wæge & Nosrati, 2018 , s. 134). Læreren er stille og gir elevene tid til å tenke. Denne stille-tiden er en bevisst ventetid. Redskapet *vente* lærer elevene at det ikke er viktig å være rask, men at flest mulig

elever skal delta. Læreren viser en forventning til elevene at alle kan ha viktige ideer som er verdt å dele (Wæge & Nosrati, 2018).

Samtaletrekk 6: Snu og snakk: «Snu deg og snakk med sidemannen din...»

«Læreren får innsikt i hva elevene forstår, og hvordan de tenker» (Wæge & Nosrati, 2018 , s. 135). Læreren ber elevene om å snu seg for å snakke med sidemannen, mens den går rundt og lytter for å bestemme seg hvem av elevene som skal bli spurt i plenum. Redskapet *snu og snakk* kan brukes sammen med *vente* slik at elevene får tid til å tenke før de skal snakke med noen (Wæge & Nosrati, 2018).

Samtaletrekk 7: Endre tenking: «Har noen av dere forandret tenkingen deres?»

«Ved å innføre dette samtaletrekket blir streving, feil og det å endre tenking en naturlig del av den matematiske samtalen» (Wæge & Nosrati, 2018 , s. 136). Prosessen er viktigere enn produktet. Redskapet *endre tenking* gir elevene mulighet til å ombestemme seg. En mulighet til å endre tenking underveis ettersom de får flere påstander å forholde seg til (Wæge & Nosrati, 2018).

I tillegg til talk moves har Chapin et al. (2009) utviklet noe som kalles for *talk formats*. På grunnlag av at samtalen i klasserommet kan gjennomføres på ulike måter deles talk formats inn i tre typer av samtaler. Hver sin talk format har egne regler og disse er eleven kjent med (Chapin et al., 2009). De tre typene av samtale som Chapin et al. (2009) fokuserer på er:

1. Hele klasse i samtale
2. Mindre grupper i samtale
3. To-og-to i samtale

«We have found these talk formats to be particularly supportive of maximizing opportunities for mathematical learning by all students» (Chapin et al., 2009 , s. 20).

Talk Format 1: Whole-Class Discussion

Formålet er at elevene deler tenkemåtene sine, forklarer og utdyper sine steg i argumentene og at de kan bygge på hverandre sine bidrag. Slik får elevene mulighet til å delta og å engasjere seg i vedvarende samtaler. Læreren styrer samtalen, men fokuset ligger på elevenes tenkemåter, ikke om svaret er rett eller galt eller slik læreren hadde tenkt (Chapin et al., 2009). «The purpose of whole-class discussion is to provide students with practice in

mathematical reasoning that will further their mathematical learning. To accomplish this, the focus is on the students' ideas, not on the correctness of their answers» (Chapin et al., 2009 , s. 21). Det er viktig for elevene å kunne diskutere sine tanker med andre uten at fokuset ligger på om svaret er rett eller galt. På denne måten klarer elevene å se meningen i nye ideer og veien til videre tenkning, for å bygge på det som allerede er der, åpnes.

Talk Format 2: Small-Group Discussion

Når samtalen finner sted i små grupper er det som regel læreren som gir elevene et spørsmål eller en oppgave som de skal diskutere seg imellom. I motsetning til hel-klassemøter styrer ikke læreren samtalen i mindre grupper, men går heller rundt og observerer. Likevel så finnes det ingen garanti for at elevene faktisk snakker om det de skal (Chapin et al., 2009).

Talk Format 3: Turn and Talk, or Partner Talk

Denne strategien går ut på at elevene får stilt en oppgave av læreren der hver elev skal tenke for seg selv først, før de får lov å snakke med en annen i klassen. Likt som med mindre grupper så går læreren rundt og observerer. Ved det kan læreren planlegge større samtaler, enten i større grupper eller hel-klassemøter. Spør læreren en elev om svar, etter de fikk snakke sammen to-og-to, vil det være tryggere for eleven å svare (Chapin et al., 2009). Dette er en god måte å gi flere elever mulighet til å sette ord på det de holder på med. «By this time, many more students will be able to understand, to the point of being able to restate» (Chapin et al., 2009 , s. 24). Å snakke to-og-to gir oss muligheten til å komme i mål med alle talk moves.

Chapin et al. (2009) kalte regler, for samtalen i matematikkundervisningen, for normer. Det handlet også om respekt. Kazemi & Hintz (2014) har utviklet følgende normer som skal hjelpe med å drive med *open strategy sharing*. «Too often we associate being good at mathematics with being fast and correct the first time through» (Kazemi & Hintz, 2014 , s. 18). Mange matematikkoppgaver inviterer til flere løsningsmetoder.

Bruker læreren det som heter *open strategy sharing*, får elevene mulighet til å høre på andre sine løsninger og å forstå flere metoder å gå fram på. Det hele handler om å samle så mange strategier som mulig for å løse en og den samme oppgaven (Kazemi & Hintz, 2014). For å lykkes med denne type matematikkundervisning trenger vi visse normer og regler. Her er en rekke med normer som også kan føres tilbake til reglene (1.-4.) som nevnt lenger oppe.

1. **Make sense of mathematics**

Elevene bør se på matematikk som et fag som må gi mening. Vi vil ikke at elevene bare følger noen prosedyrer fordi læreren sa det.

2. **Keep trying even when problems are challenging**

Forståelsen av matematikkfaget har vært et skolefag som elevene mestrer fordi de er raske. Ikke alle matematikkoppgaver kan bli løst innen noen sekunder.

Problemløsning krever planlegging, strategier og standhaftighet.

3. **Remember that it's okay to make mistakes and revise our thinking**

Elever må føle seg komfortable når de tar en sjans, og presenterer delvis ideer eller ideer som fortsatt er under utvikling, og å snuble mens de lærer noe nytt. Å kunne revidere sin tenkning, gir elevene et budskap om at første-utkast tenkning er like mye velkommen i matematikk som i skriftlige oppgaver.

4. **Share our mathematical ideas with our classmates (whether we are using words, numbers, pictures, gestures, or tools)**

Ord er ikke den eneste løsningen å vise fram matematiske ideer med og av og til kan uformelt språk, gest, og diagram formidle ideer som vi ikke enda kan uttrykke i ord.

Minoritetsspråklige, elever som skal lære en ny ide, elever med spesielle behov innenfor læring, og til og med stille elever kan få støtte til deltakelse ved å få vite at det finnes andre muligheter å presentere en ide på, enn med ord.

5. **Listen to understand someone else's idea; give each other time to think**

Å lytte er like viktig for læring som snakking og deling av ideer. Å lære elevene hva de skal lytte etter og hvordan de skal lytte, er en viktig del av å skape et samfunn for lærende som beveger hverandre sine ideer framover.

6. **Ask questions that help us better understand the mathematics**

Du merker deg at vi bryr oss mye mer om budskapet elevene mottar enn det å være smart. Å spørre spørsmål er en måte å vise at vi lytter og prøver å forstå. Å stille spørsmål viser også at vi er nysgjerrig på matematikken og at vi bryr oss om at elevene forstår alle ideene. Vi vil fremme spørsmål som en viktig del av læringsprosessen og hjelper elevene å forstå at å stille spørsmål betyr ikke å ha feil eller at de burde ha visst det.

7. **Agree and disagree with mathematical ideas, not with each other**

Å kunne være enige eller uenige med matematikken som blir diskutert, er en viktig del av å kunne stille spørsmål med matematiske ideer, men å si seg uenig med noe, kan

være sosialt ukomfortabel. Å vite at det handler om den matematiske ideen, og ikke personen som sa det, kan gjøre det tryggere.

8. **Remember that everyone has good mathematical ideas**

I et klasseromfelleskap har alle deltakerne med seg viktig tenkning og ideer til samtalen. Å hjelpe elevene med å gjenkjenne sine egne og andres ideer og å huske at alt er logisk, er viktig for en blomstrende matematikk felleskap. Det er viktig for elevene med erfaringer der de mestrer å løse en oppgave ved å snakke sammen om ulike ideer. Læreren er ikke den eneste autoriteten av kunnskap.

Det finnes mange ulike måter av normer, en rekke til hvert klasserom som finnes, men denne er ment som inspirasjon for å lage sine egne normer i sitt eget klasserom (Kazemi & Hintz, 2014). Normer som kan hjelpe læreren å definere diskursen i sine matematikktimer.

Å faktisk gjennomføre en open strategy sharing krever at du velger ut en bestemt type oppgave som kan løses på ulike måter. Gjør deg noen tanker rundt hvordan elevene vil løse denne oppgaven. Velg om elevene skal jobbe individuelt, i par eller i grupper. Forsikre deg om at elevene har forstått oppgaven og vet hvordan de kan begynne. Når elevene har funnet ut av to til fire løsninger, bruk talk moves for å ha en samtale rundt det. Avslutt med å løfte fram de ulike metodene (Kazemi & Hintz, 2014). Se vedlegg, Appendix A.

Students learn how to talk about their ideas and how to engage with others' ideas, reinforcing the idea that students need support in order to know what and how to share. Students can be supported by what the teacher says or what the teacher attends to

(Kazemi & Hintz, 2014 , s. 23).

Etter å ha delt ulike strategier med hverandre kan det være lurt å sette fokuset *mot å sammenligne og koble ulike strategier*. «When you are planning a ‘compare and connect discussion’, it’s important to think carefully about your instructional goal» (Kazemi & Hintz, 2014 , s.40). Læreren må velge hvilke sammenhenger elevene skal se mellom ulike strategier. Hva er det som gjør dem like eller ulike. Det kan være lurt å begynne med kun to strategier til å begynne med. Videre så kommer Kazemi og Hintz (2009) med noen anbefalinger. Se vedlegg, Appendix B.

1. Velg hvilke strategier elevene skal sammenligne og koble sammen.

2. Identifiser sammenhenger som du tror er viktig for elevene å oppdage mellom to eller flere strategier.
3. Lag deg et planleggingsskjema med ulike strategier slik at det kan tilføres flere strategier etter hvert.
4. Anta hva elevene kan oppdage ved å sammenligne og koble strategier og hvordan du vil respondere på det.
5. Note to yourself. Hva er den matematiske ideen her og hva ønsker du å framheve? Ha denne tilgjengelig på en lapp til deg selv.

Chapin et al. (2009) går også inn på det som kalles for *Target Discussion: Why? Let's Justify*. Det oppsummeres med fire anbefalinger om hvordan denne target discussion kan gjennomføres og her ønsker jeg å legge min oppmerksomhet på nummer tre. «Ask students to show their ideas using cubes, number lines, arrays, story contexts, or other representations they have been working with» (Kazemi & Hintz, 2014 , s. 75).

3. Metode og analyseprosess

Denne studien er sammensatt av ulike metoder. Det er blitt brukt observasjon, videoopptak, intervju og lydopptak. I og med at det ble valgt ut ett trinn og én lærer så vil jeg kalle designet for en case-studie. Det bør også nevnes at mitt eget ståsted kan påvirke oppgaven på den måten at jeg selv har vært til stedet i noen av timene og har transkribert noen av dem. Noe som gjør at jeg er veldig godt kjent med noen sekvenser.

3.1. Case-studie som kvalitativ metode

Case-studier kjennetegnes ved undersøkelsesopplegg som er rettet mot å studere mye informasjon om få enheter eller *cases*. Studien omhandler en eller flere enheter. Hver enhet (eller case) representerer en avgrenset kontekst, og grensene for enheten må identifiseres tidlig i forskningsprosessen

(Thagaard, 2018 , s. 51).

Målet med denne oppgaven var å analysere lærerens bruk av samtaletrekk i matematikkundervisningen. Denne *case-studien* var intensiv, men jeg valgte å gjøre det sånn for å få mest mulig informasjon om de enhetene som studien var snevret inn mot. For å kunne kalle det hele en *case-studie* brukte jeg flere metoder: intervju, video- og lydopptak. For at

datainnsamlingen skulle skje i så naturlige situasjoner som mulig, ble dataene samlet inn i undervisningstimene og i direkte sammenheng med timene (Thagaard, 2018).

3.2. Intervju

«*Intervju* er en særlig velegnet metode for å få kjennskap til hvordan personer som intervjues, opplever og forstår seg selv og sine omgivelser» (Thagaard, 2018, s. 53). Intervjudata kan ses på som sosiale handlinger. Det som var interessant her er det som jeg hører og hvordan det settes ord på erfaringer. Ønsket var å avdekke samtaletrekk i matematikkundervisningen og dialogen (lærerens initiativ til oppfordringer og innspill). Ved hjelp av intervju, både med læreren og noen av elevene, var ønsket å få bekreftelse eller avkreftelse, gjennom ord, på det som er blitt observert (Thagaard, 2018).

Prosessen når intervjuguidene ble laget, ble grundig planlagt for å kunne få den informasjonen som var ønsket (Kvale & Brinkmann, 2017). Disse dataene ble samlet inn i forbindelse med et tidligere prosjekt og dermed ble spørsmålene i intervjuet ikke snevret inn mot denne problemstillingen, men mer måten undervisningen fant sted på (lærerintervju), framgangsmåten i oppgaveløsning og det å sette ord på matematikk (elevintervju). Intervjuene var semi-strukturert slik at det var mulighet å få med mer informasjon enn planlagt (Kvale & Brinkmann, 2017).

Spørsmålene vi stilte var nøye planlagt og ble omformulert dersom deltakerne ikke forstod hva det ble spurt om. Elevene ble også intervjuet i små grupper på to-og-to som var med på å skape trygghet og få fram mer samtale, også samtale mellom elevene, enn det hadde vært med bare en elev i intervju. Lærerintervjuet derimot ble gjennomført før opptakene og læreren fikk en grundig innføring i hva denne studien gikk ut på. At det var matematikkundervisningen som stod i fokus og ikke læreren som lærer.

3.3. Bruk av video- og lydopptak

Vi valgte å bruke både lyd- og videoopptak under innsamlingen av data. På denne måten fikk vi med oss absolutt alt som skjedde og hadde i tillegg mulighet til å gå tilbake til ulike sekvenser for å se de om og om igjen for å plukke viktige detaljer. «Ordbruk, tonefall, pauser og liknende blir registrert, slik at man igjen og igjen kan gå tilbake å lytte» (Kvale & Brinkmann, 2017, s. 205). Også videoopptak har sine fordeler. «Videoopptak gir en enestående mulighet til å analysere det mellommenneskelige samspillet i et intervju» (Kvale

& Brinkmann, 2017 , s. 206). Spesielt i elevintervjuene kunne kroppsspråk være nyttig i senere analyse fordi man kan se om elevene bruker fingrene, tegner eller bare bruke ord.

Videosekvensene skulle belyses gjennom de 7 samtaletrekk som Wæge & Nosrati (2018) presenterer. «Matematikkenteret har et forsknings- og utviklingsprosjekt som blant annet undersøker bruk av samtaletrekk knyttet til matematikklæreres kompetanseheving» (Wæge & Nosrati, 2018 , s. 136). Ifølge resultatene så ble de syv samtaletrekk regnet som redskaper for lærere.

3.4.Utvalg

Informantene i denne studien var én lærer og ett trinn som bestod av tre klasser.

Skolen/trinnet/læreren ble valgt ut tilfeldig.

3.5.Innsamling av data

Litt om framgangsmåten i datainnsamlingsprosessen i denne studien: Fenomenene og variablene som skulle studeres var samtaletrekk (lærerens initiativ), matematikkundervisning og dialogen. I MERG2018 ble det gjennomført observasjoner, med lyd- og videoopptak, av samtlige matematikktimer i en periode over to uker. I tillegg ble det filmet smågruppediskusjoner i klasserommet. Det ble også utarbeidet to intervjuguider. En til læreren og en til flere gruppeintervjuer av noen elever. Derfor ble klasseromsundervisningen tatt opp av flere kameraer i tillegg til at læreren hadde en egen mikrofon på seg.

Dataene ble oppbevart kun på egen pc/harddisk uten tilgang til å kunne bli delt på internett. Etter endt arbeid blir alle opptak slettet. Det oppbevares kun transkripsjoner/rapporter som er anonymisert.

3.6.Validitet og reliabilitet

Reliabiliteten i denne studien ble bygget på grundig planlegging av gjennomføringen og også hvordan data skulle behandles. Selve innsamlingen av data ble planlagt i detalj, organisert og gjennomført av en studentgruppe. Studentgruppen fikk veiledning av forskere og dokumentene ble delt på en nettbasert plattform. Dette ga god gjennomsiktighet for valg av metode, men også planen for gjennomføring (Thagaard, 2018). Det var viktig for oss at hele forskergruppen hadde en felles forståelse av hendelsene. For at dette skulle la seg gjøre

organiserte vi opptakene slik at de var tilgjengelige for hele gruppen til enhver tid. På denne måten fikk vi mulighet til å diskutere detaljer ved metode eller prosessen underveis og i etterkant. Dette styrket reliabiliteten i den grad at det kunne knyttes til vurderinger av forskernes anvendelse og videreutvikling av data.

Samtidig ga dette en god plattform for *validiteten* i tolkninger og analyser som ble knyttet til det teoretiske perspektivet (Thagaard, 2018). «Vi kan presisere begrepet *validitet* ved å stille spørsmål om de tolkninger vi kommer frem til, er gyldige i forhold til den virkeligheten vi har studert» (Thagaard, 2018, s. 189). For å ivareta overførbarheten fra denne studien til det generelle ble det plukket ut et trinn, der vi var til stedet og tok opptak i en så naturlig situasjon som mulig. Dette var en helt ekte undervisning, med ekte lærer og sin klasse, som lå til grunn for undersøkelsen og senere analyse. Analysen ga oss et grunnlag for konklusjoner og tolkninger. Det som vi kom fram til her, hadde også skjedd dersom vi ikke hadde vært til stedet som forskere (Thagaard, 2018). I denne studien ble det presentert ulike teoretiske ståsteder (samtaletrekk, IRE(F), IC-modellen, MDI rammeverk) som kan kobles opp mot hverandre på en eller flere måter. Dataene vi fikk i opptaksperioden ble nøye studert og det ble plukket ut sekvenser som jeg satt under lyset av disse teoriene for at de kunne analyseres.

3.7. Etiske overveielser

Denne studien brukte data fra et tidligere prosjekt i masterutdanningen, det var søkt om NSD på forhånd (norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS) og ble godkjent ut 2019.

I denne oppgaven var forskningens fokus læreren. Lærerens rolle i en dialogbasert undervisning med ekstra oppmerksomhet til samtaletrekkene som læreren brukte for å lede en samtale. I og med at jeg ønsket å finne svar på min problemstilling så jeg på hele undervisningen over en lengre periode, noe som også innebar elevdeltakelse. Spesielt når det handlet om dialoger mellom læreren og elevene eller dialoger mellom elever. For å ivareta reglene og normene som finnes i forhold til forskning på barn satt vi oss godt inn i regelverket. «Forskeren er forpliktet til å følge anerkjente forskningsetiske normer» (NESH, 2016). Det skal også nevnes at analysen konsentrerte seg om faktiske hendelser og ikke om vurderinger av innholdet som bra eller dårlig.

Utfordringene med denne studien var (a) tilpassing av forskningen og innholdet til aldersgruppen, (b) samtykke fra alle og (c) anonymitet (NESH, 2016). Dette ble grundig drøftet i forskergruppen før vi gikk ut for å forske.

(a) Vi tilpasset metoden den aldersgruppen vi skulle forske på. I hovedsak var det opptak av hel-klasse-undervisningen der ingen elev kunne komme i uheldige situasjoner. Når vi tok opptak i mindre grupper var det læreren som plukket ut de eleven som hadde forutsetninger til en slik oppgave. Også i måten vi kommuniserte på tenkte vi på aldersgruppen og omformulerte spørsmålene dersom elevene var usikre på noe. Dette med tanke på gruppeintervjuene og oppgavene som ble gitt der (NESH, 2016).

(b) Vi informerte alle deltakerne i studien om at det var frivillig å delta og at det også var mulighet for å trekke seg underveis dersom noen skulle ombestemme seg. Elevene fikk også vite hvorfor vi var der og hva vi forsket på. Alle elevene var yngre enn 15 år. Da er det foreldrene som kan gi samtykke, men vi var opptatt av at elevene ville dette selv (NESH, 2016).

(c) Her hadde vi det med barn å gjøre og derfor var anonymitet (behandlingen og ivaretaking av dataene) enda strengere enn når det gjelder voksne. Vi tok kun vare på dataene på våre egne datamaskiner og en harddisk uten tilgang til å bli delt på internett. Vi informerte også om at all data skulle slettes etter to år. Vi var bevisst over hvordan data skulle behandles fortrolig og overholdt taushetsplikten vår. All skriftlig dokumentasjon som ble oppbevart ble anonymisert (NESH, 2016).

3.8. Analyseprosesser og analyseverktøy

Hovedteorier som ble brukt i analysen var, som analyseverktøyet viser, MDI rammeverket, IC-modellen og de 7 samtaletrekk.

MDI rammeverket til å analysere lærerens rolle i samtalen i klasserommet (Adler & Ronda, 2015). Kategoriene i rollen til læreren ble knyttet opp mot kategoriene i IC-modellen om hvilken steg i prosessen samtalen befant seg i (Alrø & Skovsmose, 2002). Så så jeg også på hva konkret læreren gjorde (burde gjøre) i form av de 7 samtaletrekkene som er der for å støtte klasseromdiskusjoner (Wæge & Nosrati, 2018). Det var altså samtaletrekk (lærerens initiativ), matematikkundervisningen og dialogen mellom læreren og elevene som stod i fokus. I analysen ble dataene koblet opp mot min problemstilling.

Så vil jeg introdusere MDI rammeverket (matematisk diskurs i undervisning). I likhet med IC-modellen, som er en modell lærere kan benytte seg av i undervisningen, så er MDI et rammeverk som skal hjelpe å analysere matematikkundervisningen.

Det kommer fra det engelske 'mathematical discourse in instruction' og er et analytisk rammeverk som stammer fra den sosiokulturelle læringsteorien. MDI rammeverket gir oss muligheter for nyanserte beskrivelser av matematikkundervisningen. Den setter også søkelyset på fortolkningen av undervisningen, om hva som er gjort tilgjengelig matematisk sett i undervisningen. Dette hele veien med tanke på å lære (Adler & Ronda, 2015). Ifølge Adler & Ronda (2015) er MDI rammeverket dannet på et teoretisk grunnlag. Elementene, som rammeverket er dannet av, er avhengig av et samspill mellom teorien (den sosiokulturelle, Vygotskij) og klasseromspraksisen. Den teoretiske rammen skal gjør det mulig å identifisere undervisningens egenskaper: (a) rettferdiggjøre matematikken som blir gjort tilgjengelig for å lære og (b) aktivitetens tolkning av forskjellig matematikk som blir gjort tilgjengelig for å lære.

Adler & Ronda (2015) har utviklet MDI rammeverket som er sammensatt av fire hovedelementer som påvirker hverandre: *læringsobjekt* (object of learning), *eksemplifisering* (exemplification), *forklarende samtale* (explanatory talk) og *elevdeltakelse* (learner participation). F.eks. så er tall og funksjoner abstrakte enheter. De må eksemplifiseres og forklares. Disse to prosessene, eksemplifisering og forklarende samtale, er vanlig innen matematikkundervisningen. De er nødvendige for spillet mellom deltakerne, læreren og elevene, og på veien mot et felles mål. Målet er læringsobjektet. Dette rammeverket fokuserer altså på kompleksiteten av matematikkundervisningen. Denne kompleksiteten danner et grunnlag for profesjonell forskning og praksis (Adler & Ronda, 2015).

MDI rammeverket er tidligere blitt brukt til analyse av lærebøker (Ronda & Adler, 2016). Likhetene, i formålet og elementene, i en lærer og en lærebok er store nok for at verktøyet MDI rammeverk kan tilpasses for analysen. Videre peker Ronda & Adler (2016) på at verktøyet er anvendelig på tvers av pedagogiske tekster og at også lærere kan bruke det for å undersøke tekstbøkene sine. Se gjerne på det som en ressurs på den måten at lærere kan finne potensiale i bøkene og bruke dette mer bevisst i sin undervisning.

Her en figur av rammeverket med redegjøringer for de ulike elementene:

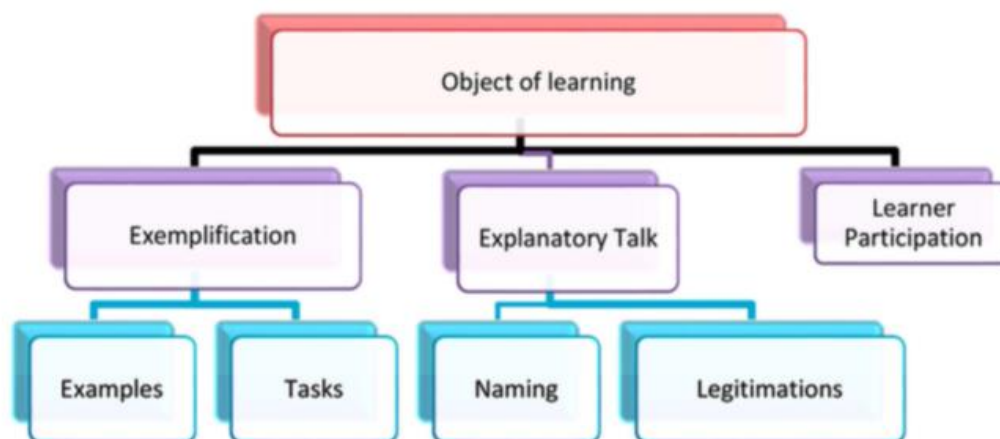


Figure 1: Constitutive elements of MDI and their interrelation

Læringsobjekt (object of learning)

Adler & Ronda (2015) hevder at læring handler om noe. Det er utgangspunktet. Viktig er at læreren setter fokuset på dette noe når han eller hun jobber med elevene sine. For å ikke måtte si noe er det dette vi kaller for læringsobjekt. Læringsobjektet i matematikk kan være en prosedyre eller en algoritme. Læringsarbeidet rundt læringsobjektet tolkes ved hjelp av eksemplifisering, forklarende samtale og elevdeltakelse. For den videre analytiske prosessen skal videoopptakene studeres nøye. Disse inneholder matematiske episoder med et spesifikt innhold, en spesiell oppgave med eksempler som har et forhold til det gitte læringsobjektet, som jeg ønsker å analysere.

Eksemplifisering (exemplification)

Adler & Ronda (2015) deler eksemplifisering inn i to mindre elementer: eksempler (examples) og oppgaver (tasks).

Eksempler (examples)

Det er viktig å bruke eksempel både i selve matematikken og i matematikkundervisningen. Å jobbe med et konkret eksempel viser hva læreren gjør og hvorfor. Valg av eksempler er også viktig (Adler & Ronda, 2015). Videre skiller Adler & Ronda (2015) mellom likhet (mulighet for generalisering), kontrast (gir oppmerksomhet til en annen klasse, men med mulighet for generalitet) og fusjon (når mer enn ett aspekt av læringsobjektet er samtidig varierende).

Oppgaver (tasks)

I sammenheng med et eksempel så finnes det alltid en oppgave. En oppgave er det elevene blir bedt om å gjøre. Her brukes eksemplene som veiledende hjelp. Slik kreves det ulike handlinger, på ulike nivåer, og gir dermed mulighet for læring av matematikk (Adler & Ronda, 2015).

Forklarende samtale (explanatory talk)

En samtale i matematikkundervisningen kalles ofte en diskurs. I hver diskurs finner vi pedagogiske og matematiske kriterier. Disse kriteriene overføres fortløpende i samtalene. Hva som er viktig for læringsobjektet tas opp, også hva som bør vites eller gjøres og hvordan. Akkurat dette kaller vi for forklarende samtale (Adler & Ronda, 2015). Det skilles mellom navngiving (naming) og legitimering (legitimations).

Navngiving (naming)

Adler & Ronda (2015) gjør oppmerksom på at navngiving til matematiske objekter er viktig. I et møte mellom en elev og et læringsobjekt er det viktig hvordan navnet er blitt gitt.

Å gi noe et navn betyr å bruke ord som kan refereres til andre ord, symboler, bilder, prosedyrer eller relasjoner. Noen lærere er opptatt av formelt språk i matematikk, andre ikke. Derfor er dette tatt med i MDI rammeverket for å kunne analysere hvilken betydning navngiving (språket) har i matematikkundervisningen.

Legitimering (legitimations)

Innen legitimeringen av matematikk kan vi se forskjeller mellom ulike kriterier. Kriterier kan være flere og de kan være knyttet til egenskaper av matematiske objekter, avlede prosedyrer, forekomst av tilfeller, generelle tilfeller eller bevis (Adler & Ronda, 2015). Ved hjelp av disse kategoriene kan matematikkundervisning kategoriseres i ulike kriterier.

Elevdeltakelse (learner participation)

I tillegg til de ovenfor nevnte elementene (eksempler, oppgaver, navngiving og legitimering) er Adler & Ronda (2015) opptatt av elevdeltakelse. Fokuset ligger på hva elevene er oppfordret til å si, om og hvordan elevene snakker matematisk og viser matematisk resonnement muntlig. Kanskje det er mulig å se, i analysen, om det finnes noe funn på hvordan elevdeltakelsen kan påvirkes av de andre kriteriene.

Skulle jeg ha satt sammen IC-modellen med MDI rammeverket hadde det sett ut som i tabellen nedenfor.

MDI (Adler & Ronda, 2015)	IC-modell (Alrø & Skovsmose, 2002)
Eksempler	Komme i kontakt
	Plassering
Oppgaver	Identifisering
	Presentere problemstilling
	Høyttenkning
Navngiving	Reformulering
Legitimering	Utfordring
	Evaluering i den utfordrende delen

Eksempler ville jeg koblet opp mot å *komme i kontakt* som et første møte mellom matematikkundervisningens innhold og dem som skal lære, altså elevene. Også en sammenheng til *plassering* ser jeg her. Ved bruk av eksempler pleier læreren å vise hva han gjør og hvorfor. Elevene kan se likheter eller kontraster til andre ting de tidligere har gjort i matematikkundervisningen.

Oppgaver ville jeg først koblet opp mot *identifisering*. En oppgave krever den informasjonen man har fått gjennom eksempler. For å løse en oppgave må handlinger plukkes ut. Gjennom handlinger skjer koblinger. Det er her læring kan skje. Også å *presentere problemstillinger* og *høy tenkning* synes jeg passer inn her. Høyttenkning skjer når man snakker om sine tanker og presenterer problemstillingene sine. Når en jobber med oppgaver bør problemstillinger presenteres for å finne ut av ulike løsningsmetoder. Tankene snakkes ut høyt så andre kan lytte og bruke disse.

Navngiving ville jeg koblet opp mot *reformulering*. Å måtte sette ord på det en gjør og å høre andre bruke ord for det en har gjort. Spørsmålet her er om tanker kan forandres dersom elevene må sette ord på det de har gjort eller når de hører andre snakke om det de har gjort. Læreren kan også reformulere noe som en elev har sagt for å høre innspill fra de andre elevene om de fortatt er enige eller uenige.

Legitimering ville jeg koblet opp mot *utfordring* og *evaluering*. Disse to elementene kan ses på som en da utfordringen ofte skjer under evalueringen. Det kan være utfordrende å se forskjeller eller likheter ved ulike oppgaver. Å se om noe var et spesielt tilfelle av en oppgave eller om det kan generaliseres. Ulike problemstillinger og løsningsmetoder er blitt presentert

og må nå evalueres. Deltakerne snakker sammen, bekrefter eller avkrefter hverandre. Det kobles også sammenhenger.

Med denne koblingen mellom IC-modellen og MDI rammeverket nærmer vi oss svar på om det er mulig å identifisere trekk ved IC-modellen eller MDI rammeverket i måten læreren initierer til og leder samtaler. Det er også interessant å se om læreren går fram på spesifikke måter slik at vi kan finne et mønster i utviklingen av dialogene som kan føres tilbake til disse to modellene.

Når jeg i min analyse har sett etter de ulike samtaletrekkene har jeg sett etter spesifikke trekk. Samtaletrekk 1 fokuserte på innspill fra læreren som enten siterte eleven ordrett eller at læreren foretok en veldig liten endring av elevenes utsagn. Samtaletrekk 2 så på om den som repeterte faktisk brukte egne ord og om han fikk med seg innholdet. I samtaletrekk 3 hadde jeg satt fokuset mitt på om elevene faktisk begrunnet hvorfor de er enige eller uenige eller om de ikke klarte å begrunne sine svar. Samtaletrekk 4 så på om elevene klarte å se sammenhenger. Om det de kom med hadde sammenheng med det som nettopp ble sagt eller om det er noe helt annet. Samtaletrekk 5 satt jeg fokuset mitt på om venting hadde noe effekt. Når jeg i min analyse hadde sett etter samtaletrekk 6 hadde jeg satt fokuset mitt på om elevene kom fram til noe nytt etter de hadde snakket med noen, altså om det hadde effekt å la elevene snakke sammen. Samtaletrekk 7 fokuserte på, på hvilken måte elevene endret mening.

Så satt jeg samtaletrekk-verktøyet sammen med MDI rammeverket og IC-modellen som var koblet sammen tidligere i oppgaven. Dette er mitt analyseverktøy for å se etter mønster i lærerens dialog med elevene.

MDI (Adler & Ronda, 2015)	IC-modell (Alrø & Skovsmose, 2002)	7 samtaletrekk (Wæge & Nosrati, 2018)
Hvorfor gjøres det? Målet.	Hva gjøres? Spør, sier, argumentere.	Hvordan gjøres det? Ord og uttrykk som brukes.
Eksempler	Komme i kontakt, Plassering	Gjenta(1) Repetere(1)

Oppgaver	Identifisering, Presentere problemstillinger, Høyt tenkning	Snu og snakk Endre
Navngiving	Reformulering	Gjenta(2) Repetere(2) Resonnere Tilføye Snu og snakk
Legitimering	Utfordring, Evaluering	Gjenta(2) Resonnere Tilføye Snu og snakk

Eksempler for å komme i kontakt og plassering

Her ble *gjenta(1)* brukt for at elevene skulle gjenta det læreren sa for at læreren etterpå skulle bekrefte eller avkrefte om det var rett eller ikke. Det samme skjedde med *repetere(1)*. Elevene skulle repetere noe som læreren sa. Eventuelt bare for å gjøre elevene oppmerksom på hva læreren sa.

Oppgaver for identifisering, å presentere problemstillinger og høy tenkning

I identifiseringsprosessen ble det presentert problemstillinger ved bruk av høy tenkning. Det nærmeste jeg kom med de 7 samtaltrekkene var *snu og snakk*. Her lyttet de til hverandre og hverandre sine utsagn ble brukt videre. Da kunne det skje at elevene *endret* meningen sin. Nye innsikter kunne gi ny tenkning.

Navngiving for reformulering

Læreren kunne be en elev om å *gjenta(2)* det en annen elev sa for at denne eleven skulle bekrefte eller avkrefte om det var rett. Det samme gjorde læreren med *repetere(2)*. Læreren ba en elev om å repetere noe som en annen elev sa. Eventuelt bare for å gjøre elevene oppmerksom på hva en av elevene sa. At elevene fikk gjenta og repetere hverandre sine innspill ga god mulighet til å *resonnere* over både egen og andres tenkning. Slik kunne en også finne ut om man fortsatt var enig eller uenig i noe og eventuelt *endre* sin mening.

Legitimering for utfordring og evaluering

For å finne ut av utfordringene ved å evaluere krevde det at elevene og læreren snakket sammen. Det nærmeste jeg kom her var *snu og snakk*. Alle måtte få muligheten til å si det de tenkte ved å sette ord på alt. Til slutt var det tross alt en løsning som skulle finnes. Ved å snakke sammen fikk man en ny mulighet til å *resonnere*. Gjennom resonneringen, ble det evaluert. Igjen så ble det også mulighet for å *endre* mening. Ved resonnering kunne endring skje.

4.Funn, analyse og diskusjon

I denne studien ble det samlet inn datamateriale fra matematikkundervisningen på ett trinn over to uker. Disse timene er det blitt tatt video- og lydopptak av. Sammen med ett lærer- og ett elevintervju skapte disse materialene grunnlaget for min analyse. Å analysere alle timene hadde sprengt budsjettet til oppgaven, derfor valgte jeg å plukke ut tre matematikktimer på rad, i samme klasse. I løpet av disse tre timene fant jeg 24 dialoger som jeg valgte å se nærmere på. Av disse 24 dialogene, valgte jeg ut noen sekvenser som jeg ønsket å analysere detaljert.

I analysen av disse sekvensene brukte jeg analyseredskapet mitt, som er en tabell som skaper sammenheng mellom MDI-rammeverket, IC-modellen og de 7 samtaletrekkene. Fokuset her var å se på hvorfor gjøres ting (mål), hva gjøres (spør, sier, argumentere) og hvordan det gjøres (hvilke ord og uttrykk brukes).

Til å begynne med så jeg bare på sekvensene med tanke på de 7 samtaletrekkene. Disse ble tidligere beskrevet som et verktøy for lærere for å støtte klasseromdiskusjoner. I arbeidet med å finne mønster i samtaletrekk i matematikkundervisningen laget jeg en tabell som viste hyppigheten av de ulike trekkene i de valgte episodene. Her syntes jeg det passet bra å begynne slik for å få et overblikk over sekvensene og for å få en første oversikt over om det kan finnes et mønster i lærerens dialog med elevene. I den anledningen ønsket jeg å begynne resultat-delen med en liten oversikt over hvilke samtaletrekk jeg har funnet, kun basert på de 7 samtaletrekk til Wæge & Nosrati (2014).

	Mandag	Tirsdag	Torsdag	Til sammen
(1) gjenta	2	2	6	10
(2) repetere	1	2	1	4
(3) resonnere	4	6	7	17
(4) tilføye	3	2	1	6
(5) vente	1	0	0	1

(6) snu og snakk	1	3	0	4
(7) endre	0	1	0	1
Sum	12	16	15	43

Tabell: antall sekvenser som inneholdt de enkelte samtaletrekkene. Et trekk kunne forekomme flere ganger innenfor en sekvens og samme sekvens kunne inneholde flere samtaletrekk.

Samtaletrekket (3)resonnere ble brukt mest, deretter kom (1)gjenta. Gjenta som å forstå at deler av noe som en elev sa ble repetert for å få elevene til å be- eller avkrefte om det var det han mente.

(4)Tilføye, (2)repetere og (6)snu og snakk ble observert noen ganger, men likevel på en måte som gjorde at jeg hadde lyst til å gi det oppmerksomhet i min analyse.

(5)Vente og (7)endre derimot ble kun observert en gang hver slik at jeg valgte å ikke gi noe særlig oppmerksomhet til disse to trekkene.

I etterkant av denne første oversikten gjorde jeg meg noen tanker om hvordan dette kunne brukes i en analyse av spesielt utvalgte sekvenser som skulle analyseres. Resultatet ble at jeg valgte å knytte de 7 samtaletrekkene sammen med MDI-rammeverket og IC-modellen. Slik klarte jeg å skape mitt eget analyseredskap som jeg skulle støtte meg på hele veien under analysen. I den anledningen presenterer jeg tabellen, fra metode-delen, der jeg lagde min egen sammenkobling av MDI-rammeverket, IC-modellen og de 7 samtaletrekkene. Her telte jeg også hvor mange sekvenser av hva jeg fant.

MDI (Adler & Ronda, 2015)	IC-modell (Alrø & Skovsmose, 2002)	7 samtaletrekk (Wæge & Nosrati, 2018)	Hvor mange av hva har jeg i mine funn?
Hvorfor gjøres det? Målet.	Hva gjøres? Spør, sier, argumentere.	Hvordan gjøres det? Ord og uttrykk som brukes.	Ser primært etter MDI. Ikke nødvendigvis alle av IC eller alle av samtaletrekkene.
Eksempler	Komme i kontakt, Plassering	Gjenta(1) Repetere(1)	Sekvens:

Oppgaver	Identifisering, Presentere problemstillinger, Høyt tenkning	Snu og snakk Endre	Sekvens: 02
Navngiving	Reformulering	Gjenta(2) Repetere(2) Resonnere Tilføye Snu og snakk	Sekvens: 01, 03, 04, 07, 08, 11, 13, 14, 17, 19, 20, 21, 22, 23
Legitimering	Utfordring, Evaluering	Gjenta(2) Resonnere Tilføye Snu og snakk	Sekvens: 05, 09, 10, 12, 15, 16, 18, 24

Alle sekvensene (01-24) er lagt ved som vedlegg, vedlegg 7.3.

Etter jeg fikk laget meg denne oversikten ble det igjen lettere å snevre inn hva jeg skulle fokusere på i den etterfølgende analysen. Det ble til at jeg valgte de to nederste fra tabellen, men også her så jeg et behov for å skille de i to ulike kategorier:

1. Navngiving som å sette ord på det en har gjort med gjenta(2) og repetere(2), eller
2. navngiving for å snakke sammen for å komme nærmere svaret med resonnere, tilføye og snu og snakk.
3. Legitimering som bare fokuserer på at det finnes ulike strategier med gjenta(2), resonnere og tilføye, eller
4. legitimering som faktisk blir brukt for å finne svaret med snu og snakk.

Nå ble det plukket ut noen sekvenser som jeg ønsket å analysere utdypende. Til sammen ble det ni sekvenser som i en viss rekkefølge inneholder alle de 7 samtaletrekkene i henhold til både navngiving og reformulering, og legitimering, utfordring og evaluering.

4.1.Navngiving og reformulering

Episode 1

(1) gjenta

Midt i en samtale:

- 023 Lærer: «Samuel.»
024 Samuel: «Det skal egentlig ikke gå siden (.) siden elleveren er jo på (.) den eneren som ligger på elleveren (.) den skal jo bare ligge der egentlig. Hvorfor skal du bytte den over til nieren.»
025 Lærer: «Du mener at det ikke går an?»
026 Samuel: «Eh ja. Siden det er jo liksom et tall.»

Samtaletrekket (1)gjenta ble tydelig når læreren repeterte det Samuel sa (025) og Samuel bekreftet at det var det han mente (026). Det som læreren gjorde her var å forsikre seg om Samuel mente det han sa, selv dersom han blir spurt om det direkte (Wæge & Nosrati, 2018).

Episode 2

(2) repetere

- 043 Lærer: «Å, da må jeg tegne på nytt, så får jeg tegne litt større. Og alle prøv å tenk, hva var det Lukas sa nå. (3s) Sofie, husker du hva han sa?»
044 Sofie: «At han tok $10 \cdot 10$.»

Samtaletrekket (2)repetere ble tydelig når læreren oppfordret Sofie å repetere det Lukas sa (43). Det som læreren gjorde her, tolket jeg som at læreren synes det Lukas sa var veldig viktig. Derfor ønsket læreren at alle elevene hørte det en gang til for å kunne bruke Lukas sitt innspill på best mulig måte etterpå når det skulle resonneres om hvorfor ting gir mening (Wæge & Nosrati, 2018).

Episode 3

(3) resonnere

- 001 Lærer: «Ja, ni ganger elleve?»
002 Lærer: «Elisabeth?»
003 Elisabeth: «Nittini.»
004 Lærer: «Hvorfor?»
005 Elisabeth: «For eh (2s) eller for i elleve gangen så er det liksom (.) det du ganger med er det to ganger.»
006 Lærer: «William.»
007 William: «Skal jeg fortelle hvorfor?»
008 Lærer: «Ja.»
009 William: «Em. Hvis vi har ni ganger ti, det er jo nitti, også (2s) også plusser ni også blir det nittini.»

Samtaletrekket (3)resonnere kom fram fordi læreren ba om å sette ord på $9 \cdot 11$. Det som læreren gjorde når hun spurte «hvorfor» (004) var å gi elevene en introduksjon i å analysere egne svar i forhold til matematikken som ble brukt. På denne måten kunne læreren vurdere

elevens strategier og tenkemåter. Når hun spurte William (007) gjorde hun det samme og ba dermed elevene om å resonnerer over sine egne og andre sine svar (Wæge & Nosrati, 2018).

Episode 4

(4) tilføyte, (3) resonnerer, (1) gjenta

Midt i en samtale:

- 142 Lærer: «Er det noen andre som har kommentarer til det? (5s) Ellen?»
143 Ellen: «Hmmm.»
144 Brage: «Jeg er helt enig med svaret, men ikke utregningen.»
145 Lærer: «Om det er noen som greier å finne igjen $20 \cdot 10$ på rutenettet? (5s) Alt det vi gjør når vi multipliserer, kan vises på en firkant. Det er helt fabelaktig (uklart). Kan du Ivar?»
146 Ivar: «Hvordan skal jeg tegne rutene da?»
147 Lærer: «Nei, du trenger ikke å tegne rutene, men du må bare tegne hvor vi deler av hen. Hvor er $20 \cdot 10$?»
148 Ivar: «Her (uklart).»
149 Lærer: «Her. Hvor er 20-erene hen?»

Samtaletrekket (4)tilføyte var tydelig å se når læreren spurte om det er noen andre som hadde kommentarer (142). Selv om hun fikk to elevsvar ga hun seg ikke fornøyd enda og ga ordet videre til en ny elev. På denne måten lot hun elevene resonnerer mer for å ta de med i en videre diskusjon (Wæge & Nosrati, 2018).

Episode 5

(3) resonnerer, **(6) snu og snakk**

Etter en dialog mellom læreren og Tiril:

- 090 Lærer: «Ja, men hvis vi skal sette en strek på rutenettet, hvor blir den tieren hen. (2s) Frode, eh er du med så langt?»
091 Frode: «Mm, ja.»
092 Lærer: «Okey (2s) hvor er tieren til Tiril hen (2s) hvis vi sier at vi har $10 \cdot 10$ (3s) jeg ser ikke noe 10 her jeg, hvor blir det? Snakk med sidemannen.»

Samtaletrekket (6)snu og snakk kom tydelig fram når læreren ba elevene om å snakke med sidemannen (092). Før hun gjorde dette la jeg merke til at hun forsikret seg over at alle elevene var med (090). Når elevene ble bedt om å snakke sammen var det viktig at de visste hva de skulle snakke om. I løpet av samtalene mellom elevene fikk læreren en mulighet til å gå rundt og lytte for å finne informasjon som hun kunne bruke i videre undervisning (Wæge & Nosrati, 2018).

I disse fem først valgte sekvensene satt jeg søkelyset på MDI-rammeverket sin navngiving som jeg valgte å koble sammen med IC-modellen sin reformulering. Her dreier det seg om dialoger som har fokus på å sette ord på det som ble gjort. Den siste sekvensen er på vei mot legitimering som vi skal se på i de neste eksemplene.

Ved å gjenta i episode 1 klarte læreren å inkludere Samuel sånn at han fikk bruke språket sitt som et redskap for å gi uttrykk for det han mente og tenkte på. Dette førte jeg tilbake til Sfard (2008) som setter fokus på ordbruk i hennes diskursteori. Hun beskriver ordbruk som et system å kommunisere med.

Episode 2 så jeg på som et solid eksempel på at læring skjer i samspill med andre (Imsen, 2014). Lukas sa noe viktig som var av betydning for resten av samtalen og det er det, det hele dreier seg om. Ved å repetere andre sine tanker med egne ord, kan en begynne å resonnerer over andre muligheter. Dysthe (2001) begrunner dette med at det handler om å argumentere seg fram istedenfor å bruke makt for å få fram et poeng.

Ved å la elevene resonnerer mye, episode 3, var det mulig å avdekke feil som kunne gi mulighet for læring (Alrø & Skovsmose, 2002). Da kunne vi snakke om en diskurs som tillater feil for å bruke disse til læring.

Episode 4 og 5 gjorde meg oppmerksom på lærerens rolle i matematikkundervisningen (Hundeide, 2001). Læreren inntok her den viktige rollen og la til rette for at gode klasseromsamtaler kunne bli til. Elevene visste hva læreren forventet av dem på grunn av at læreren har utarbeidet regler og normer sammen med elevene sine. På denne måten unngikk læreren å miste elevene underveis i samtalen. Igjen viser jeg til Sfard (2008) at når elevene må sette ord på matematikk så bruker de tenkningen sin til å kommunisere med.

Oppsummerende så så jeg en inkluderende diskurs (Sfard, 2008) som var opptatt av å skape en felles forståelse (Johnsen-Høines & Alrø, 2012b) av matematikkundervisningen. Måten læreren jobbet på her viste at hun og elevene var samstemt på det de gjorde og at de hadde en felles forståelse om at det ikke nødvendigvis var et rett svar de var på utkikk etter, men resonneringen på veien til målet var mye viktigere. Det var lov å ta feil for da ble disse benyttet til ny læring.

4.2. Legitimering, utfordring og evaluering

Episode 6

(3) resonnerer, (1) gjenta

- 110 Lærer: «Om dere tror at det finnes bare én eller to måter å gange på?»
 111 Flere elever: «Nei.»
 112 Lærer: «Nei, Line?»
 113 Line: «Det finnes hvert fall flere.»
 114 Lærer: «Det finnes i hvert fall flere ja. (1s) Ellen?»
 115 Ellen: «Det var ikke det, men i lekse, så har ikke jeg (.) tegnet rutenettet.»
 116 Lærer: «Nei? Fordi at du kanskje ikke skjønnte hvordan du skulle bruke det?»
 117 Ellen: «Nei, for jeg tenkte ikke på (uklart). Jeg regnet på en annen måte.»

Samtaletrekket (1)gjenta ble tydelig når læreren repeterte det elevene sa (112, 114). Slik jeg så det, ønsket hun at elevene skulle resonnerer over om det fantes flere måter å gange på (110). Dette kunne være bevisst for å understreke det som ble sagt (Wæge & Nosrati, 2018).

Episode 7

(3) resonnerer/ (4) tilføye

- 048 Lærer: «Da vil jeg gjerne høre litt hva dere har kommet fram til (5s) eh Felix, deg er det lenge siden jeg har hørt fra.»
 049 Felix: «240.»
 050 Lærer: «At det er..»
 051 Felix: «240.»
 052 Lærer: «240 (6s) er det andre forslag til svar eh Elisabeth?»
 053 Elisabeth: «130.»
 054 Lærer: «130?(1s) mhm (.) Aleksander?»
 055 Aleksander: «236.»
 056 Lærer: «236.»
 057 Aleksander «Mhm.»
 058 Lærer: «Du og du, her har vi mange forskjellige svar. Det er jo.. Samuel?»
 059 Samuel: «130.»
 060 Lærer: «130 (3s) eh Aase?»
 061 Aase: «130.»
 062 Ellen: «130.»
 063 Lærer: «Ja, det sa også Anne og..»
 064 Ukjent elev: «130.»
 065 Lærer: «Du og du, det her blir eh, det her blir fint (4s) (ukjent tekst).»
 066 Lærer: «Da må jeg, vil jeg gjerne høre hvordan dere har kommet fram til det her?»

Samtaletrekket (4)tilføye kom tydelig fram når læreren spurte elevene om hva de hadde kommet fram til (048). På denne måten åpnet læreren for ulike innspill uten å avsløre om svaret var rett eller galt (048, 052, 054, 058, 060). Slik jeg så det ønsket læreren at elevene skulle (3)resonnerer over hverandre sine svar før hun avslørte det endelige svaret (Wæge & Nosrati, 2018).

Episode 8

(3) resonnere/ (4) tilføye

Senere i samtalen. Rutenett på tavlen for å løse ni ganger elleve. En diskusjon rundt det:

- 027 Lærer: «Eh. Det er veldig mange som er (.) usikker (.) det er veldig få som er enig og det er (3s) en som er bestemt uenig. Lukas?»
- 028 Lukas: «Eh (.) for eh (.) hvis hun tegner en ekstra ut da (.) så em (2s) da blir det jo (6s) em jeg mener det skal være (1s) em det er ikke to ekstra men en ekstra. Em eh elleve ganger ni er nittini og hvis hun tar to så blir det hundre og en.»
- 029 Lærer: «Tiril.»
- 030 Tiril: «Jeg er enig med Lukas fordi det er hele ruten før hun tegnet de doblene det ble da ble det jo nittini (.). Hvis du plusser på en så så (.) blir det jo hundre men så er en så var det to siden ni og pluss to blir jo elleve og da er det jo blir det jo hundre og en.»
- 031 Lærer: «Elisabeth.»
- 032 Elisabeth: «Jeg tenker jo at det er *vanskelig* andre å tenke eller jeg vet ikke om det er rett da men at de bare tar en nier og ellever og putter den på nieren slik at det blir liksom en mindre (ukjent tekst) pluss en slik at det bare blir en mindre der og en kort (ukjent tekst).»

Samtaletrekket (3)resonnere kom tydelig fram flere plasser. Læreren stilte et spørsmål (027) og ga flere elever mulighet til å komme med sine innspill uten å avsløre underveis om det er rett eller galt. Elevene resonnererte og (4)tilføyte det de mente (028, 030, 032). På denne måten inkluderte læreren elevene og lot samtalen være åpen uten å avsløre svaret (Wæge & Nosrati, 2018).

Episode 9

(3) resonnere, (6) snu og snakk

- 096 Lærer: «Hvorfor (.) Linda, gjorde du som du gjorde der?»
- 097 Linda: «Jeg tenkte å begynne lett og ta $10 \cdot 10$ (2s) og så vet jeg at det er 5 igjen, siden her er det 15, og så er det 10 bortover, eh, $5 \cdot 10$ ehm, og så her er det 6 igjen fra 16. Og ned her er det 10, vi får $10 \cdot 6$, og der får vi $5 \cdot 6$.»
- 098 Lærer: «Okey, prat med sidemannen. Funker Linda sin metode da?»
- 099 Lærer: «Da, Aase, virker dette her?»
- 100 Aase: «Ja (2s) hvis du deler det opp slik at det er en 6er her og 10 ned der, og da blir det $6 \cdot 10$ og så er det en 10er der og en 10er der, den blir $10 \cdot 10$.»
- 101 Lærer: «Nå er det noen som snakker i munnen på Aase her.»
- 102 Aase: «Så er det en 5er der, og en 10er der, som blir $5 \cdot 10$, så er det en 5er der og en 6er der, så det blir $5 \cdot 6$.»
- 103 Lærer: «Sara, jeg ser du følger så godt med i kroken der. (2s) Hva var det du skulle si til Aase?»
- 104 Sara: «Jeg er enig at det fungerer, men (ukjent tekst) jeg er usikker.»

Samtaletrekket (6)snu og snakk var tydelig å se når læreren ba elevene om å snakke med sidemannen (098). Slik jeg så det, brukte læreren Linda sitt innspill (097) for å få resten av

klassen til å (3)resonnere. Så ga hun muligheten til flere å komme med innspill. Denne framgangsmåten tolket jeg som om læreren ønsket en mulig forklaring først, så skulle elevene snakke sammen og resonnerer over det som ble sagt før hun ønsket å høre resonneringen i plenum. Her kunne læreren igjen bruke det hun hørte fra elevsamtalene til videre undervisning (Wæge & Nosrati, 2018).

Disse fire sekvensene var eksempler på samtaletrekk som kan føres tilbake til MDI-rammeverket sin legitimering og IC-modellen sine utfordringer og evalueringer. Her har fokuset flyttet seg fra å sette ord på det en tenker på til å fokusere mer på strategier og veien mot det rette svaret.

I både episode 6, 8 og 9 kom det tydelig fram det med strategier. Her er vi inne på det som kalles for open strategy sharing (Kazemi & Hintz, 2014). Læreren valgte ut bestemte oppgaver som gjorde det mulig for elevene å svare med ulike strategier. At elevene kommer med ulike innspill er at det samarbeides. Her kommer vi inn på det igjen, at læring skjer i samspill med andre (Imsen, 2014), (Dysthe, 2001a), (Dysthe, 2001b) og at det å bruke tenkningen sin i kommunikasjon med andre er et system (Sfard, 2008).

Igjen så så vi også den inkluderende diskursen (Sfard, 2008) som vi fant i sekvensene tidligere. Læreren tok initiativ til å få med seg flere elever og ga de en følelse av å være en del av samtalen og samtalens utvikling.

Så læreren sa og benyttet seg i stor grad av de 7 samtaletrekkene. Det var et mønster i måten læreren styrte utviklingen til dialogen med elevene, så langt som at hun alltid inkluderer og initierer til elevinnspill. Spørsmålene ble formulert på en måte som ga elevene trygghet i det de holdt på med og elevene ga uttrykk for at de visste hva læreren forventet av dem.

4.3.Lærerens tanker om samtalen i klasserommet

Ønsker å bygge opp under mine funn hertil med utsagn og informasjon fra intervjuene.

Primært er det lærerintervjuet som jeg har brukt her, men også noe fra elevintervjuet.

Samtaletrekk (6)snu og snakk så vi ble brukt for at elevene kunne snakke sammen og resonnerer over ulike svar. Læreren fikk da en sjans til å gå rund og observere for å planlegge videre undervisning (Wæge & Nosrati, 2018). Det samme fant jeg i lærerintervjuet der læreren fortalte om at hun brukte veldig mye observasjon av det hun hørte av hva elevene sa, også bygget hun undervisningen opp ut ifra det. Hun hadde også målene fra kunnskapsløftet

helt i bakhodet, men jobbet nok kanskje på en annen måte enn veldig mange andre, fordi det går jo veldig tregt fremover når en kan velge å bruke en hel time på 25x12. Videre prøvde læreren å være lydhør for det elevene sier. Hun spurte hvordan de tenkte, og da har de stort sett alltid snakket sammen med samarbeidspartneren sin først. Da ble det litt tryggere å si det de skulle si fordi de er to stykker sammen som har drøftet det. Hun håpet at flere kanskje fikk lyst til å svare, eller at flere meldte seg på og ville bidra inn i diskusjonen eller bidra i det de snakker om. Hun syntes det var mye samtale mellom henne og elevene. Hun prøvde å gå rundt, når de skulle jobbe sammen og så prøvde hun å gå rundt til ulike par og høre hva det er de funderte på eller hvordan de hadde løst ting.

Å skape en felles forståelse for matematikkundervisningen (Johnsen-Høines & Alrø, 2012b), utarbeiding av regler og normer (Kazemi & Hintz, 2014), (Chapin et al., 2009) kan være til hjelp i undervisningen. Vi har tidligere funnet en diskurs som åpner for feil og bruker disse som mulighet for læring (Alrø & Skovsmose, 2002). Læreren sa at det å se sammenhenger og at de jobbet sammen var viktig. At elevene følte seg fri, følte seg trygge nok til å kunne dele tankene sine uavhengig av om det er såkalt riktig eller galt, det spiller jo ingen som helst rolle. Læreren og elevene lette litt sammen. De opplevde at de stod sammen om noe. Altså at de dro hverandre videre på et vis. Læreren hadde oversikten og visste hvor de skulle. Det kunne ses på som et slags landskap de skulle gjennom. Hver klasse og hver elev hadde på et vis sitt eget landskap. Kontrollbegrepet til Lilland (2013) kan knyttes til dette. At elevene får være en del av samtalen betyr ikke å gi fra seg styringen som lærer, men heller om å gå inn i et nytt landskap. Når elevene ble spurt om hvordan de lærte matematikk best svarte de også at det var gjennom å gjøre feil. Elevene fortalte også at en god matematikklærer var en lærer som hørte på alle elevene sine svar uten å avsløre hva som var rett og galt med en gang. De likte å lure og tenke litt.

Læring skjer i samspill med andre (Imsen, 2014), (Dysthe, 2001a), (Dysthe, 2001b) og uten innspill fra andre kan det ikke resonneres over ulike svar og strategier. Det er på denne måten elevene kan få fram tenkemåten sin. Noe av det samme nevnte også læreren at ved å jobbe med å fokusere på hvordan barn tenkte eller å gi dem enkle oppgaver som fikk frem tenkemåten deres, fikk frem kreativitet, det fikk også frem samhandling. Læreren beskrev elevene som en gjeng med matematikere som var i arbeid. Det hørtes litt flåsete ut, men man greide ikke å utvikle noe alene. Man var nødt til å ha noen å spille ball med. Alle var nødt til å høre feedback på det de tenkte, og det kunne også bringe de videre. Det var helt vesentlig. Det hadde ikke fungert uten å ha spilt så kraftig på læringspartnerne. Læreren så at det var slik det

måtte være, hun kunne ikke se for seg at det skulle skje på stort andre måter enn at det skjedde i fellesskap. To og to, eller flere og flere, eller i klassefellesskapet, der ting ble løftet frem. Det er der vi tenker i lag. Elevene syntes at det å sitte i par og diskutere var bra fordi da fikk de høre andre sine meninger og hvis de sa noe annet så hadde de to forskjellige svar. Elevene likte å høre hva andre tenkte fordi da kunne de tenke om de var enig eller ikke.

Open strategy sharing (Kazemi & Hintz, 2014) har vært en måte å undervise på som ble funnet i sekvensene. Det var det læreren ville få fram at akkurat nå hadde det vært metoder som det hadde vært fokus på, når det ble tatt videoopptak. Det gikk mye på samtale og etter hvert på kontekster. Uansett var det alltid utviklingen av metoder hos elevene som var fokus under planlegging av undervisningen. Så var det også av betydning hva slags oppgaver som ble valgt ut. Det var ønskelig at elevene valgte metode etter tall, at de kikket på tallene de hadde først, så prøvde de å få gjort dem litt vennligere eller snillere. Og at de hadde et verktøyskrin med ulike metoder som de kunne hente frem. Det ønsket læreren. Og når de hadde det hadde de en ganske god tallforståelse. Elevene ble spurt om hvordan de syns en god matematikktime skulle være og det var diskusjoner og å måtte streve litt som elevene kom med som svar. De likte å streve for å finne ut forskjellige løsninger.

4.4.Oppsummering

Oppsummerende for kapittel 4 ville jeg sagt at det finnes et mønster som kan karakteriseres med å ha ordbruk og strategideling som fokus. I et klasserom vil dette altså bety at elevene er nødt for å sette ord på det de gjør og tenker, og at det å dele ulike strategier med hverandre ble satt av tid til. Slik det kom fram, gjennom alle episodene på samtale som jeg valgte å dele i denne oppgaven, fokuserte læreren på å få flest mulig elever til å snakke. I dialogen med elevene ønsket hun at flere elever skulle få sagt det de hadde gjort og det de tenkte. Gjennom ordbruk fikk elevene ikke bare en mulighet til å sette ord på egne tanker og handlinger (Sfard, 2008), men det ble også delt ulike strategier med resten av klassen for at alle skulle forstå hvordan andre tenkte, open strategy sharing (Kazemi & Hintz, 2014) . Ved å ikke svare på om et svar er rett eller galt, men ved å spille ballen over til en ny elev, fikk læreren mulighet til å initiere til å la elevene resonnerer over hverandre sine svar før fasiten ble avslørt. Vi fikk en bekreftelse på dette ikke bare gjennom lærerintervjuet, men også intervjuet med elevene. Mens læreren var opptatt av at læring skjedde i samspill med andre og at hun likte å jobbe sammen med elevene så sa også elevene at de likte å jobbe sammen med andre fordi da fikk

de høre andre sine meninger og kunne tenke selv om de var enige eller uenige i det som ble sagt.

5. Konklusjon og avslutning

Formålet med denne oppgaven var å analysere samtaletrekk i matematikkundervisningen til en lærer på ett 5.trinn. Målet var å se om det finnes et mønster i dialogen som læreren har med elevene. Grunnlaget ble valgt til å være en to ukers periode med videoopptak fra matematikkundervisningen på dette trinnet.

Oppgaven startet med et teorikapittel som omhandlet ulike teorier som kunne knyttes til samtalen i matematikkundervisningen. I tillegg ble det valgt ut tre verktøy eller modeller som skapte selve analyseverktøyet for analysen. De 7 samtaletrekk som støtter klasseromsdiskusjoner til Wæge & Nosrati (2018), IC-modellen som er en modell som forteller hva læreren gjør i de ulike stegene av å løse en oppgave (Alrø & Skovsmose, 2002) og MDI-rammeverket til Adler & Ronda (2015) som er til hjelp for å analysere matematikkundervisning.

Funn ut av dette ble tre utvalgte matematikktimer fra opptaksperioden som ble delt i mindre sekvenser og noen av episodene ble valgt ut som eksempler til denne oppgaven. Ifølge analysen av samtaletrekk i denne matematikkundervisningen kan problemstillingen konkluderes med at det finnes et mønster i lærerens dialog med elevene. Læreren leder samtalen på en måte der hun tar initiativ for at elevene skal få ordet. Det er et mønster i styringen av samtalen på den måten at læreren tydelig prøver å få flest mulig elever til å snakke og dele sine ideer. Måten læreren formulerer seg på, identifiserer spørsmål som er tydelige inkluderende for å engasjere elevene.

Avslutningsvis ønsker jeg å komme med noen antakelser og anbefalinger. Selv å denne læreren aldri sa at hun bevisst fulget noen modeller eller verktøy så er det tydelige trekk å se i hennes undervisning. Det kan derfor være å anbefale for andre lærere å sette seg inn i slike modeller eller bevisst bruke slike verktøy for det kan se ut til at det er effektivt i å vedlikeholde og utvikle kvalitative samtaler mellom lærer og elevene eller elevene seg imellom.

6.Referanser

- Adler, J. & Ronda, E. (2015). A Framework for Describing Mathematics Discourse in Instruction and Interpreting Differences in Teaching. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 19(3), 237-254. <https://doi.org/10.1080/10288457.2015.1089677>
- Alrø, H. & Skovsmose, O. (2002). *Dialogue and learning in mathematics education : intention, reflection, critique*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Chapin, S. H., O'Connor, C. & Anderson, N. C. (2009). *Classroom discussions : using math talk to help students learn, grades K-6* (2nd ed. utg.). Sausalito, Calif: Math Solutions.
- Dysthe, O. (2001a). *Dialog, samspel og læring*. Oslo: Abstrakt forl.
- Dysthe, O. (2001b). Sosiokulturelle teoriperspektiv på kunnskap og læring. I O. Dysthe (Red.), *Dialog, samspel og læring* (s. 33-72). Oslo: Abstrakt forlag.
- Dysthe, O. & Iglund, M.-A. (2001). Mikhail Bakhtin og sosiokulturell teori. I O. Dysthe (Red.), *Dialog, samspel og læring* (s. 107-128). Oslo: Abstrakt forlag.
- Grøver Aukrust, V. (2001). Klasseromssamtaler, deltakerstrukturer og læring. I O. Dysthe (Red.), *Dialog, samspel og læring* (s. 173-194). Oslo: Abstrakt forlag.
- Hundeide, K. (2001). Det intersubjektive rommet. I O. Dysthe (Red.), *Dialog, samspel og læring* (s. 151-172). Oslo: Abstrakt forlag.
- Imsen, G. (2014). *Elevens verden : innføring i pedagogisk psykologi* (5. utg. utg.). Oslo: Universitetsforl.
- Johnsen-Høines, M. & Alrø, H. (2012a). Endringskompetanse i et kritisk perspektiv. I H. r. Alrø & M. Johnsen-Høines (Red.), *Læringssamtalen i matematikkfagets praksis Bok 1* (s. 107-118). Bergen: Caspar Forlag.
- Johnsen-Høines, M. & Alrø, H. (2012b). Trenger en å spørre for å være spørrende? I H. r. Alrø & M. Johnsen-Høines (Red.), *Læringssamtalen i matematikkfagets praksis Bok 1* (s. 21-36). Bergen: Caspar Forlag.
- Johnsen-Høines, M. & Alrø, H. (2013). Læringssamtalen som grep og begrep. I M. Johnsen-Høines & H. r. Alrø (Red.), *Læringssamtalen i matematikkfagets praksis Bok II* (s. 43-56). Caspar Forlag.
- Johnsen-Høines, M. & Eskeland Rangnes, T. (2012). Å endre matematikkundervisningen - et risikoforetak. I H. r. Alrø & M. Johnsen-Høines (Red.), *Læringssamtalen i matematikkfagets praksis Bok 1* (s. 93-106). Bergen: Caspar Forlag.
- Kazemi, E. & Hintz, A. (2014). *Intentional talk : how to structure and lead productive mathematical discussions*. Portland, Me: Stenhouse Publishers.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2017). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Lilland, I. E. (2013). Å gi og ta kontroll i samspillet mellom elever og lærerei matematikkfagets praksis. I M. Johnsen-Høines & H. r. Alrø (Red.), *Læringssamtalen i matematikkfagets praksis Bok II* (s. 97-114). Caspar Forlag.
- NESH. (2016). Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi. Hentet 2. juni 2019 fra <https://www.forskningsetiske-retningslinjer/Samfunnsvitenskap-jus-og-humaniora/>
- Ronda, E. & Adler, J. (2016). Mining Mathematics in Textbook Lessons. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(6), 1097-1114. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9738-6>
- Sfard. (2008). *Thinking as Communicating: Human Development, the Growth of Discourses, and Mathematizing*. Cambridge: University Press.
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse : en innføring i kvalitative metoder* (5. utg. utg.). Bergen: Fagbokforl.

Wells. (1993). Reevaluating the IRF sequence: A proposal for the articulation of theories of activity and discourse for the analysis of teaching and learning in the classroom. *Linguistics and Education*, 5, 1-38.

Wæge, K. & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Oslo: Universitetsforl.

7.Vedlegg

7.1.Appendix A: Planning Template for Open Strategy Sharing Discussion

Open Strategy Sharing			
Problem to pose			
Why I chose this problem			
Opening the lesson			
How might my students solve this problem?	Who solved it this way?	Who should share today?	
Notes to myself about what I'm looking for			
Other strategies that emerged during the lesson			
Closing the lesson			

Intentional Talk: How to Structure and Lead Productive Mathematical Discussions by Elham Kazemi and Allison Hintz. Copyright © 2014. Stenhouse Publishers. (Kazemi & Hintz, 2014 , s. 136).

7.2. Appendix B: Planning Template for Compare and Connect Discussion

Compare and Connect	
Strategy 1	Strategy 2
What connections are important for students to notice?	
Supporting Students' Thinking	
What students might notice	How I might respond to support their thinking
What is the key mathematical idea I want to highlight?	

Intentional Talk: How to Structure and Lead Productive Mathematical Discussions by Elham Kazemi and Allison Hintz. Copyright © 2014. Stenhouse Publishers. (Kazemi & Hintz, 2014 , s. 137).

7.3. Alle sekvensene (01-24)

Mandag, 12.03. – 1.time i opptaksperioden

Sekvens 01

(3) resonnere

- 001 Lærer: «Ja, ni ganger elleve?»
002 Lærer: «Elisabeth?»
003 Elisabeth: «Nittini.»
004 Lærer: «Hvorfor?»
005 Elisabeth: «For eh (2s) eller for i elleve gangen så er det liksom (.) det du ganger med er det to ganger.»
006 Lærer: «William.»
007 William: «Skal jeg fortelle hvorfor?»
008 Lærer: «Ja.»
009 William: «Em. Hvis vi har ni ganger ti, det er jo nitti, også (2s) også plusser ni også blir det nittini.»

Sekvens 02

(6) snu og snakk

Senere i samtalen..

- 010 Lærer: «Du sa at du tar ni ganger ti (3s) så da deler vi opp den ruta her.»
011 «Greier du å se det tror du? Kan du ta å si til sidemannen din hva det er jeg har gjort nå? (.) Når jeg satte den streken.»

Sekvens 03

(2) repetere, (4) tilføyte, (3) resonnere

Etter diskusjonene 2-og-2..

- 012 Lærer: «Lukas.»
013 Lukas: «Eh jeg tror at du har tatt (.) e liksom (2s) e du har liksom tatt en ener fra alle tierene.»
014 Lærer: «Jeg har tatt en tier.»
015 Lukas: «E nei jeg mener elleverene, e (.) ja så du har ti igjen (.) på alle de andre for du har liksom brukt opp de som er (ukjent tekst).»
016 Lærer: «Ok. Hørte du Samuel, hva Lukas sa?»
017 Samuel: «Eh nei.»
018 Lærer: «Men har du en tanke om det her da?»
019 Samuel: «Ja, siden du har jo tatt strek mellom (.) eller på den ene rekken, så du tar bort den ene tieren, eller.»
020 Lærer: «Hva er det vi må få orden på her i et rutenett? Hva er det det handler om det rutenettet, her høres det ut som en har glemt litt i fra før her nå.»
021 Lærer: «Linda.»
022 Linda: «Vi må holde styr på hva som er niere og ellevere.»

Sekvens 04

(1) gjenta

Senere i samtalen..

- 023 Lærer: «Samuel.»
024 Samuel: «Det skal egentlig ikke gå siden (.) siden elleveren er jo på (.) den eneren som ligger på elleveren (.) den skal jo bare ligge der egentlig. Hvorfor skal du bytte den over til nieren.»
025 Lærer: «Du mener at det ikke går an?»
026 Samuel: «Eh ja. Siden det er jo liksom et tall.»

Sekvens 05

(3) resonnere/ (4) tilføye

Senere i samtalen. Rutenett på tavlen for å løse ni ganger elleve, diskusjon rundt det..

- 027 Lærer: «Eh. Det er veldig mange som er (.) usikker (.) det er veldig få som er enig og det er (3s) en som er bestemt uenig. Lukas?»
028 Lukas: «Eh (.) for eh (.) hvis hun tegner en ekstra ut da (.) så em (2s) da blir det jo (6s) em jeg mener det skal være (1s) em det er ikke to ekstra men en ekstra. Em eh elleve ganger ni er nittini og hvis hun tar to så blir det hundre og en.»
029 Lærer: «Tiril.»
030 Tiril: «Jeg er enig med Lukas fordi det er hele ruten før hun tegnet de doblene det ble da ble det jo nittini (.) Hvis du plusser på en så så (.) blir det jo hundre men så er en så var det to siden ni og pluss to blir jo elleve og da er det jo blir det jo hundre og en.»
031 Lærer: «Elisabeth.»
032 Elisabeth: «Jeg tenker jo at det er *vanskelig* andre å tenke eller jeg vet ikke om det er rett da men at de bare tar en nier og ellever og putter den på nieren slik at det blir liksom en mindre (ukjent tekst) pluss en slik at det bare blir en mindre der og en kort (ukjent tekst).»

Sekvens 06

(5) vente

Læreren sier at i neste time skal alle jobbe med sitt eget rutenett for å finne ut av dette. I mellomtiden bruker hun tid på følgende..

- 033 Lærer: «Det er Finnmarksløpet her i morgen. På en skole så fikk alle elevene en appelsin hver (2s) Og det er seks klasser på skolen og i hver klasse er det trettifire elever. Hvor mange appelsiner ble delt ut? Nå har vi ikke tid til å gå å hente boka di ta og så regn på baksiden av hvis du trenger noe å skrive på så regner du på baksiden av leksearket ditt. Ta ned hånda.»
034 Lærer: «Du har ett minutt til å vise hva det blir.»
035 Lærer: «For meg så er det ikke noe poeng at det regnes raskt (1s) jeg vet ikke om dere vet det men dem som tenker (.) sent og dypt tenker akkurat like

godt som de som tenker raskt og ikke. Så alle de som er ferdig kan ta ned hånda si, så kan de få en annen oppgave.»

Sekvens 07

(3) resonnere/ (4) tilføye & (1) gjenta

Klasseromsdiskusjon rundt appelsinene. Læreren gir rom for flere måter å løse dette på..

- 036 Lærer: «Dere er enige med Sofie og (2s) har vi en tredje måte da før vi går ut?»
037 Lærer: «Elisabeth, nei jeg mener Sara.»
038 Sara: «Em jeg fikk tohundre og åtte.»
039 Lærer: «Du fikk to hundre og åtte? (.) fordi at?»
040 Sara: «Fordi jeg tok (1s) tre ganger seks og det er hundre og åtti.»
041 Lærer: «Er tre ganger seks hundre og åtti?»
042 Sara: «Eh nei.»

Tirsdag, 13.03. – 4. time i opptaksperioden

Sekvens 08

(2) repetere

- 043 Lærer: «Å, da må jeg tegne på nytt, så får jeg tegne litt større. Og alle prøv å tenk, hva var det Lukas sa nå. (3s) Sofie, husker du hva han sa?»
044 Sofie: «At han tok $10 \cdot 10$.»

Sekvens 09

(6) snu og snakk

- 045 Lærer: «Men, tror dere at vi kan gjøre det samme på $15 \cdot 16$ og finne $10 \cdot 10$ først?»
046 Flere elever: «Ja.»
047 Lærer: «Ok, da snakker du med sidemannen, hvor er $10 \cdot 10$ her?»

Sekvens 10

(3) resonnere/ (4) tilføye

- 048 Lærer: «Da vil jeg gjerne høre litt hva dere har kommet fram til (5s) eh Felix, deg er det lenge siden jeg har hørt fra.»
049 Felix: «240.»
050 Lærer: «At det er..»
051 Felix: «240.»
052 Lærer: «240 (6s) er det andre forslag til svar eh Elisabeth?»
053 Elisabeth: «130.»
054 Lærer: «130?(1s) mhm (.) Aleksander?»
055 Aleksander: «236.»
056 Lærer: «236.»

- 057 Aleksander «Mhm.»
 058 Lærer: «Du og du, her har vi mange forskjellige svar. Det er jo.. Samuel?»
 059 Samuel: «130.»
 060 Lærer: «130 (3s) eh Aase?»
 061 Aase: «130.»
 062 Ellen: «130.»
 063 Lærer: «Ja, det sa også Anne og..»
 064 Ukjent elev: «130.»
 065 Lærer: «Du og du, det her blir eh, det her blir fint (4s) (ukjent tekst).»
 066 Lærer: «Da må jeg, vil jeg gjerne høre hvordan dere har kommet fram til det her?»

Sekvens 11

(3) resonnere, (1) gjenta

Gustav forteller om hans måte å løse oppgaven på. Så sier læreren følgende:

- 067 Lærer: «Oj dere telte til 118 (3s) her gjorde dere ikke det samme, men her var det 118 (2s) og da fikk dere til sammen?»
 068 Gustav: «236.»
 069 Lærer: «236 (3s) så her er $15 \cdot 16$ er lik, nei off.(3s) Er det noen som har en kommentar eller? (3s) kom igjen.»
 070 Samuel: «Jeg tror ikke det er riktig.»
 071 Lærer: «Du tror det ikke er riktig?»
 072 Samuel: «Nei.»

Sekvens 12

(1) gjenta, (4) tilføyte, (3) resonnere

Etter at Samuel fikk fortelle om sin måte å gjøre det på:

- 073 Lærer: «Ok, da har vi 236 og 130. Det var Samuel og det var Gustav, kommentarer?»
 074 Sofie: «Jeg tok $10 \cdot 16$, og fikk 160.»
 075 Sofie: «Og så har jeg $5 \cdot 16$.»
 076 Lærer: «Da må dere hysje litt, beklager, men det er fryktelig irriterende når dere er midt i en diskusjon, og at dere må stoppe.»
 077 Sofie: «Og det var 80 (4s) og så tok jeg $160+80$ og fikk 240.»
 078 Lærer: «Mhm (4s) Sofie, du tok seks $10 \cdot 16$ og så tok du etterpå (2s) $5 \cdot 16$ (2s) $160+80$ (3s) Sofie (ukjent tekst) så har jeg eh Aleksander, Aleksander, Gustav (4s) 232, 240, og 130 (2s) Tuva?»
 079 Tuva: «Jeg gjorde det samme som Sofie.»
 080 Lærer: «Lukas?»
 081 Lukas: «140.»
 082 Lærer: «Delte du opp rutenettet da?»
 083 Lukas: «Ja.»
 084 Lærer: «Var du og Tuva enig?»
 085 Lukas: «Ja, det er 240.»
 086 Lærer: «240 ja, men Samuel sier 130 og Gustav og Aleksander sier 236.»

087 Lukas: «Jo, men det er jo (ukjent tekst).»

Sekvens 13

(2) repetere

Rett etterpå fikk Tiril svare.

088 Tiril: «Ah endelig. Uhm, det er 240 fordi jeg delte opp rutenettet $15 \cdot 16$ i 10 og \approx slik som det her? \approx ja, i 10 og i 6 og så tok jeg 10 ganger 10 i en og det blir 100, og så tok jeg $10 \cdot 5$ og det blir 50 og så tok jeg $100 + 50$ og det blir 150 og så i andre rutenettet så tok jeg $6 \cdot 10$ og det blir 60 så tok jeg $6 \cdot 5$ og det blir 30 og så tok jeg $60 + 30$ og det blir 90 og så plussa jeg $150 + 90$ og så fikk jeg 240.»

089 Lærer: «Hørte du det?»

Sekvens 14

(3) resonnere, (6) snu og snakk

Etter en dialog mellom læreren og Tiril:

090 Lærer: «Ja, men hvis vi skal sette en strek på rutenettet, hvor blir den tieren hen. (2s) Frode, eh er du med så langt?»

091 Frode: «Mm, ja.»

092 Lærer: «Okey (2s) hvor er tieren til Tiril hen (2s) hvis vi sier at vi har $10 \cdot 10$ (3s) jeg ser ikke noe 10 her jeg, hvor blir det? Snakk med sidemannen.»

Sekvens 15

(7) endre

093 Lærer: «Samuel?»

094 Samuel: «Jeg har ombestemt meg.»

095 Lærer: «Ombestemt deg?»

Sekvens 16

(3) resonnere, (6) snu og snakk

096 Lærer: «Hvorfor (.) Linda, gjorde du som du gjorde der?»

097 Linda: «Jeg tenkte å begynne lett og ta $10 \cdot 10$ (2s) og så vet jeg at det er 5 igjen, siden her er det 15, og så er det 10 bortover, eh, $5 \cdot 10$ ehm, og så her er det 6 igjen fra 16. Og ned her er det 10, vi får $10 \cdot 6$, og der får vi $5 \cdot 6$.»

098 Lærer: «Okey, prat med sidemannen. Funker Linda sin metode da?»

099 Lærer: «Da, Aase, virker dette her?»

100 Aase: «Ja (2s) hvis du deler det opp slik at det er en 6er her og 10 ned der, og da blir det $6 \cdot 10$ og så er det en 10er der og en 10er der, den blir $10 \cdot 10$.»

101 Lærer: «Nå er det noen som snakker i munnen på Aase her.»

102 Aase: «Så er det en 5er der, og en 10er der, som blir $5 \cdot 10$, så er det en 5er der og en 6er der, så det blir $5 \cdot 6$.»

- 103 Lærer: «Sara, jeg ser du følger så godt med i kroken der. (2s) Hva var det du skulle si til Aase?»
104 Sara: «Jeg er enig at det fungerer, men (ukjent tekst) jeg er usikker.»

Sekvens 17

(3) resonnere

- 105 Lærer: «Vi skal ta enklere oppgaver på torsdag, det er lettere å forstå det.(2s) så er Lukas fremdeles uenig, og det er bra.»
106 Aase: «Vi slutter jo nå.»
107 Lærer: «Vi slutter ikke før (2s) eh Lukas (ukjent tekst).»
108 Lærer: «Jeg klarer ikke den måten du tenker på, jeg tror ikke jeg får tak i, si det stilt og rolig og forsiktig.»
109 Lukas: «Ok eh, $5 \cdot 10$ er halvparten av $10 \cdot 10$ (2s) men nå eh $5 \cdot 10$ er mye mindre enn (2s) eh 1, eh $5 \cdot 10$ er $\frac{1}{3}$ av den $10 \cdot 10$ er, se(.).»

Torsdag, 15.03. - 7. time i opptaksperioden

Sekvens 18

(3) resonnere, (1) gjenta

- 110 Lærer: «Om dere tror at det finnes bare én eller to måter å gange på?»
111 Flere elever: «Nei.»
112 Lærer: «Nei, Line?»
113 Line: «Det finnes hvert fall flere.»
114 Lærer: «Det finnes i hvert fall flere ja. (1s) Ellen?»
115 Ellen: «Det var ikke det, men i leksa, så har ikke jeg (.) tegnet rutenettet.»
116 Lærer: «Nei? Fordi at du kanskje ikke skjønnte hvordan du skulle bruke det?»
117 Ellen: «Nei, for jeg tenkte ikke på (uklart). Jeg regnet på en annen måte.»

Sekvens 19

(1) gjenta, (3) resonnere

- 118 Mia: «Da tar du på en måte en 3-er her og en 2-er der.»
119 Lærer: «En 3-er der? Men du sa jo det var 36 der?»
120 Mia: «Ja, men når du regner, når du tar en 3-er.»
121 Mia: «Når du tar en 3-er bort her.»
122 Lærer: «Når jeg tar en 3-er bort her? Hva er alle rutene her?»
123 Mia: «Det er 25-ere (1s) og 36-ere.»
124 Lærer: «Er det 25-ere og 36-ere?»
125 Mia: «Ja.»

Sekvens 20

(1) gjenta, (3) resonnere

- 126 Lærer: «Hvilket regnestykke kan du skrive her da?»

- 127 Mia: «Eh, 2 ganger 25.»
 128 Lærer: «2 ganger 25. Hvor er 2-erene?»
 129 Mia: «Det er 2 ruter med 25 ned.»
 130 Lærer: «Ja, men hvor er 2-erene?»
 131 Mia: «Der?»
 132 Lærer: «Men du sa jo at det var 25-ere.»
 133 Mia: «Du kan dele de opp slik at de blir 2.»

Sekvens 21

(3) resonnere, (1) gjenta

- 134 Lærer: «Skal det stå 25*12 der? Ånei..»
 135 Samuel: «Åja, eh, ehh.»
 136 Lærer: «Brage?»
 137 Brage: «Jeg mener utregningen er feil.»
 138 Lærer: «OK, kan du komme frem å..?»
 139 Brage: «Fordi at, han sa 20 ganger 2.»
 140 Lærer: «Han sa 20 ganger 2?»
 141 Brage: «Ja (2s) Og så har han tatt 5 ganger 2 også har han tatt 20 ganger 10.»

Sekvens 22

(4) tilføyte, (3) resonnere, (1) gjenta

Litt senere i samtalen

- 142 Lærer: «Er det noen andre som har kommentarer til det? (5s) Ellen?»
 143 Ellen: «Hmmm.»
 144 Brage: «Jeg er helt enig med svaret, men ikke utregningen.»
 145 Lærer: «Om det er noen som greier å finne igjen $20*10$ på rutenettet? (5s) Alt det vi gjør når vi multipliserer, kan vises på en firkant. Det er helt fabelaktig (uklart). Kan du Ivar?»
 146 Ivar: «Hvordan skal jeg tegne rutene da?»
 147 Lærer: «Nei, du trenger ikke å tegne rutene, men du må bare tegne hvor vi deler av hen. Hvor er $20*10$?»
 148 Ivar: «Her (uklart).»
 149 Lærer: «Her. Hvor er 20-erene hen?»

Sekvens 23

(3) resonnere, (1) gjenta

Senere i samtalen.

- 150 Lærer: «Kan en komme og vise hvor $20*2$ er hen? (4s) Eller $5*2$ eller $5*10$? (5s) Vent litt (1s) Elisabeth?»
 151 Elisabeth: «Skal jeg komme opp?»
 152 Lærer: «Ja.»
 153 Elisabeth: «Var det $20*2$?»
 154 Lærer: «20 ganger (1s) 2.»

Sekvens 24

(2) repetere, (3) resonnere

Senere i samtalen.

- 155 Lærer: «Vent litt. Hørte dere hva jeg spurte om? Vent litt, vent litt (2s). Peter?»
- 156 Peter: «Kan vi ikke ta og regne på en (uklart)?»
- 157 Lærer: «Nei, ikke før vi har funnet ut av Samuel sitt (4s).»

Læreren er tydelig på at det hun nettopp sa var viktig (155). Det var noe Samuel hadde sagt og dette skal de finne ut av i plenum (157). Hun stiller spørsmål slik at elevene må repetere det som ble sagt inn i seg for å kunne resonnere etterpå og bidra med noe. I følge XX (20??)...

7.4.MDI oppsummering for de tre timene jeg har plukket sekvensene fra

	Mandag	Tirsdag	Torsdag
Læringsobjekt	Vi vet fra opplysningen til læreren at trinnet jobber med gangning og rutenett. Så det ville jeg sagt er læringsobjektet her.	Ganging og rutenett.	Ganging og rutenett.
Eksemplifisering			
Oppgaver	Læreren gir multiplikasjonsoppgaver til elevene.	Multiplikasjonsoppgaver.	Multiplikasjonsoppgaver som var gitt i lekse.
Eksempler	Ni ganger elleve blir brukt som et eksempel som denne samtalen dreier seg om. Et annet eksempel er appelsineksempelen i slutten av timen.	15*16 er eksempelet her.	36*25 og 25*12 blir brukt som eksempler her.
Forklarende samtale			
Navngiving	Navngiving er der lite av. Virker som læreren prioriterer andre ting i undervisningen, som deltakelse, mer enn å bruke et korrekt matematisk språk.	Lite navngiving. Elevdeltakelse viktigere enn et matematisk språk.	Lite navngiving. Elevdeltakelse viktigere enn et matematisk språk.
Legitimering	Læreren tillater eller rettere spør om flere muligheter til å løse en oppgave. Det er lov med ulike prosedyrer. Kan	Ulike prosedyrer, ulike måter å løse oppgaver på. Åpen for ulike løsningsforslag.	Ulike prosedyrer, ulike måter å løse oppgaver på. Åpen for ulike løsningsforslag.

	det være en form for legitimering?		
Elevdeltakelse	<p>Elevdeltakelsen er stor da læreren bruker ulike samtaletrekk til å holde samtalen i gang. Hun bruker:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) gjenta (2) repetere (3) resonnere (4) tilføye (5) vente (6) snu og snakk <p>Ikke oppdaget (7) endre på direkte måte som lærerens initiativ, men gjennom de andre trekk så endrer elevene meningen sin, ser de har gjort feil eller forstår andre sine måter å gjøre det på.</p>	<p>Stor elevdeltakelse og bruk av samtaletrekk som stimulerer samtalen.</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) gjenta (2) repetere (3) resonnere (4) tilføye (6) snu og snakk (7) endre <p>Ikke oppdaget (5) vente på direkte måte i denne timen. Læreren gir elevene tid til å resonnere uten å si at «nå venter vi».</p>	<p>Stor elevdeltakelse og bruk av samtaletrekk som holder en samtale gående.</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) gjenta (2) repetere (3) resonnere (4) tilføye <p>Ikke oppdaget (5) vente, (6) snu og snakk eller (7) endre på direkte måte. Gjennom de andre trekk som (3) og (4) blir elevene stimulert til å enten bli enda sikrere på sitt svar eller endre mening.</p>

7.5.Lærerintervju

Nummer	Når	Hvem	Diskurs	Kommentar
L-001	00:00	Intervjuer	<p>Ja, dette er da lærerintervju mitt navn er Sara, og dette er Pål, og vi er begge masterstudenter i matematikdidaktikk ved universitetet i Stavanger. Vi er med i et prosjekt der vi ønsker å lære mer om elevenes læring i matematikk og lærerens undervisning og det har derfor vært veldig spennende å observere arbeidet med multiplikasjon og divisjon i din klasse. I denne samtalen har vi lyst til å snakke med deg om undervisningen du har om multiplikasjon og divisjon. Vi takker deg for at er villig til å være med, og håper det er greit for deg at vi tar opp denne samtalen med lyd og filmopptak, men det tenker vi at ikke er nødvendig. Din deltakelse er basert på frivillighet og du har derfor full rett til å trekke deg hvis du ønsker det, men vi håper selvsagt at du er villig til å være med på denne samtalen.</p>	<p>Innledning og informasjon om intervjuet.</p>

			Og når prosjektet er over, vil alle opptak slettes, og du kan være trygg på at datamaterialet ikke blir brukt på en slik måte at din identitet og elevene sin og skolen sin blir offentliggjort. Da kan vi starte.	
L-002	01:12	Intervjuer	Kan du fortelle litt om din utdanning og erfaring som matematikklærer?	
L-003	01:21	Lærer	Jeg har vanlig treårig lærerskole fra Trondhjem, også diverse år med videreutdanning i matte. Det er helst fra universitetet i Agder, og fra høyskolen i Nord-Trøndelag. Og jeg har alltid undervist i matte, så lenge (.) helt siden jeg ble eh helt siden jeg ble, helt siden jeg var ferdig, så ble det slik, og da (1s) ja, jeg har lang erfaring, og det vil si (.) kanskje tredve år.	
L-004	01:48	Intervjuer	Hvilke trinn har du jobbet med?	
L-005	01:53	Lærer	Ehm (.) alle. Ungdomsskolen, barnetrinnet, mellomtrinnet, ikke videregående, men alt innenfor barne- og ungdomsskolen. Ja.	
L-006	02:02	Intervjuer	Hvor mange års erfaring har du?	
L-007	02:05	Lærer	Hmhm, det sa jeg, sånn cirka mellom tjue og tretti også litt (.) ja.	
L-008	02:12	Intervjuer	Hvilken utdanning, det sa du også, eh, skal vi se, kan du si litt om hvorfor du valgte å bli med på dette prosjektet?	
L-009	02:20	Lærer	Fordi at ingen andre eh (2s) ville (3s) også tenker jeg at eh hvis en ønsker flinke lærere inn i skolen, (.) så tenker jeg at da må du bare hjelpe til der du kan, så derfor tenkte jeg å stille (.) ja, undervisningen til skue for at (.) sånn at dere hadde noe å forske på (.) så det er ingenting jeg hadde lyst til eh det var heller en plikt for <i>stedsnavns</i> lærerstand og stille opp for dere.	
L-010	02:53	Intervjuer	Og det er vi takknemlige for. Kan du fortelle litt om hvordan du utvikler deg som lærer?	

L-011	03:03	Lærer	Eh, det jeg utvikler meg, nei vet du hva, ehm, rett etter at en time er ferdig, så har jeg en veldig kjapp gjennomgang over hva som gikk greit, kom vi dit jeg tenkte, hva kan gjøres annerledes, eh hvordan skal jeg få frem det og det poenget, eh jeg bruker veldig mye observasjon av det jeg hører av hva elevene sier, også (2s) eh bygger jeg eller går jeg videre i undervisningen ut i fra det, også har jeg selvfølgelig målene fra kunnskapsløftet helt i bakhodet, men eh (2s) jeg jobber nok kanskje på en annen måte enn veldig mange andre da, for du ser det går jo veldig tregt fremover når en kan bruke, velge og bruke en hel time på 25x12. (4s) Eh men jeg utvikler meg hele tiden ja, og det er helt umulig å snu bunken slik som det er frustrerende og ha det trinnet her, og skulle starte opp med multiplikasjon på femte trinn, fordi at jeg ikke har hatt dem i fjerde, og blir fristet til å ta noen snarveier som det da viser seg at ikke er spesielt ehm nyttig verken for eh, altså nyttig for elevene. For eksempel det å nå skal vi lære rutenett. Det er ikke slik det fungerer. Hvis jeg ikke svarer godt nok eller på du skal ha så må du bare spørre videre, sant?	
L-012	04:22	Intervjuer	Ja, det gjør jeg, skal vi se (1s) hvordan legge skolen til rette for din type undervisning?	
L-013	04:31	Lærer	Eh (1s) dem lar meg bare holde på (2s) det er, på denne skolen her sååå eh sitter vi på hvert vårt hode dessverre, sånn at jeg har ansvar på femte trinn, en annen lærer som har ansvar for sjuende, ei har ansvar for sjette, så vi sitter egentlig, vi kan gjøre mye på egenhånd på et vis, og det er det en fare i (1s) at du ikke snakker med andre og ikke får utvikla, altså ikke får hørt andres tanker om det du gjør, og det at du kanskje og kan inspirere andre. Så det er noe vi er klar over her, som vi prøver å få gjort noe med, ved å legge til rette for hyppigere møter med mellomtrinns lærere, barnetrinns lærere, så eh (1s) hm, så har jeg av og til, så snakker jeg av og til litt på fellesen (.) eh jeg tror at det virker	

			litt sært for mange, og så virker det litt (.) ehm (1.) litt vanskelig (1s) så da er det tryggest å gå etter boka og følge lærerveiledningen. Jeg mener ikke at du gjør noe galt ved at du gjør det.	
L-014	05:41	Intervjuer	Hvordan opplever du at undervisningen din i matematikk endret seg etter kurs om “context mathematics for learning”?	
L-015	05:50	Lærer	Eh (.) Ja, den eh endret seg (2s) nok radikalt tror jeg, fordi at det vi lærte der, var en helt annen måte å tenke matte på (.) det var (.) da fikk liksom det (ukjent tekst) konseptuell tenking (.) det å bruke ting du har lært og hente fram, også bygge på det for å skape ny kunnskap, det ga liksom en helt annen mening fordi at (1s) når du jobber etter kontekst da, ingenting av dette har dere sett enda altså, så den måten jeg (.) kontekster har vært helt fraværende disse to ukene her, så vi har ikke jobbet med en sånn type oppgave som er grunnlaget eller som (1s) som framelsker den tallforståelsen hos barn som kontekst dreier seg om, men (.) jeg tror at kanskje overmåte er opptatt av matte skal være noe som er levende, at matte er noe som elevene skal oppleve kreativt (.) at det er nyttig og at det handler mer om et forstagnet fag i skolen som jeg tenker at matte noen ganger kan bli når en lærer sier hvordan ting skal gjøres, og så gjør elevene det (1s) også altså mer nyanser selvfølgelig, nå satte jeg det vel kanskje litt på spissen (.) ehm at elevene opplever at eh, det jeg ønsker å fremelske, den tallforståelsen at du kan (.) se på tall uavhengig av regnemåte, men at du kan velge metode ut i fra hvilke tall du har foran deg, det å dekomponere, komponere, det å se sammenhenger, eh og at vi jobber sammen. At elevene føler seg fri, føler seg trygge nok til å kunne dele tankene sine uavhengig av om det er såkalt riktig eller galt, det spiller jo ingen som helst rolle. Var det greit svar eller?	
L-016	07:53	Intervjuer	Jeg syntes det var veldig bra jeg. Eh, hvordan samarbeider dere med skolen?	

L-017	07:58	Lærer	Eh, jeg samarbeider med Kari (fiktivt navn) på sjuende til en viss grad, hun jobber noe i samme tråd som det jeg har, hun bruker en del av de kontekstene, altså de oppgavene, altså det er type oppgaver som går over kanskje ei uke, to uker, der du jobber med samme oppgave, det kan være Muffes sjokoladeeske eller det kan være et arkitektkontor som skal bygge skyskrapere, det kan være fruktkasser i et supermarked, det kan være frimerkesett, eh det kan være froskehopp, altså absolutt alt, men det er situasjoner som elevene kan kjenne seg igjen i. Kari på sjuende jobber litt med dette her, men ellers er det ingen som gjør det, jo Tora i første klasse har også bedt og lyst å jobbe mer med og fokusere på hvordan barn tenke eller gi dem enkle oppgaver som får frem tenkemåten deres, får frem kreativitet, får frem samhandling.	
L-018	08:58	Intervjuer	Utvikler dere undervisningsopplegget i fellesskap?	
L-019	09:01	Lærer	Nei (1s) fordi at det stort sett er bare jeg som kjører det, men det er ikke et opplegg, jeg bruker boka tidvis det kommer helt an på emnet, og det er ikke slik at jeg er lærerbokfientlig, men jeg mener bare at mange like oppgaver i ei lærebok ikke nødvendigvis får frem det læreboka kanskje håper på eller tenker at skal skje med elevene når dem regner det ut i boka (3s) så når det er multiplikasjon, brukes boka litt til lekser, men ellers går det mye mye på samtale og etterhvert at dem jobber mer med, at de vil jobbe mer med kontekster, akkurat nå har det vært metoder som det har vært, ja som det har vært fokus på, når dere har vært her.	
L-020	09:51	Intervjuer	Nå går vi inn i spørsmål om undervisningen. Hvordan vil du beskrive deg selv som matematikklærer i denne femteklassen?	

L-021	10:04	Lærer	<p>Ehm, jeg er veldig på (.), på (1s) vi leter litt sammen opplever jeg, altså jeg og elevene, at vi leter litt sammen, altså at de opplever at vi står sammen om noe, altså at vi, vi, vi drar hverandre videre på et vis, jeg har oversikten og vet hvor vi skal, du kan se det som et slags landskap vi skal gjennom, (1s) og hver klasse, hver elev har på et vis sitt eget landskap, slik som Mia, hun har såvidt på et vis gått inn i det landskapet som vi kan kalle multiplikasjon divisjon da, hun strever enda med å finne ut hva det egentlig er som skjer når vi multipliserer, hvorfor kan jeg ikke ta 20×10 og 5×2 når jeg multipliserer 25×12, hun ser ikke helt grupperingene, at enheten, at enheten er nå en ny gruppe, med tolvete eller med tjuetevete, mens Aase, hun er godt inni, altså hun er godt inn i landskapet, hun kan bruke varierte metoder, hun skjønner ulike representasjoner for multiplikasjon, hun er på et helt annet sted enn det Mia er. For meg da, som da står over elevene og på et vis kikker ned på der dem hvor dem er hen, jeg skal jo sy sammen noe som gjør at jeg møter dem på sin plass, at Mia kan hente sitt, at Aase skal ha sine utfordringer, og det gjør jeg ved å høre hvordan elevene tenker, og at jeg har (.) jeg vet jo hvilke mulige metoder, hvilke metoder som brukes i multiplikasjon, jeg kan på et vis eh altså, jeg kan metodikken bak det, kan didaktikken, men hvert forløp (.) altså det blir forskjellig fra klasse til klasse og det er det som gjør det så utrolig spennende og, det at det er helt umulig å snu en bunke, men at du må tenke ut i fra det du har deg gitt på et vis, akkurat nå er det disse gullungene her da.</p>
L-022	12:12	Intervjuer	<p>Kan du si litt om plasseringen av multiplikasjon og divisjon i forhold til andre matematikkemner?</p>
L-023	12:18	Lærer	<p>Multiplikasjon og divisjon eh (2s) jeg skulle til å si (.) får dessverre ganske mye plass på femte trinn fordi at det at hovedtyngden egentlig burde vært på fjerde trinn, men det har dem ikke i</p>

			<p>fjerde, og samtidig hører jeg at dem (.) at det er at, at når du ikke forstår, ikke helt har forståelsen for multiplikasjon som regneart, og da heller vil du ikke ha det med divisjon, så må vi bruke en god del tid på det, det vil si at (1s) om en god del tid så tenker jeg at vi kommer til å, altså det vil fort gå fem seks uker, og før det har vi også jobbet <u>mye</u> med brøk (.) det vil si at det er noen ting i år da som lider, eller som blør, blant annet kanskje geometrien, desimaltall, eh algebra, eller prealgebra, men det må jeg da vektlegge neste år, og håpe at jeg er frisk og rask og kan ha det trinnet her både i sjette og sjuende. Men den store fare med det jeg gjør, at hvis jeg blir syk, hva da, hva da neste år? Men da tenker jeg at uansett så har dem i alle fall, har dem iallefall et godt grunnlag, og har lært noe viktig i det at, ja det dere har sett nå her. Så (1s) jeg tenker at når de er så små, altså det å ha kontroll på de fire regneartene, det å ha tallforståelse, det er altså det som skal ligge i bunn for alt uansett hva de gjør fremover, så derfor har jeg ren samvittighet i å bruke tid på det.</p>	
L-024	13:55	Intervjuer	Hvordan har du planlagt da, dette emnet?	
L-025	13:58	Lærer	<p>Da, når jeg planlegger det, så har jeg da modellene foran meg, og jeg feilet jo da med tanke på rutenettet. Jeg har modellene, og jeg har strategiene klart for meg, hva det er, hva det er vi skal touche og jeg får jo smakebiter (.) jeg serverer jo ingenting ferdig på et fat, i dag skal vi ta dobling og halvering. Nå har vi jo jobbet med dobling og halvering, men det har jo kommet fra elevene, har jo kommet i fra en elev som har startet med tjuefem pluss tjuefem (.) sant? Ehm (.) og så må jo jeg ta det derfra ved å koble på Knut som på en måte har en litt enklere variant, han så at tjuefem gange seks er femti gange tre (.) og så så jeg Brage som da greier å tegne dette her som et rutenett ved at du deler et rutenett og får femti ganger seks ut i fra tjuefem gange tolv, eh så jeg skal hele tiden da ha (.) progresjon i bakhodet,</p>	

			så når jeg planlegger, så er det på en måte med de brikkene jeg vet multiplikasjon og divisjon handler om, eh ulike representasjoner, og utvikling av metode (1s) hos elevene (.) også er det da en kontekst som jeg ikke helt, altså en oppgave, en større oppgave som de skal løse, ehm (.) og det blir jo etter påske.	
L-026	15:25	Intervjuer	Kan du si litt om valget av undervisningsmetoder og undervisningsmåter med tanke på det at de jobber i små grupper, i plenum?	
L-027	15:34	Lærer	Mm, når matematikere jobber, så jobber dem fint lite, tror jeg, bare sånn bare helt alene, og (.) de gjør jo selvfølgelig det og i laboratoriet sitt eller (.) Men dem møtes og for å diskutere, og er kreative, (1s) og jeg ser for meg det rommet som en gjeng med matematikere som er i arbeid (.) det høres litt sånn flåsete ut, men eh du greier ikke utvikle noe alene, du er nødt til å ha noen å spille ball med, jeg er nødt til å høre hva, altså du gir meg feedback på det jeg tenker, og det kan og bringe meg videre, så det er helt vesentlig det, du kunne ikke, jeg kunne ikke ha gjort jeg gjør uten å ha spilt så kraftig på de læringspartnerne. Ehm (.) og dem (1s) har jo kompt seg en god del på noen måneder, så dem, jeg ser jo liksom at det er slik det må være, jeg kan ikke se for meg at det skal skje på stort andre måter (1s) enn at det skjer i fellesskap, to og to, eller flere og flere, eller i klassefellesskapet, der ting løftes frem, (.) der vi tenker i lag.	
L-028	16:50	Intervjuer	Kan du, når du skal introdusere et nytt emne, hva, hvilke tanker gjør du deg når du skal introdusere et nytt emne for elevene?	
L-029	17:01	Lærer	Eh, da tenker jeg det, tenker jeg at jeg må få frem det som er sær-egget for emne, det som gjør det forskjellig i fra, fra andre ting, (.) jeg prøver å, prøver å få frem litt konflikter, eh (.) i hva som er hva, ehm (.) også prøver vi å pirre litt nysgjerrighet da, at en prøver å få dette her til å høres	

			spennende og (.), spennende og kjekt ut. Og gjerne få frem det de kan fra før av, at dem får en (.) ikke en test, men at de får (.) det er viktig for meg å vite hvor, hva dem kan og hva gruppa ikke kan, en slags for-test, men det hører på en måte ikke til introduseringen da, mer til introduseringen for meg, for å vite hva jeg skal gjøre videre.	
L-030	17:59	Intervjuer	Hvordan tenker du, eller ja, om tilpasning i matematikkundervisningen i forhold til ulike elever?	Lærer svarer anerkjennende mm under spørsmålet.
L-031	18:08	Lærer	Mm, eh det jeg ser nå, det vil dere også se når dere går gjennom filmingen, at det er stor aktivitet blant enkelte, også er det mindre aktivitet blant noen, færre og færre, men fremdeles (.) og det er sånn som jeg engster meg for litt sånn nesten hver dag, det er dem som deltar i samtale, dem som hiver seg over, dem som snakker, dem finnes jeg ikke bekymret for uansett hvordan de tenker, men dem som er stille, dem som er rolig, som bare sitter og hører, men som ikke bidrar, som ikke tør å si noe, dem tenker jeg, hva får du ut av dette her, hva får du ut av denne undervisningen her der du skal ehm si hvordan du tenker, når du ikke tør å åpne munnen. Ehm (.) så i den ene klassen så er det fire fem stykk, så på tirsdager så har jeg en time og to ledig som jeg henter ut dem med jevne mellomrom, altså dem jeg ser ikke, altså de stille. Dem som jeg ikke vet helt hvor er i tenkningen sin, hente dem ut og, ikke få kartlagt, men få hørt hva det er dem er dem, eller hvordan dem jobber, hvordan de tenker. For hvis det er noen som er langt etter, eller som der, hvis jeg oppdager hull eller noe slikt, da kan jeg jobbe mer med dem, men det er altså ja, det er den tiden jeg har.	
L-032	19:45	Intervjuer	Hvordan bruker du læreboka? *Det har du jo snakket om*	
L-033	19:50	Lærer	Eh, nå har vi brukt den til lekser, eh (.) litt til lekser, ehm hvis det er vikar så bruker	

			<p>vikarene læreboka, jeg bruker den fint lite i multiplikasjon. Når du ser hvordan det er presentert, altså litt sånn i dag skal vi lære rutenett, da er det tre, fire sider med rutenett, også tenker dem da at det er lært eller? Jeg vet at dette her ta kjempelang tid, for å få en unge til forstå rutenett og til å bruke både rutete og åpent rutenett så skal du jobbe i kontekster du skal på en måte via for eksempel sjokolade-esker, du skal ha jobbet det gjennom for å kunne kombinere de gruppene i et nett. Men jeg gikk jo i samme fella, så(.) ehm (.), når du får ei lekse med femti like oppgaver, som den sida der du multipliserer med dekadiske enheter, multipliserer med ti, med hundre, med tusen, altså det tar dem null komma niks å lukte hva som er greia her, du plusser på den nullen, men hva er det som skjer når du ganger to med ti? Du ganger to med en ja, også bare plusser du på en null (.) hva er det egentlig, det at du henger på den nullen når du ganger med ti? det må fram, og det kommer ikke nødvendigvis frem bare av at du bruker læreboka, så i ganging og deling så, multiplikasjon og divisjon, så (.) men teksten, altså mye gode tekstoppgaver, ehm (1s) læreboka gir jo tips til spill, mm, så ja (.) litt. Men kanskje ikke (.) ja litt.</p>	
L-034	21:25	Intervjuer	Braker du andre verktøy?	
L-035	21:28	Lærer	Ja jeg bruker kortspill, ehm jeg bruker spill, jeg bruker klosser≈	
L-036	21:36	Intervjuer	≈med tanke på sånn video for eksempel, andre verktøy i tillegg til boka?	
L-037	21:38	Lærer	Åja, sånn andre verktøy i tillegg til boka, jeg har brukt veldig lite, veldig lite video, det kunne jeg sikkert blitt mye flinkere på, det ligger masse ute der. Nei, jeg bruker ikke det.	
L-038	21:52	Intervjuer	Eh, bruker du (.) nei du bruker jo ikke boka≈	

L-039	21:56	Lærer	≈jeg bruker boka litt, men ikke sånn veldig (2s) jeg bruker boka i andre emner, altså nå forholder vi oss til multiplikasjon og divisjon, sant?	
L-040	22:04	Intervjuer	Eh, ja. Synes du at boka er tilfredsstillende når det kommer til at eleven skal lære nye begrep?	
L-041	22:10	Lærer	Nei. Eller nå jo, ja, jo, det kan den sikkert gjøre like godt som meg, når jeg da enda ikke hadde nevnt faktor blant annet, det er vesentlig, sant? Jeg kunne ha, ehm, faktor og produkt burde jeg ha sagt, burde de vært borti for lenge siden, ehm læreboka er veldig ryddig når det gjelder begreper, også dem er, dem, altså bruker du multiplikasjon, jeg har jo vært mye mer virrende, nå har jeg jo ikke bestemt meg enda om jeg skal bruke ganging eller multiplikasjon. Det er jo helt (.) henger ikke på greip, så når det gjelder begrep i læreboka, så ja, helt supert.	
L-042	22:48	Intervjuer	Synes du multiplikasjon og divisjon er et lett eller vanskelig emne, når det kommer til, for elevene?	
L-043	22:55	Lærer	Elevene synes det kan være ganske vrient til dels, eh, og ikke (.) de er bare så, bare, bare så forskjellig. Noen synes det er sånn der sliter med å forstå hvorfor det ikke blir sånn når jeg gjør sånn og sånn, åsså mens andre bare (knipser med fingrene). Men de fleste har en eller annen misoppfatning underveis, sånn er det alltid.	
L-044	23:25	Intervjuer	Hva ønsker du at elevene skal sitte igjen med etter en periode med undervisning i multiplikasjon og ≈	
L-045	23:31	Lærer	Da ønsker jeg først og fremst at du velger metode etter tall, du kikker på tallene du	

			<p>har først, så prøver du å få gjort dem litt vennligere eller snillere, eh (.) og at du har et verktøyskrin med ulike metoder som du kan hente frem, det ønsker jeg. Og når du har det, hvis det er på plass, så har du og, så vil du og ha en ganske god ehm, ganske god tallforståelse. Så det er vel egentlig tallforståelse jeg er ute etter sånn uansett her når det gjelder, iallefall når det gjelder, alle fall når det gjelder, ja mye i matten..</p>	
L-046	24:10	Intervjuer	<p>Er du opptatt av elevene selv skal forklare begreper eller vektlegges anvendelse?</p>	
L-047	24:20	Lærer	<p>Nei, altså jo jeg vektlegger jo at dem skal forklare (.) ehm, men jeg vektlegger også at de skal anvende, men de skal anvende det med at de har skjønt det selv. Jeg tenker det blir vrient å bruke en metode du ikke helt har skjønt, multiplikasjon og divisjon er jo ingen heksekunst, det og så kunne hente opp de ulike metodene, det er jo for mange, om det ikke er intuitivt så er det iallefall mer forståelig enn om jeg hadde servert standardalgoritmen. For den er ikke mye intuitiv, men den får du ved at du har jobbet deg gjennom ehm en del av de metodene, så vil den være enkel å på et vis ende opp i, hvis du skjønnte hva jeg mente? Og når er det egentlig vi trenger den standardalgoritmen? Okei vi trenger den når vi har flersifrede tall (.) ehm uvennlige tall, ehm (1s) men da bruker vi jo like gjerne kalkulator. Altså hvis du spør matematikere hvordan de regner ut syttiseks gange åttini, så tror jeg veldig få av de bruker standardalgoritmen. Jeg tror de har et sett med metoder der de forenkler, der de deler opp der dem (1s) ja. Altså ja, du kan prøve selv, du finner vel seks syv metoder, altså syv ulike måter regne ut det på, syttiseks ganger åttini. Og der vil jeg at elevene skal, ikke de seks, men å ha et skrin der det er umulig å</p>	

L-048	25:59	Intervjuer	Hva mener du skal til for at elever på femte trinn forstår multiplikasjon og divisjon?	
L-049	26:05	Lærer	Ehm (1s) masse feil, at de har bomma en del, at de har tenkt og at de har lytta til andre og sett hvorfor de gjør feil, ehm og via det kommer frem til ting som funker, og kommer frem til mest mulig effektive og elegante måter som fungerer. Men for å komme dit, så må du ha, ha jobba mye, selvfølgelig, med multiplikasjon, ulike ehm representasjoner, og du må ha tatt feil og du må ha fått om hverandre, for det er virkelig verdifullt med feil. Det er det faktisk vi lærer mest av, det er da hjernen utvikler seg mest, det er ikke bare tull.	
L-050	26:51	Intervjuer	Hvilke begreper vil du at elevene dine skal ha fått med seg i dette emnet?	
L-051	26:56	Lærer	Ja, de må jo helst ha fått med seg hva både faktor og produkt er, eh, om jeg kommer til å bruke divisjonsbegrepene (1s) dividend og kvotient og (.) hva er den siste? (.) Det bør jeg nok. De bør også kanskje, de bør og få med seg at eh (1s) assosiativ og kommutativ og, ehm hva er det den siste er? Distributiv (2s) metode. Og så ja.	
L-052	27:27	Intervjuer	Eh (.) du har på en måte svart litt på det nå, men kan du si litt om hvordan du kommer til å bruke disse begrepene for å få dem til å lære det?	
L-053	27:38	Lærer	Ehm (.) jeg må jo begynne også ehm når vi nå begynner å, altså nå er jo, hvis du kikker på det er jo elevene som har skrevet mye på tavla, ehm, det er misbruk av likhetstegn, det og så kunne skrive ned det du har tenkt eller hvordan du har løst oppgave på et vis, altså det er det har vært, så når jeg ta henter frem da tråder med oppgaver, som bygger på hverandre, og	

			hører på hva elevene sier, så vil jeg komme til å skrive ned på et vis det dem sier, og ehm hvis du da bruker ordet delprodukt i tjuefem gange tolv og du tar tjue gange ti, og så vil jeg jo si at, dette her, ja dette her er distributive egenskaper ved multiplikasjon vi bruker. Så jeg vil bruke dem der og da, i det dem gjør. Var det forståelig?	
L-054	28:42	Intervjuer	(3s) eh ja, det var forståelig≈	
L-055	28:44	Lærer	≈Av og til tenker jeg på (1s) jeg bare snakker tull eller?	
L-056	28:48	Intervjuer	Nei det gjør du ikke (8s) trenger ikke ta med det kanskje (5s) Legger du spesielt til rette for at elever skal snakke sammen om multiplikasjon og divisjon?	
L-057	29:15	Lærer	Ja jeg gjør jo det, de snakker jo enormt mye. Det blir jo mindre tid egentlig, sånn der når jeg tenker på (.) når jeg går gjennom timen i dag, åh, da har jeg liksom, jeg har jo fire fem oppgaver klar, det må vi iallefall rekke å komme gjennom i timen, men så er det litt uforutsigbart hva det er de kommer med (1s) og så sånn som nå så dukket det plutselig opp da det den Gustav med hundreogfemti gange tre, og da blir jeg nødt til å hive meg på den, fordi det har sammenheng med dobling og halvering og tjuefem gange seks og, nei tjuefem gange tolv og femti gange seks og, så kom han med hundreogfemti gange tre, samtidig som de tidligere da sa at vi kunne føre over den eneren fra elleve til ni. Så jeg må ja, bruke det som dukker opp og, hvis det leder den veien jeg vil, jeg skal jo altså dobling og halvering er jo noe jeg tenker dem vil ha nytte av å kunne i multiplikasjon, det er en kjekk forenkling.	

L-058	30:25	Intervjuer	Hvordan legger du til rette for samtaler mellom deg og elevene i fellesundervisningen?	
L-059	30:32	Lærer	Jeg prøver å være lydhør for det de sier, ehm (1s) jeg spør jo hvordan de tenker, og da har de alltid, stort sett alltid snakket sammen med samarbeidspartneren sin først da, og da blir det kanskje litt tryggere å si det du skal si fordi dere er to stykker sammen som har drøftet det, så det blir, kanskje, jeg håper jo at flere kanskje får lyst til å svare, eller at flere melder seg på og vil bidra inn i diskusjonen eller bidra i det vi snakker om. Jeg synes jo det er mye samtale mellom meg og elevene, jeg prøver jo å gå rundt, når de da skal jobbe sammen så prøver jeg å gå rundt til ulike par og høre hva det er de funderer på eller hvordan de har løst ting.	
L-060	31:19	Intervjuer	Eh, skal vi se (.) nå begynner det å nærme seg her, har du noen ytterligere kommentarer helt til slutt? Noe du vil utdype? Noe du synes er viktig når du underviser i dette temaet? *Viktig å få frem*	
L-061	31:37	Lærer	Jeg burde sikker ha hatt det men jeg kommer ikke på noe.	
L-062	31:41	Intervjuer	Nei, du har jo egentlig svart ganske mye på hver av disse her da, så jeg føler at≈	
L-063	31:46	Lærer	≈Jeg kommer sikkert til å komme på noe etterpå, det burde jeg sagt, det var sikkert det jeg skulle sagt, men nå kommer jeg ikke (5s) altså det jeg gjerne vil si, det er at den måten jeg jobber på det er ikke noe slikt at den er den eneste, men jeg tror at dette her er en av veldig mange måter å jobbe på som fører deg på et vis i havn (.) men du vet med den erfaringen, det skal noe til at en som har holdt på i titalls år og som alltid har vært en slik relativt brukbar	

			lærer, ehm men at du på et vis snur ganske opp ned på det du gjør, går inn på noe nytt, fordi jeg tror at dette kan få frem noe i elevene som jeg ikke har sett før. Ehm, det blir på en måte noe personlig i det, personlig på det vis, og det er det en fare med, fordi jeg er den eneste på skolen som har denne metodikken her, i tillegg til at, noen gjør det kanskje litt (.) eh og det kan jo være en fare tenker jeg, at jeg går meg helt bort, og at det jeg gjør er, ikke henger på greip i det hele tatt.	
L-064	33:16	Intervjuer	Når begynte du med dette, denne metodikken?	
L-065	33:19	Lærer	Det har vært, jeg får se da i la oss si fire, det er ikke mer enn en fem seks år	
L-066	33:30	Intervjuer	Så du har hatt elever som har begynt på ungdomsskolen? Har du hørt hvordan det har gått med dem?	
L-067	33:32	Lærer	Ja. Altså sånn der jeg har snakket med foreldre, med elever, og fra lærere (.) i starten så var savnet etter, savnet etter standardalgoritmen var litt frustrerende tror jeg for de lærerne, at de ikke hadde den på plass, og det har jeg skjerpet meg på, så nå, de kan alle slike typer metoder som de på ungdomsskolen forvente at de skal kunne, det har dem på plass når de kommer. Det dem ser er at elevene er veldig ivrige, at de er glad i matte, at de er nysgjerrige, at de ikke gir seg, at de diskuterer, bryr seg ikke om de tar feil eller ikke. Og det er helt sikkert forskjell, santvel, men noen iallefall, noen elever står frem på det viset der. Og så er det en del av dem som da tar det der utvida matteprogrammet til " <i>stedsnavn's ungdomsskolen</i> ", og følger et år eldre elever. Så (.) det er sikkert både og tenker jeg. Men ja, det er mange iallefall som synes at matte iallefall blir kjekkere, og at	

			det er noe som er mer levende enn hva det ofte fort kan bli. Matte er kreativt altså.	
L-068	35:01	Intervjuer	Ja det er det. Da vil vi bare si tusen takk.	