



Universitetet  
i Stavanger

FAKULTET FOR UTDANNINGSVITENSKAP OG HUMANIORA

## MASTEROPPGAVE

Studieprogram:  
Masterstudie i utdanningsvitenskap,  
matematikkdidaktikk

Vårsemesteret, 2018

Åpen/~~konfidensiell~~

Forfatter: Lena Eidsvik

.....  
(signatur forfatter)

Veileder: Raymond Bjuland

Tittel på masteroppgaven: «Det dialogiske klasserommet i en malawisk skolekontekst: *en lærers tilnærming til matematikkfaglige samtaler i helklassesituasjoner*»

Engelsk tittel: «The dialogic classroom in a Malawian school context: *a teacher's approach of mathematical conversations in whole class situations*»

Emneord:  
Dialogisk undervisning. Kommunikasjon.  
Faglig samtale. Matematikkundervisning.  
Matematikkdidaktikk. Malawi.

Antall ord: **32568**  
+ vedlegg/annet: **14699**

Stavanger, 1. juni 2018



## Forord

Å levere inn denne masteroppgaven i en alder av 23 år er en tanke som for en altoppslukende student virker så fjern. Tiden som lærerstudent har gått så fort, hvor jeg siden 2013 har hatt en enorm læringskurve på godt og vondt. Fra tidlig start fant jeg min interesse for kommunikasjon og dialog, hvor innsikt og lærdom stadig har blitt utvidet. Særlig inspirerende har de to siste årene med masterprogram i matematikdidaktikk vært for min utvikling. Her har jeg dyrket tanker om undervisning, læring og didaktikk, med en særlig kjærlighet for matematikken. Nå har jeg kommet til veis ende med studiet, og den virkelige jobben står for tur. Å fullkomment tre inn i klasserommet er etterlengtet, hvor jeg ser frem til å utvikle meg i min lærerrolle. Måtte jeg bli en lærer som kjemper for det dialogiske klasserommet hvor elevene er engasjerte og aktive i egen læring.

En stor takk til min veileder Raymond Bjuland for at du har støttet og utfordret meg i mitt arbeid. Å arbeide med en person med brennende engasjement for dialog og forskning har vært inspirerende. Takk for at du har møtt meg i mitt ståsted og for læringsrike samtaler på kontoret. Jeg vil også takke Reidar Mosvold og Janne Fauskanger som på ulike måter gav meg lærdom som forelesere og for inspirerende ord i lys av forskningsprosjektet i Malawi.

Thanks to the people who made the research journey to Malawi possible and an amazing experience. To Mercy Kazima, thank you very much for hospitality and guidance during our stay. Thanks to Arne Jakobsen for helping with this opportunity, experiencing another school culture has enriched my view of teaching. I would also like to give my thanks to my travelling partner, Mari, for being a great «sista» during the stay in Malawi.

Videre tusen takk til venner, medstudenter og familie som har støttet meg på min reise. Til min bestevenninne Martine som alltid har hatt troen på meg. Varm takk til min mamma som har vært min klippe og min mormor som har hjulpet til med oppgaven. Til min pappa, som bor i mitt hjerte og har formet meg til den jeg er. Takk for at du alltid har vært med min side og heiet på meg, for at du lærte meg så mye.

Og helt til sist – en takk til Mats som har fått meg til å smile selv i tøffe tider med masteroppgaven. For at du har stilt opp med varm armkrok og kald pepsimax.

Lena Eidsvik  
Stavanger, juni 2018.

## Sammendrag

Dialogisk undervisning har utviklet seg som en stadig mer populær form for interaksjon som utspilles i klasseromssamtalen. Denne masteravhandlingen har undersøkt muligheter og utfordringer en malawisk lærer opplever i å skape matematiske samtaler i helklasse på 7. trinn. Videre har studien fokusert på det dialogiske klasserommet, for å identifisere hvordan samtalen utspilles her. I en kvalitativ tilnærming er det over en periode på to uker blitt observert totalt åtte undervisningsøkter og gjennomført to intervjuer med læreren. Målet med masteroppgaven har vært å ta stilling til hvordan dialogisk undervisning kan etableres og utvikles i klasserommet. I lys av sosiokulturell læringsteori er det fokusert på det verbale språket i analysen. Til dette er det benyttet fem dialogiske prinsipper for å identifisere dialogisk undervisning.

I studiens funn er dialogisk undervisning identifisert ved ulike egenskaper utledet fra de dialogiske prinsippene. Dette resulterte i en oversikt med egenskaper for de fem dialogiske prinsippene. Fra den observerte undervisningen fremsto noen av prinsippene mer etablert enn andre i klasserommet. Her fremheves det kollektive prinsippet som sentralt og gjennomgående i undervisningen. Egenskapene var med på å aktivisere og engasjere elevene i matematikken, blant annet gjennom «klassekoret». I resultatene pekes det også på videre læringspotensial i samtals tilnærming, særlig ved å videreutvikle det kumulative prinsippet. Dette for at elevenes læring av matematikk skal kunne bevege seg videre fra læring av prosedyrer og regler til å utvikle forståelse av de matematiske begrepene. Fra undervisningen viser studien også en sammenheng til hvordan læreren utvikler den matematiske samtalen i klasserommet. Selv gir hun uttrykk for at samtalen benyttes som en *overføring* av det matematiske innholdet, hvor det her ble identifisert et mønster for fremgangsmåten. Studiens funn diskuteres så opp mot en utforskende tilnærming ved *inquiry*. Videre kan resultatene av studien ses som et bidrag til en stadig utviklende prosess for etablering av dialogisk undervisning i skolepraksis ved eksemplifisering fra det malawiske klasserommet.



## Abstract

Dialogic teaching has developed as a popular form for interaction in the classroom conversation. This master thesis has investigated possibilities and challenges a Malawian teacher experiences in developing mathematical conversations in a 7th grade classroom. Further the study has focused on the dialogic classroom to identify how the conversation played out. In a qualitative approach the study has over a two-week period observed and recorded a total of eight lessons and two interviews with the teacher. The goal of the thesis has been to consider how dialogic teaching can be established and developed in classrooms. In light of sociocultural learning theory, the verbal language has been addressed in the analysis. Here it was applied five dialogic principles to identify dialogic teaching.

In the findings, dialogic teaching was identified by different characteristics that derived from the dialogic principles. This led to an overview with characteristics for the five dialogic principles. From the observed lessons, some of the principles appeared to be more established in the classroom than others. Highlighted here is the collective principle as a central and continuous elements of the lessons. Characteristics within the principle contributed to students being engaged and activated in the mathematics, for example through the «class choir». In the results it is also indicated that there was some further potential for learning by developing the approach of the conversation, especially by the cumulative principle. To develop the students' learning of mathematics, the approach tries to further move from learning of procedures and rules to deepen understanding of the mathematical concepts. From the lessons, the study also shows a connection to how the teacher develops a mathematical conversation. In the interview she expresses that the conversation is used as a *transfer* of the mathematical content. From observations it was identified a pattern of this approach. The findings of this study are discussed towards an exploratory approach by *inquiry*. Furthermore the results of the study can be seen as a contribution to an evolving process for establishing dialogic teaching in school practice exemplified from a Malawian classroom.





## Innholdsfortegnelse

Forord .....	i
Sammendrag .....	iii
Abstract .....	v
Innholdsfortegnelse .....	vii
Oversikt over figurer .....	x
1. Innledning .....	1
1.1 Bakgrunn og plassering av forskningskontekst og tema .....	2
1.2 Formål og forskningsspørsmål .....	4
1.3 Avgrensning av studiens problemstilling .....	5
1.4 Oppbygging av oppgaven .....	6
2. Teoretisk innramming .....	7
2.1 Sosiokulturelt rammeverk .....	7
2.2 Kommunikasjonsmønstre i matematikkundervisning .....	8
2.3 Dialogisk undervisning .....	9
2.4 Å undervise i helklasse .....	12
2.4.1 Hva menes med helklasesituasjoner i oppgaven? .....	12
2.4.2 Begrensninger ved helklasesamtale i undervisningen .....	12
2.5 Å skape en faglig samtale .....	13
2.5.1 Hva menes med faglig samtale i oppgaven? .....	13
2.5.2 Potensiale ved samtale og dialog i klasserommet .....	13
2.5.3 Matematisk tema under observasjonsperioden .....	14
2.5.4 Forskningslitteratur om elevers møte med prosent .....	16
2.6 Den malawiske konteksten .....	17
2.6.1 Landets sosiale, politiske og økonomiske forhold .....	18
2.6.2 Lærerutdanning og skolesystem .....	18
2.6.3 Skolehverdagen i Malawi .....	19
2.6.4 Tidligere forskning i den malawiske konteksten .....	21
2.6.5 Kontekstens betydning for studien .....	22
3. Metode .....	25
3.1 Forskningsdesign .....	25
3.1.1 Valg av metode .....	25
3.1.2 Casestudie .....	26
3.2 Deltakerne i studien .....	27

3.2.1 Etablering av kontakt med deltakerne .....	27
3.3 Konstruksjon av datamaterialet .....	28
3.3.1 Observasjonsdata .....	28
3.3.2 Intervjudata .....	29
3.4 Analyseprosessen .....	30
3.4.1 Notater og loggføring .....	31
3.4.2 Transkripsjon .....	32
3.4.3 Identifisering og teoretisering av datamaterialet .....	32
3.4.4 Fremstilling av resultater .....	34
3.4.5 Utdyping av valgte egenskaper og fremgangsmåter .....	34
3.5 Studiens kvalitet .....	35
3.5.1 Reliabilitet .....	35
3.5.2 Validitet .....	36
3.6 Forskningsetiske vurderinger .....	38
4. Analyse .....	41
4.1 Prinsipp 1: Det kollektive .....	42
4.1.1 Beskrivelse og teoretisering av det kollektive .....	42
4.1.2 Illustrerende eksempler på det kollektive .....	44
4.2 Prinsipp 2: Det gjensidige .....	48
4.2.1 Beskrivelse og teoretisering av det gjensidige .....	48
4.2.2 Illustrerende eksempler på det gjensidige .....	50
4.3 Prinsipp 3: Det støttende .....	53
4.3.1 Beskrivelse og teoretisering med eksempel av det støttende .....	53
4.4 Prinsipp 4: Det kumulative .....	56
4.4.1 Beskrivelse og teoretisering av det kumulative .....	56
4.4.2 Illustrerende eksempel på det kumulative .....	59
4.5 Prinsipp 5: Det målrettede .....	68
4.5.1 Beskrivelse, teoretisering og henvisning til det målrettede .....	68
4.6 Oppsummering fra de dialogiske prinsippene .....	71
4.7 Lærerens erfaringer med å utvikle faglig samtale med elevene i matematikk .....	72
4.7.1 Lærerens erfaringer uttrykt i intervjuene .....	73
4.7.2 Oppbygging av faglige samtaler i matematikkundervisningen .....	75
5. Drøfting av studiens resultater .....	79
5.1 Det dialogiske klasserommet i malawisk kontekst .....	79
5.2 Den faglige samtalen i det dialogiske klasserommet .....	82
5.3 Læringspotensialer ved det dialogiske klasserommet .....	83
5.3.1 Hvordan prinsippene står i forhold til hverandre .....	83

5.3.2 Elevenes læring av matematikk i dialogen.....	84
5.4 Hvordan løfte læringspotensialet i undervisningen? .....	86
5.4.1 Å videreføre det dialogiske klasserommet .....	86
5.4.2 Å videreføre den faglige samtalen.....	88
6. Konklusjon .....	91
6.1 Svar på studiens problemstilling .....	91
6.2 Kritisk diskusjon av studiens funn .....	93
6.3 Implikasjoner og videreføring av studien.....	94
Litteraturliste .....	97
Liste over oppgavens vedlegg: .....	103

## Oversikt over figurer

Figur 1: De dialogiske prinsippene beskrevet av Alexander (2008, s. 28). .....	11
Figur 2: Konvertering mellom prosent og brøk.....	15
Figur 3: Representasjon som viser sammenheng (Stein & Smith, 1998, s. 269). .....	17
Figur 4: Tabell for kollektiv omtale ved lærerens henvendelser.....	45
Figur 5: Tabell for kollektiv omtale ved lærerens spørsmål .....	46
Figur 6: Illustrerende eksempler på det gjensidige .....	51
Figur 7: Tabell med ytringer for det støttende prinsippet .....	54
Figur 8: Bilde av tavlen: Timens tema skrevet opp .....	59
Figur 9: Bilde av tavlen: Eksemplifisering av prosent og desimaltall .....	60
Figur 10: Bilde av tavlen: Å sette opp prosent i en brøk.....	62
Figur 11: Oversikt over tavlen, divisjon skrives opp .....	63
Figur 12: Bilde av tavlen: Divisjon hvor divisor er større enn dividend.....	64
Figur 13: Bilde av tavlen: Utregning og løsning av oppgaven .....	65
Figur 14: Oppsummering av det identifiserte i de dialogiske prinsippene .....	71
Figur 15: Mønster for oppbygging av samtalen .....	76
Figur 16: Forslag til videreføring i utvikling av den faglige samtalen.....	89

# 1. Innledning

Denne masteroppgaven har i en kvalitativ tilnærming undersøkt det dialogiske klasserommet og utvikling av faglig samtale i en malawisk skolekontekst. Studien er en casestudie som følger en lærers matematikkundervisning som utgjør det empiriske datamaterialet.

Sosiokulturell læringsteori er benyttet som studiens grunnlag, og videre er Robin Alexanders (2008) prinsipper for dialogisk undervisning sentrale i besvarelse av oppgavens forskningsspørsmål. Begrepet «dialogisk undervisning» er relativt uberørt i tilknytning til matematikkutdanning. I forskningsfeltet er det likevel benyttet et bredt område av andre dialogiske tilnærminger. Studier her viser til at det dialogiske med fordel kan kombineres med matematikk i klasserommet (Bakker, Smit & Wegerif, 2015). Denne studien tar så stilling til de dialogiske prinsippene med fokus på samtalens egenskaper og det verbale språket. Studien forsøker så å vise i hvilken grad dialogisk undervisning kan identifiseres i den malawiske matematikkundervisningen. Et av målene er å gi leseren innblikk i den malawiske konteksten.

## En beskrivelse fra klasserommet

For å illustrere den malawiske skolekonteksten, presenteres det her et utdrag fra forskningsnotatene som gir en billedlig skildring fra klasserommet:

*«Klasserommets fire vegger blir stadig mindre når elevene kommer strømmende inn i klasserommet. Etter at pultenes egentlige kvote er fylt opp, følger elevene på likevel. Varmen øker i takt med minuttene, og observatørene tørker stadig svette fra pannen. Timen er i gang og over to hundre øyne er flyttet fremover mot læreren. Læreren setter i gang, og så fort elevene får mulighet, hører du knipsende fingre og ser hender som skyter opp i luften. Elevene ønsker å svare. Det enorme engasjementet går mellom individuelt og kollektivt nivå. Uten tvil merker du læringstrykket i klasserommet når “klassekoret” slår til. I et samstemt kor svarer elevene læreren når muligheten kommer. Det er oppgavetid og elevene hiver seg rundt og starter å skrive i bøker, på papir eller et avisstykke. Rett svar ønsker de alle sammen i det læreren går rundt og retter med en eneste liten hake med rød penn som skal settes i boken. Gleden som stråler fra ansiktet røper elevenes suksess. Mer forvirrede ansikt avsløres ved det røde krysset som eventuelt er satt. “It’s time for correction”. De får raskt oppklart når klassen går gjennom på tavlen. Matematikktimen avsluttes, og elevene er klar for neste time».*

## 1.1 Bakgrunn og plassering av forskningskontekst og tema

Konteksten for denne studien beveger seg bort fra det nordiske, og er situert i den malawiske skolekonteksten. Valget av Malawi som forskningskontekst baserer seg på et samarbeidsprosjekt mellom Universitetet i Stavanger og Universitetet i Malawi. Dette samarbeidet tar sikte på å utvikle og styrke kvaliteten av utdanningen av matematikklærere i Malawi. Prosjektet startet opp i 2013 og varer over en femårs periode til 2018. Studenter ved Universitetet i Stavanger har i tilknytning til dette fått tilbud om å skrive sine masteroppgaver om den malawiske undervisningen. Dette har ført til at det har blitt publisert to studentbidrag fra den malawiske konteksten hvert år. Denne masteroppgaven kan ses som et av to bidrag til det femte året med studentpublikasjon fra Malawi. Til dette presiseres det at studien er et selvstendig bidrag med utgangspunkt i egen interesse for forskningen. Tilrettelegging for forskningen har i stor grad vært støttet av samarbeidsprosjektet på et praktisk nivå. Tidlig etablering med kontaktpersoner, valg av forskningsskole og kontakt med studiens deltakere er takket være sentrale personer i prosjektet. I tillegg har prosjektet bidratt med tilgang til informasjon, litteratur og styringsdokumenter fra den malawiske konteksten.

Temaet for denne masteravhandlingen er kommunikasjon, rettet mot faglig samtale og dialog i klasserommet. I forsøk på å identifisere det dialogiske klasserommet ønsker jeg å få økt innsikt i lærerens undervisningspraksis i matematikk. Her rettes søkelys mot hvordan læreren kan legge til rette for elevenes læring og deltakelse i utvikling av faglig samtale og dialogisk undervisning. Til dette ønsker jeg å få innsikt i hvordan lærere kan arbeide mot å skape dialogiske samtaler med elevene i matematikk. Interessen for språk i klasseromskontekst har vært som en rød tråd gjennom lærerutdanningen min. Fra begrepsinnhold og begrepsuttrykk i Hordaland (Høines, 2006) til undervisningskunnskap, dialog og matematikk som en diskurs i Rogaland (Ball, Thames & Phelps, 2008; Bjuland, 2012; Sfard, 2008). Den personlige interessen kan også spores tilbake til min bacheloroppgave som er en casestudie for lærerens tilrettelegging for matematisk samtale. Denne masteravhandlingen beveger seg videre til fokus på utvikling av faglig samtale i en dialogisk tilnærming i den malawiske konteksten. Fra Malawi er det lite forskning rettet mot det dialogiske. Tidligere forskning i den malawiske konteksten har likevel fokusert på andre aspekt rundt læring og undervisning. Blant annet Kazima (2008) sin studie av matematisk terminologi og Langåker (2016) sin studie av kommunikasjonsmønstre. Forskningsblikk fra Malawi vil utdypes senere i oppgaven (2.6.4).

Dialogisk undervisning er et begrep som fått økt oppmerksomhet med henvisninger til positiv innflytelse for undervisning og læring (Lyle, 2008). Begrepet er særlig knyttet til Alexanders (2008) fokus på samtaler mellom lærere og elever i klasserommet. For å beskrive dialogisk undervisning viser han til fem prinsipper som essensielle trekk. Definisjonen av disse prinsippene beskrives i studiens teoretiske kapittel. Den dialogiske praksisen bærer lange tradisjonelle røtter både fra Vygotsky og Bahktin. Fra Vygotsky fremheves dialog som redskap i konstruksjon av kunnskap, mens fra Bahktin fremheves åpne prosesser hvor elevene selv er aktive i meningsskaping (Bakker et al., 2015). Alexander (2015) peker på interaksjon i klasserommet som sentralt, hvor en må ta stilling til kvalitet i undervisningen. I dette ligger det et forsøk på å utnytte samtalens kognitive, sosiale, affektive og pedagogiske potensiale i klasserommet. I sin forskning fremhever han selv sitt arbeid som en videre byggestein i det dialogiske feltet (Alexander, 2010). Blant annet refererer han til Martin Nystrand som viser til betydningen av autentiske spørsmål, hvor utvikling av samtalen baserer seg på å bygge på og utforske elevenes svar. I dette er det viktig at elevene utvikler seg som tenkende, fremfor å rapportere andres tenkning (Nystrand, Gamoran, Kachur & Prendergast, 1997).

I det aktuelle forskningsfeltet ligger det en forståelse av dialog som en utviklende prosess med et utforskende preg, hvor elevene ved deltakelse i dialogen lærer å tenke. Denne forståelsen samler forskning til dialogiske tilnærminger, blant annet Alexanders *dialogiske undervisning*, Nystrands *dialogiske instruksjoner* og videre begreper som utforskning, utdanning, pedagogikk og læring knyttet til dialog (Bakker et al., 2015). «What all of these approaches to teaching have in common is a stress on the importance of teaching for dialogue as well as teaching through dialogue» (Bakker et al., 2015, s. 1048). I dette ligger det at elevene ikke bare skal lære seg kunnskaper av læreren, men også lære egenskaper ved dialogen som å lytte, stille spørsmål og være utforskende. Dialogisk undervisning utnytter evnen samtalen har til å stimulere elevenes tenkning og utdype deres læring og forståelse. Denne undervisningsmåten kan verken ses som en enkel metode eller et universalmiddel i undervisningen. Tilnærmingen krever et sammensatt repertoar av lærerens ferdigheter og teknikker, samt relasjoner og maktforhold i klasserommet. Til tross for bevis av positiv innvirkning er det likevel antydninger til at dialogisk undervisning er vanskelig å etablere og ikke fremheves som strategi i lærerutdanning (Lyle, 2008; Simpson, 2016). En mulig årsak til dette er at: «... teachers do not get the kind of educational support that would allow them to implement dialogic teaching in their work» (Sedova, Sedlacek, & Svaricek, 2016, s. 15).

## 1.2 Formål og forskningsspørsmål

Bakgrunn for studiens problemstilling ligger i spørsmål knyttet til kommunikasjonens rolle i matematikkundervisning og utvikling av et dialogisk klasserom. Fra en lang tradisjon i lys av språk og den sosiokulturelle læringsteorien har det utviklet seg et interessefelt for dialogiske tilnærminger til undervisning. Interessen støttes opp under forskning, utvikling av teorier og praksis i skoler som vektlegger dialog. Fra dette har det skapt et søkelys for dialogens tilnærminger og læringspotensialer i matematikkfaget. Videre ønsker jeg å utvide innsikten ved å forsøke å identifisere dialogisk undervisning i en malawisk kontekst og hvilke erfaringer læreren har i å utvikle matematikkfaglige samtaler. I tråd med samarbeidsprosjektet ønsker jeg også å bidra til forskningsfeltet i Malawi for å styrke kvaliteten av undervisning i skolene. Fra temaet arbeider jeg ut fra følgende overordnede problemstilling:

Hvilke muligheter og utfordringer har en malawisk lærer på 7.trinn i å skape matematiske samtaler i helklassesituasjoner?

I forsøk på å belyse problemstillingen stilles to forskningsspørsmål for å besvare studien:

### **Forskningsspørsmål 1:**

*I hvilken grad kan vi identifisere dialogisk undervisning i klasserommet?*

### **Forskningsspørsmål 2:**

*Hvilke erfaringer har læreren med å utvikle en faglig samtale med elevene i matematikk?*

For å besvare det første forskningsspørsmålet benyttes Alexanders (2008) fem prinsipper for dialogisk undervisning som utgangspunkt for analysearbeidet og resultater som fremkommer. Dette knyttes opp mot utvikling av faglig samtale med elevene i matematikk. Til det andre forskningsspørsmålet er lærerens erfaringer som uttrykkes i intervju særlig sentralt. I en kvalitativ tilnærming har forskningsprosessen vært preget av fleksibilitet. I nær kontakt med deltakerne i studien har jeg forsøkt å utforme fyldige data hvor problemstillingen ble utdypet og revidert underveis i lys av datainnsamling, analyse og tolkning. Karakteristisk i en kvalitativ forskning er at de ulike aspektene kan overlape hverandre (Thagaard, 2013).



### 1.3 Avgrensning av studiens problemstilling

Kommunikasjon og ulike former for interaksjon i klasserommet kan oppleves som komplekst og sammensatt. For å avgrense oppgaven er studiens problemstilling utledet i to forskningsspørsmål. Det første forskningsspørsmålet begrenses av en teoretisk innramming hvor søkelys rettes mot dialogiske prinsipper for undervisningen. Her tar jeg utgangspunkt i helklassesituasjoner for å fokusere på samspillet mellom læreren og klassen for å se egenskaper ved kommunikasjonen. Disse situasjonene er primært i innledning av undervisningstimene. For å utdype det faglige fokuset i samtalen velges det ut ett av de tre matematiske emnene som utspiller seg i løpet av observasjonsperioden. Dette emnet, *prosent*, vil danne utgangspunkt når matematisk innhold diskuteres og analyseres. I struktur og organisering av samtalen vil likevel alle innledningene i undervisningsøktene benyttes for å gi et helhetlig bilde av egenskaper som identifiseres i de dialogiske prinsippene. Det andre forskningsspørsmålet begrenses av at det tar utgangspunkt i *en* lærers erfaring med å utvikle faglige samtaler. Her er læreren selv en nøkkelperson i studien hvor intervjudata danner grunnlag for å besvare forskningsspørsmålet. I tillegg vil observasjonsdata være med å utfylle lærerens refleksjoner og forklaringer.

Studios problemstilling begrenses naturlig ved at den er gjennomført i den malawiske konteksten. Skolen, lærere og undervisning vil danne et annet utgangspunkt for elevenes læring, og alle mine diskusjoner er dermed ikke nødvendigvis overførbar til andre skolekontekster. Videre er studien en casestudie som tar utgangspunkt i en malawisk lærer, i to klasser på 7.trinn, over en periode på to uker hvor det ble utarbeidet et avgrenset datamateriale. Endepunktet ble basert på når jeg som forsker opplevde et «metningspunkt», ved totalt åtte observerte undervisningsøkter og to intervjuer med læreren. På bakgrunn av disse dataene bisto et grunnlag for å kunne ta stilling til studiens problemstilling. Her gav dataene mulighet for å svare på de to forskningsspørsmålene. Forskning på dialogisk undervisning og faglige samtaler i matematikk er et lite undersøkt felt i den malawiske konteksten. I et uformelt intervju med kontaktperson fremheves det at det er lite forskning generelt innen undervisning i matematikk fra Malawi. Denne studien er et forsøk på å bidra videre til forskning og utvikling av undervisning.

## *1.4 Oppbygging av oppgaven*

Denne masteravhandlingen er strukturert ved flere kapitler og delkapitler som behandler ulike deler av forskningen. Bakgrunn, formål og avgrensning har innledningsvis blitt presentert i sine essensielle trekk. I det neste kapitlet vil det teoretiske rammeverket for oppgaven beskrives (kapittel 2). Det teoretiske rammeverket gir leseren nødvendig bakgrunnsinformasjon ved sentral teori ved begreper og definisjoner, samt en nærmere fremvisning av studiens kontekst. Blant annet gis en kort innføring i sosiokulturell læringsteori, kommunikasjonsmønstre i klasserommet, dialogisk undervisning, helklasse og faglig samtale. Deretter presenteres den metodiske tilnærmingen, ved en mer grundig beskrivelse av studiens forsknings- design, prosess og innhold (kapittel 3). Sentralt her er å gi leseren tilgang til studiens setting, fremgangsmåte og utvikling av datamateriale.

Det dialogiske klasserommet vil betraktes gjennom dialogisk undervisning og utvikling av faglige samtaler i matematikk. Analysekapitlet er strukturert med utgangspunkt i de to forskningsspørsmålene. Til det første er funn knyttet til dialogisk undervisning strukturert ved delkapittel til hvert av de dialogiske prinsippene (kapittel 4.1-4.5). Det gis også en oversikt og kort oppsummering av det dialogiske klasserommet. Resultater fra studiens andre forskningsspørsmål om lærerens erfaringer presenteres deretter (kapittel 4.7). Funnene fra analysen er så diskutert og drøftet i neste kapittel (kapittel 5). Diskusjonen løftes så opp mot den overordnede problemstillingen. Her trekkes det frem refleksjoner rundt muligheter og utfordringer knyttet til det dialogiske klasserommet, utvikling av faglig samtale og læringspotensialer. Til sist gis en konklusjon hvor jeg oppsummerer sentrale funn fra studiens forskningsspørsmål (kapittel 6).

## 2. Teoretisk innramming

Temaet for denne oppgaven er kommunikasjon, hvor nærliggende begreper som samtale og dialog er av stor betydning i lys av skolekonteksten. Disse begrepene har over lengre tid vært benyttet i forskning og praksis, som har resultert i flere læringsteorier og påvirket undervisningen. I dette kapittelet vil jeg gjøre rede for den teoretiske bakgrunnen som studien bygger på. En sentral læringsteori benyttet her er den sosiokulturelle læringsteorien som fremhever betydning av språk for læring (kapittel 2.1). En pioner for denne teorien er Lev Vygotsky som fremhever at læring skjer gjennom dialog og samhandling (Vygotsky, 1978). I undervisning kan kommunikasjonen gjenkjennes via ulike mønstre og egenskaper (kapittel 2.2). I matematikkundervisning vil disse kommunikasjonsmønstrene påvirke hvordan elevene får tilgang til og tar del i innholdet. Jeg vil videre teoretisere betydningen av å skape en faglig samtale i matematikk (kapittel 2.3). Deretter presenteres dialogisk undervisning, nærmere diskutert ved Robin Alexander (2008) sine fem prinsipp for dialogisk undervisning (kapittel 2.4). Til sist beskrives den malawiske konteksten som gir et grunnlag for å forstå rammene rundt konstruksjon av datamaterialet (kapittel 2.5).

### 2.1 Sosiokulturelt rammeverk

Språk påpekes som lærerens pedagogiske hovedverktøy. Språk er et tilgjengelig redskap som kan benyttes i skolen for å skape mening (Mercer & Littleton, 2007). Kommunikasjonens betydning for læring og utvikling er sentralt i sosiokulturell læringsteori, som benyttes som grunnlaget i denne studien. Teorien vektlegger sosial interaksjon for at individet skal tilegne seg kunnskap og forståelse. Vygotsky (1978) fremhever dette som hovedkjernen for å utvikle individets kognitive prosesser som tenking, resonnering og forståelse. Læring ses på som en aktivitet som skjer i samhandling med andre mennesker, hvor språk er redskapet for individets tenkning. Videre mener han at læring skjer når individet individualiserer sosiale prosesser av mer erfarne medlemmer: «Every function in the child's cultural development appears twice: first, on the social level, and later, on the individual level; first, between people ..., and then inside the child» (Vygotsky, 1978, s. 57). I dette inngår det at læringsprosessen inneholder et kulturelt aspekt i tillegg til det sosiale. Gjennom deltakelse i det kulturelle samfunnet vil individet gradvis få tilgang til ressurser som hjelper en selv til å skape mening i sine mentale prosesser (Mercer & Littleton, 2007).

## Den nærmeste utviklingssone

I skolen er gjerne læreren opptatt av elevenes kognitive evner for hva de klarer å oppnå eller forstå. Disse kan defineres i form av hva elevene kan oppnå uten hjelp når de arbeider med oppgaver eller problemer. I en klasse vil det være ulike kognitive ståsteder blant elevene og vil dermed kreve ulike behov for hjelp eller assistanse i sitt arbeid (Mercer & Littleton, 2007). Disse ideene er nærliggende Vygotsky sine tanker ved den proksimale utviklingssone, også omtalt som den nærmeste utviklingssone. Han definerer begrepet som: «The distance between the actual developmental level as determined by independent problem solving and the level and potential development as determined through problem solving under adult guidance or in collaboration with more capable peers» (Vygotsky, 1978, s. 86). I dette får instruksjon og veiledning en kritisk rolle hvor det er en pågående prosess for å optimalisere læring. Sett fra et undervisningsperspektiv stiller dette krav til en dynamisk prosess mellom lærer og elev. Det handler da om interaksjon mellom deltakere som engasjerer seg i en bestemt læringsaktivitet sammen. Det dynamiske fremhever at potensiale for videre læring utvides ettersom det i læringsprosessen åpnes opp for nye muligheter som tidligere var uoppdaget (Wells, 2004).

## 2.2 Kommunikasjonsmønstre i matematikkundervisning

Tidlig interesse for undersøkelse av samtaler i klasserommet utviklet seg til ulike modeller for kommunikasjon i klasserommene. Sinclair og Coulthard (1975) påpekte allerede på 1970-tallet at språk benyttet i klasserommet ofte følger et spesifikt mønster. De utviklet så en modell for strukturen av kommunikasjonen i klasseromsdiskursen. Modellen undersøkte graden av kommunikasjonsutveksling mellom lærer og elever basert på et interaksjonsmønster av initiativ, respons og oppfølging. Dette mønsteret, kjent som IRF-mønsteret, var tidlig identifisert som et kommunikasjonsmønster sentralt i klasseromspraksis. Mehan (1979) benyttet seg av en modifisert beskrivelse av diskursen ved IRE-mønsteret. I samtalen innebærer dette at læreren tar initiativ til samtale (I), deretter følger respons av elevene (R) og til sist en evaluering av læreren som avslutter utvekslingen (E). Disse mønstrene representerer den tradisjonelle klasseromssamtalen som i høy grad er lærerstyrt. Samtalen drives da fremover av læreren, som gjerne stiller spørsmål for å lede elevene i en bestemt retning.

Fra de tradisjonelle kommunikasjonsmønstrene har det utviklet seg andre former og nye mønstre av interaksjon i klasserommene. Forman og Ansell (2001) viser til begrepet

«revoicing» som et distinktivt trekk til et alternativt mønster i lærer-elev interaksjoner. «That is, there is a greater tendency for students to provide the explanations in these classrooms and for the teacher to repeat, expand, recast, or translate student explanations for the speaker and the rest of the class» (Forman & Ansell, 2001, s. 119). I slik interaksjon får elevene en mer sentral rolle i samtalen. Stadig mer forskning viser til nye rollemønstre og egenskaper i dialogen, i tillegg til økende interesse for samtaler med utforskende preg. Bjuland (2012) viser til hvordan læreren i dialog kan involvere elever i en åpen og spørrende samtale for å bringe dem nærmere en forståelse.

Mercer (2005) viser til hvordan læreren kan benytte seg av ulike strategier i samtalen og beskriver tre ulike måter deltakere kan snakke med hverandre. Disse betegner han som «*disputational talk*», «*cumulative talk*» og «*exploratory talk*», hvor de to sistnevnte er av særlig interesse i et dialogisk perspektiv. Det kumulative fremhever at deltakerne bygger på hverandres bidrag og sammen bygger en felles forståelse. I den utforskende samtalen blir kunnskapen som konstrueres synliggjort ved felles resonnering og kritisk blikk (Mercer, 2005). De ulike måtene å samtale med hverandre på vil så ha betydning for innhold og deltakelse. Det dialogiske perspektivet på undervisning har kommet i søkelyset av forskere, hvor dialogisk undervisning har blitt identifisert gjennom ulike mønstre og egenskaper (Bakker et al., 2015). Dialogisk undervisning vil så presenteres og diskuteres i neste delkapittel, frem mot Alexander sine prinsipper for dialogisk undervisning som er benyttet i denne studien.

### ***2.3 Dialogisk undervisning***

Dialogisk tilnærming til klasseromspraksis stiller seg i kontrast til den monologiske som har vært dominerende i mange deler av verden. Dialogisk undervisning har så fått en økende interesse hos flere. «The recognition of the importance of dialogic approaches to teaching and learning and their potential for raising standards appear to be permeating the literature» (Lyle, 2008, s. 236). Felles for flere tilnærminger til dialogisk undervisning kan ses gjennom deres forståelse av dialogens rolle. Her vektlegges det at elevene ikke bare skal innlæres kunnskap av læreren, men i åpen dialog utvikle seg til selvstendige lærende i utforskende tilnærming (Bakker et al., 2015). I en dialogisk samtale er en opptatt av å fremme kommunikasjon gjennom autentiske utvekslinger. Deltakerne her vil gjøre innsats i å dele og sammen bygge

opp meninger i et fellesskap. Denne typen utveksling kan utfordre det tradisjonelle rollemønsteret i klasserommet noe som kan oppleves som truende for lærere. De praktiske implikasjonene må likevel bane vei for at dialogen skal oppfylle sitt potensiale, hvor elevenes mulighet for læring øker (Lyle, 2008).

Det fremheves at stillasbyggende dialog har stort kognitivt potensial. Den tar stilling til å bli kjent med elevenes forståelse og bygger videre på denne (Alexander, 2008). I skolekontekst innebærer begrepet stillasbygging at elevene bygger opp sin forståelse eller kunnskapsbase med støtte fra læreren eller en mer kompetent annen. Rollen av stillasbygging vil være midlertidig, med mål om at elevene skal oppnå selvstendig nivå i deres forståelse (Mercer & Littleton, 2007). Ved å bringe stillasbygging inn i et dialogisk samspill kan det argumenteres for at undervisningen utdyper elevenes læring, forståelse og engasjement. På tross av dette potensiale er dialog sjeldent benyttet i lærerens repertoar i klasseromssamtalen. En mulig forklaring er at det stiller store krav til lærerens ferdigheter og fagkunnskaper. Denne dialogiske interaksjonen kan oppleves som utfordrende (Alexander, 2008). I undervisning må samtalen forhandles om og skape et delt rom for kommunikasjon hvor elevenes intellektuelle utvikling støttes. Mercer og Littleton (2007) fremhever at dynamisk potensial ved stillasbygging knyttes til at den kan stadig holdes og utvikles i takt med den proksimale utviklingssonen. I en dialogisk tilnærming kan læreren være i takt med elevenes skiftende stadier av kunnskap og forståelse for å støtte deres utvikling.

I en stor internasjonal studie ledet av Robin Alexander (2001) ble klasseromsinteraksjon i grunnskoler undersøkt i fem land. Undersøkelsen identifiserte svært ulike muligheter for samtaler og tilhørende læringspotensialet av dem i klasserommet (Alexander, 2001). I dette fremheves det at samtalen har mangesidig potensiale. Alexander (2008) viser til hvordan en ved dialogisk tilnærming til samtalen kan engasjere, stimulere og utvide tenkning og utvikle læring og forståelse. Han har proaktivt vært med å utvikle ideer rundt dialogisk undervisning. Selv bruker han begrepet for å beskrive interaksjonen mellom lærer og elever når de bygger på andres og egen tenkning for å bygge en felles forståelse. I hans arbeid identifiserte han fem prinsipper med mål om å fremme kvalitet av samtaler og interaksjon i klasserommet som positivt utbytte for læring. Disse prinsippene beskrives nedenfor (kapittel 2.3.1). På tross av bevis for positive effekter ved dialogisk undervisning indikeres det i omfattende forskning at etablering av de dialogiske klasseromsinteraksjonene ikke er så lett (Lyle, 2008).

### 2.3.1 Alexanders prinsipper for dialogisk undervisning

Innen dialogisk undervisning viser Alexander (2008) til fem prinsipper for dialogiske samtaler i klasserommet. Disse prinsippene omtaler han som: collective (det kollektive), reciprocal (det gjensidige), supportive (det støttende), cumulative (det kumulative) og purposeful (det målrettede). De fem prinsippene utgjør kjennetegn på dialogisk undervisning, under gis hans definisjon av hver av dem:

- *Det kollektive*: «teachers and children address learning tasks together, whether as a group or as a class, rather than in isolation».
- *Det gjensidige*: «teachers and children listen to each other, share ideas and consider alternative viewpoints».
- *Det støttende*: «children articulate their ideas freely, without fear of embarrassment over «wrong» answers, and they help each other to reach common understandings».
- *Det kumulative*: «teachers and children build on their own and each other's ideas and chain them into coherent lines of thinking and enquiry».
- *Det målrettede*: «teachers plan and facilitate dialogic teaching with particular educational goals in view».

*Figur 1: De dialogiske prinsippene beskrevet av Alexander (2008, s. 28).*

De tre første prinsippene er med på å beskrive struktur i dialogen, hvor de to resterende i større grad beskriver dens innhold. Det kollektive fremhever en felles tilnærming til lærestoffet, hvor det i det gjensidige og støttende understreker rammer og organisering av fremgangsmåte og dynamikk i klasserommet. I det kumulative pekes det på at deltakerne bygger på hverandres tenkning, hvor prinsippet kan knyttes til ideene om nærmeste utviklingszone og stillasbygging. I det siste prinsippet indikeres det at læreren styrer klasseromssamtalen med spesifikke læringsmål. De fem definisjonene av de dialogiske prinsippene benyttes som grunnlag i oppgavens analytiske rammeverk. Med utgangspunkt i disse vil det i analysen utdypes og teoretiseres innhold i definisjonene i lys av egen tolkning (kapittel 4). Hensikten med dette er å fremheve egen tilnærming til oppgavens empiriske datamateriale i lys av de teoretiske implikasjonene. Dette har hatt betydning for utvikling og fremkomst av studiens resultater.

## 2.4 Å undervise i helklasse

### 2.4.1 Hva menes med helklassesituasjoner i oppgaven?

I denne masteravhandlingen fokuseres det på matematiske samtaler med elevene i helklassesituasjoner. Når jeg viser til helklassesituasjoner i denne oppgaven viser jeg til sekvenser hvor læreren snakker til eller sammen med hele klassen samlet. Vanligvis er disse situasjonene i datamaterialet fra introduksjon av timen, og i noen situasjoner fra avslutning av timen. Lengden av disse sekvensene varierer, men i hver av dem er det et relevant faglig innhold hvor både lærer, elever eller klassen som helhet deltar. Helklasseundervisning i malawisk kontekst kan bety at læreren organiserer for en stor elevmengde i klasserommet. Kazima (2014) viser i sin studie til at forholdet mellom lærer og elev kan være opp mot 88 elever per lærer i grunnskolen. Dette er tall som er mye høyere enn det nasjonale referansenivået som anbefaler 60 elever per lærer. De høye tallene kan ses som en konsekvens av den store befolkningsveksten, gratis grunnskole for elevene og mangel på ressurser både av lærere og i skolen generelt (Kazima, 2014). I denne studien opererte læreren med to klasserom hvor det var rett over hundre elever i hver av dem.

### 2.4.2 Begrensninger ved helklassesamtale i undervisningen

Å være i helklasse utgjør en viktig læringsarena hvor læreren har en sentral rolle. Denne konteksten er likevel ikke uproblematisk. Forskning viser til at diskursen i klasserommet domineres av spørsmål og uttalelser fra læreren. En fare her er at elevene blir passive, hvor læreren bruker tiden på å fortelle elevene fakta og gir dem instruksjoner (Burns & Myhill, 2004). Det pekes på at: «Interaction in whole class settings is, for many, currently equated with discourse patterns where pupils take part mainly in response to the teachers' questions and invitations to respond, with little extension of opportunities for use of talk to actively work on their own thinking and learning experiences» (Burns & Myhill, 2004, s. 47). Faren er at helklassesamtalen ikke lengre brukes som et instrument for læring, men brukes av læreren som en undervisningssituasjon for å rent overføre informasjon til elevene. Dette begrenser elevens mulighet til å være deltakende og aktivt bruke samtalen som læringsprosess hvor de selv mestrer matematikken (Burns & Myhill, 2004; Sfard, 2016).



## 2.5 Å skape en faglig samtale

### 2.5.1 Hva menes med faglig samtale i oppgaven?

Når jeg bruker betegnelsen faglig samtale i denne oppgaven ønsker jeg å fremheve at samtalen har et innholdsmessig fokus på matematikk. Å bruke språket til å samtale i matematikk er sentralt både for lærerens formidling, men også for elevenes læring. Et nærliggende begrep er dialog, som her fokuseres på som en form for klasseromssamtale. Når jeg viser til begrepet dialog fremfor samtale er det for å fremheve det gjensidige samspillet mellom flere personer. Samtalen derimot kan innebære dominant styring av en av partene, med ytterpunkt betegnet som monolog. De to begrepene vil likevel brukes noe om hverandre. I denne oppgaven ønsker jeg å identifisere dialogiske egenskaper og prinsipper ved samtalen, og undersøke læreres erfaringer i å utvikle matematiske samtaler. Å utvikle en matematisk samtale viser til at det er en bestemt intensjon ved samtalen, nemlig en læringsprosess knyttet til et bestemt matematisk innhold. Sentralt blir da interaksjon mellom lærer og elever. I tilnærming til dette vil det være fokus på det verbale i klasserommet. I klasserommet har kommunikasjon flere aspekt og innebærer en kompleksitet ved verbale ytringer, gester, symboler, kroppsspråk og lignende. På grunn av kompleksiteten har jeg valgt å avgrense oppgaven ved å fokusere på og gå dypere inn i det verbale språket og dialogiske prinsipper.

#### **Det matematiske språket**

Det matematiske språket er særegent og inneholder spesifikke konvensjoner. Det innebærer bestemte måter å uttrykke seg på, som Lee (2006) omtaler som det matematiske registeret. Han påpeker at det matematiske registeret ikke sammenfaller naturlig med vårt hverdagslige språk. Blant annet kan det være hverdagslige ord som får en ny betydning i matematisk kontekst, eller det kan være egne ord som kun får betydning i det matematiske språket. Dette kan potensielt være forvirrende for elevene. For at elevene skal kunne benytte seg av det matematiske språket hviler det et ansvar på læreren: «... they must be able to engage with the conventions of mathematics language and teachers must help them to do this» (Lee, 2006, s. 11). I dette inngår det at elevene får ta del i matematiske samtaler hvor de utforsker, gjør erfaringer og utvikler seg som brukere av det matematiske registeret.

### 2.5.2 Potensiale ved samtale og dialog i klasserommet

Samtalens potensiale kan fremheves ved å vise til at elevene gjennom samtale kan utvikle begreper, språk og forståelse i ulike matematiske tema (Ulleberg & Solem, 2015). Lee (2006)

påpeker hvordan det å samtale mer i klasserommet vil kunne øke potensialet for læring hos elevene. Jo mer elevene deltar i samtaleprosessen, jo mer vil de få mulighet til å bruke, kontrollere og skape sammenhenger mellom matematiske ideer. Læreren har også en fordel ved dette ved at elevenes evner gjøres tilgjengelig. I klasseromskonteksten er dialog en essens for elevens utforskning og læring hvor «... , dialogue becomes not just a feature of learning but one of its most essential tools» (Alexander, 2008, s. 25). Forskningsmiljøet omkring emnet er i stadig utvikling, hvor dialogisk undervisning har vært i søkelyset for å styrke kvaliteten av samtalen i klasserommet (Alexander, 2008). Videre ønsker jeg å utvide innsikt her ved å undersøke teoriene i en annen kontekst, den malawiske konteksten. Den malawiske konteksten vil innebære andre forutsetninger og kan dermed gi ny innsikt i forhold rundt matematikksamtaler og dialog.

### 2.5.3 Matematisk tema under observasjonsperioden

Med studiens fokus på faglig samtale blir de matematiske temaene fra undervisningsperioden aktuelle for å gi et fyldigere grunnlag for analysen. For å grundigere ta stilling til det matematiske velges prosent ut som emne som hovedfokus når det faglige innholdet i undervisningen analyseres. Dette emnet blir sentralt når det dialogiske prinsippet om det kumulative analyseres (kapittel 4.4). Videre er det også prosent som er det matematiske emnet jeg tar stilling til ved studiens andre delspørsmål for å se hvordan læreren utvikler en faglig samtale med elevene. Nedenunder presenteres det matematiske temaet som utgjorde tre økter i datamaterialet. Først ses prosent i lys av norsk læringskontekst, deretter i lys av studiens malawiske kontekst. Til sist vises et innblikk i forskningslitteratur for elevers møte med prosent og ulike måter å fremstille temaet på.

#### **Prosent**

Med prosent menes «del av hundre», og ses ofte i sammenheng med brøk og desimaltall. I prosent snakker vi altså om hundredeler, hvor en prosent er definert som en hundredel eller en per hundre (Mattematikk.org, 2017). Prosent er nyttig som måleskala til å identifisere proporsjoner i en gruppe, til å sammenligne størrelser eller til bruk av generaliseringer (Hansen & Leeming, 2014). I sammenheng mellom prosent, brøk og desimaltall øver en gjerne på å konvertere mellom de ulike uttrykksmåtene. For eksempel kan 25 prosent skrives som en brøk ved 25 i teller og 100 i nevner. Denne brøken kan videre forkortes, ved å forkorte brøken med 25, fordi det er faktoren i både teller og nevner. Dette gir brøken  $\frac{1}{4}$ . Fra denne

brøken tilbake til prosent utvides brøken til å få hundre i telleren. Når en utvider på denne måten må multiplikasjonen utføres både i teller og nevner (Matematikk.org, 2010). For denne brøken ville dette gitt 25 over 100 tilsvarer 25 prosent. Eksempelet vises under.

Prosent til brøk:

$$25\% = \frac{25}{100} = \frac{25:25}{100:25} = \frac{1}{4}$$

Brøk til prosent:

$$\frac{1}{4} = \frac{1 \cdot 25}{4 \cdot 25} = \frac{25}{100} = 25\%$$

*Figur 2: Konvertering mellom prosent og brøk*

I norsk læreplan for matematikk i fellesfag omtales prosent først etter kompetansemål for syvende årstrinn. Emnet inngår under tall og algebra, hvor elevene etter 7.trinn skal: «beskrive og bruke plassverdisystemet for desimaltal, rekne med positive og negative heile tal, desimaltal, brøkar og prosent og plassere dei ulike storleikane på tallina» (Utdanningsdirektoratet, 2013).

## Percentages

Hva som er relevant for undervisningen bestemmes av en rekke faktorer hvor læreplan er en av disse faktorene som er med på å veilede innhold for undervisning (Kazima, 2013). Videre fremheves det av Kazima, Jakobsen og Kasoka (2016) at læreplaner og læreverk har stor innvirkning i hvordan læreren gjennomfører undervisning i det malawiske klasserommet. I undervisningen er dette gjenspeilet blant annet i hvordan læreren bruker matematiske notasjoner og språk eller for hvordan de velger og utvikler definisjoner i matematikken. Et innblikk i den malawiske læreplanen blir dermed relevant for å undersøke hvordan emnet prosent fremstilles her for 7.trinn som er klassetrinnet i observasjonen.

Emnet prosent presenteres i malawisk læreplan under det overordnede temaet: «Number, operations and relationships». Suksesskriteriet, det vi kan se som måloppnåelse, i prosent er å: «work out percentages» (Ministry of Education, 2005, s.102). Dette målet utledes i tre forslag for undervisning og læringsaktivitet. Disse tre er:

- Uttrykke brøk som prosent og vice versa
- Uttrykke desimal som prosent og vice versa
- Løse praktiske problemer med prosent

(Ministry of Education, 2005, s. 102, egen oversettelse).

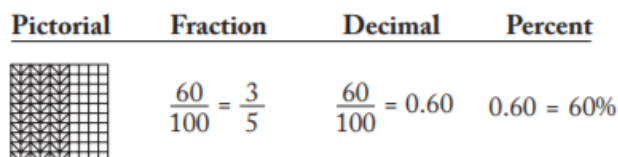
Til det matematiske temaet gis det også forslag til hvordan læreren kan tilnærme seg dette med elevene i ulike metoder. Blant disse er å bruke forklaring, diskusjon, demonstrasjoner, mental matematikk, skriftlige øvelser eller ulike former for samarbeid (Ministry of Education, 2005). Videre gis en bredere og mer generell presentasjon av den malawiske konteksten.

#### 2.5.4 Forskningslitteratur om elevers møte med prosent

Prosent, brøk og desimaltall er naturlig sammenkoblet som ulike notasjonsformer i beskrivelse av rasjonale tall. I undervisning blir det dermed naturlig å presentere begrepene sammen. Sentralt her er at de læres effektivt og i en tydelig sammenheng med hverandre. Gjennom forskning har Parker og Leinhardt (1995) vist til at prosent er et tema som kan oppleves som vanskelig tema for mange elever å lære. I dette opparbeider ikke elevene seg en forståelse av begrepets innhold. En mulig årsak til dette er at temaet i mange tilfeller blir presentert for dem i en forenklet form (Parker & Leinhardt 1995). Hvilken rekkefølge de enkelte begrepene skal læres er også omdiskutert med hensyn til elevenes forståelse, mulige misforståelser og overførbarhet av kunnskap. Til dette fremheves det at det er lite forskning om prosents natur i lys av elevenes forståelse og læring av temaet (Tian & Siegler, 2017). Forskningen har derimot konsentrert seg om hvordan en kan undervise i temaet prosent på en logisk måte for elevene. Dette utspilles i et mangfold av ideer, strategier og metoder rettet mot operasjoner og beregninger med prosent (Dole, 2000). Til dette presenteres det en rekke ulike modeller og presentasjonsmåter. Blant annet kan bruk av tallinje som representasjonsmodell ses som en effektiv måte å se sammenhenger mellom prosent, brøk og desimaltall (Clarke, Roche & Mitchell, 2008).

Fra forskning finner vi et fokus på hvordan prosent, brøk og desimaltall kan konverteres og presenteres i undervisning. Videre vil det i avsnittet presenteres konvertering mellom prosent og desimaltall som er del av oppgavens faglige fokus i analyse av det kumulative prinsippet (kapittel 4.4). Prosent kan relativt enkelt transformeres og plasseres over i det desimale tallsystemet. Elevene arbeider da gjerne med en algoritme i løsning av en rekke lignende

oppgaver med lave kognitive krav. En fare er at elevenes læring begrenses til memorisering av enkelte prosedyrer (Stein & Smith, 1998). For eksempel at 80% endres til desimaltall ved å flytte et kommategn to plasser til venstre som gir 0.80. En annen vil være prosedyredrevet algoritme for å konvertere mellom prosent og desimaltall ved å dividere tallet på hundre. Stein og Smith (1998) viser videre til oppgaver som stiller høyere kognitive krav for å fremme sammenhenger mellom de matematiske konseptene. Til dette fremheves bruk av illustrasjoner og representasjonsformer, blant annet ved bruk av kvadratisk hundrenett som vist under.



Figur 3: Representasjon som viser sammenheng (Stein & Smith, 1998, s. 269).

Ettersom desimaltall er en del av vårt titallsystem er brøk som inneholder nevner med tierpotens nyttig for å vise elevene sammenheng mellom desimaltall, brøk og prosent (Hansen & Leeming, 2014). Bruk av denne typen oppgaver har som hensikt å fremme sammenhenger mellom de ulike representasjonsmåtene. Oppgaven kan utvides til å bruke andre sammensetninger av rutenett og rektangler for å utfordre anvendelse og forståelse. Hensikten med oppgavene er å bevege seg videre fra anvendelse av prosedyre og utregning, til å se relasjoner og sammenligning mellom begrepene.

## 2.6 Den malawiske konteksten

Undervisning kan anses som en kulturell aktivitet hvor vi indirekte lærer å undervise gjennom mange års erfaring ved deltakelse i klasserommet. Stort sett er vi uvitende om noen av de mest utbredte egenskapene i undervisningen i vår egen kultur (Stigler & Hiebert, 2009). Klasseromspraksis må ses i lys av sine omgivelser. I dette kapitlet presenteres det informasjon om den malawiske konteksten for å gi den norske leseren mulighet til å tolke denne studien. I kapitlet gis det blant annet informasjon om forhold i landet, skolesystemet, skolehverdag og tidligere forskning i konteksten.

### 2.6.1 Landets sosiale, politiske og økonomiske forhold

Malawi, tidligere Nyasaland, fikk sin selvstendighet i 1964 etter å ha vært koloni under britisk styre. Frem til 1994 var landet i et diktatorisk styre ved president. Etter den tid har landet i regi av et flerparti arbeidet mot et demokrati. På tross av dette svikter landet i å utvikle og utdype et velfungerende demokrati (Amundsen, 2017). Malawi beskrives som et av verdens fattigste og mest tettest befolkede land. De sosiale og økonomiske forholdene setter sitt preg på utdanning og skole. Økonomisk baserer landet seg på landbruk og finansiell støtte fra andre land (Kazima, 2014). Ifølge Amundsen (2017) er estimert populasjon i landet rundt 18 millioner mennesker. Populasjonen har en hovedvekt av unge mennesker, hvor ca. 60% er under 25 år. Det pekes på flere store utfordringer i skolen knyttet til den lave overføringsraten fra grunnskole til videregående skole. Statistikken viser at kun en av tre som starter i skolen vil fullføre alle åtte år i grunnskolen. En annen utfordring baserer seg på kvalitet av den utdanningen som tilbys, som ikke anses som tilstrekkelig (Amundsen, 2017).

I forsøk på å støtte landet og kvalitet i utdanningen har flere land gitt finansiell støtte og startet ulike samarbeid. Et av dem er «Improving Quality and Capacity of Mathematics Teacher Education in Malawi» som er et femårig samarbeidsprosjekt mellom Universitetet i Stavanger og Universitetet i Malawi (Norad, 2015). Prosjektet ble startet opp i 2013 med bakgrunn i lave prestasjoner i matematikkfaget blant malawiske elever. Formålet med prosjektet er å styrke den matematiske utdanningen særlig for elever i grunnskoler. Dette ønsker de å gjennomføre ved å styrke lærerutdanning ved å utvikle kvalifiserte lærere som kan gi elevene forskningsbasert matematikkundervisning av høy kvalitet (Norad, 2015).

### 2.6.2 Lærerutdanning og skolesystem

Lærerutdanning i Malawi har siden landets uavhengighet vært tilbudt ved høgskoler av utdanningsdepartementet, Ministry of Education. Systemet har over lengre tid vært under press og er i stadig utvikling og endring grunnet økt elevantall og lærerbehov i skolene. I 2005 ble det nåværende programmet for lærerutdanning innført. Programmet kalt «the Initial Primary Teacher Education Program» består av to år hvor første år er høgskolebasert og det andre er et skolebasert år med praksis for studentene (Kazima, 2014). Behovet for lærere har medvirket til stor bekymring for kvalitet på innhold og kurs i programmene. Dette har vært et problem for lærerutdanningen over lengre tid (Susuwele-Banda, 2005). Selv ved begrenset

skoleløp har det nye programmet satt kvalitet på kartet for lærerstudentene. Studentene tilegner seg både kunnskap om fagene og didaktikk og får erfaring gjennom praksis. Det er likevel begrenset hva som er mulig å tilegne seg av kunnskap og erfaring i løpet av en toårsperiode. I lærerutdanningen er det undervisning i alle skolefagene fra grunnskolen ettersom det forventes at lærerne underviser i alle fag. Matematikk er et av hovedfagene, hvor utdanningen gir grunnlag for lærere til å undervise i de ulike matematiske emnene (Kazima, 2014).

Skolesystemet i Malawi bygges opp av tre hovedelementer. Elevene starter med grunnskole, deres *primary school*, som har en varighet på 8 år. Anbefalt alder for registrering i skolen er 6 år, men i realiteten er det ulike aldersforskjeller som preger et og samme klasserom på flere av klassetrinnene. Dette fordi flere begynner skolen i senere alder og det er ofte elever som gjentar skoleår opptil flere ganger (Kazima et al., 2016). I grunnskolen er klassene kalt standards, for eksempel er 1.klasse kalt standard 1. Overgang i klassene, heretter referert til som standard, består av at elevene må bestå en eksaminasjon på slutten av året for å gå videre til neste standard. Disse testene for progresjon er skolebasert, hvor testene utformes av læreren (Susuwele-Banda, 2005). For å komme til neste steg i skolesystemet kreves også at en består en nasjonal eksaminasjon. Denne prøven er avgjørende for om elever kommer videre til *secondary school* som kan sammenlignes med videregående skole. Opptak til denne skolen er basert på resultatet, hvor best poengsum gir elevene innpass i skolen. Det er altså ikke nok å bestå skolesystemet ved prøver, elevene stilles også overfor konkurranse om skoleplass. Denne delen av skolesystemet er heller ikke gratis for elevene og er dermed avhengig av privat finansiering. Til sist står universitetsutdanning for å kvalifisere seg til ulike yrker. Inngang her er avhengig av hvilket program elevene søker til (Kazima & Mussa, 2011).

### 2.6.3 Skolehverdagen i Malawi

Engelsk er det offisielle språket som benyttes som skolespråk fra femte år i grunnskolen. Før dette benyttes det lokale språket, som også beholdes som et eget fag i skolen (Kazima et al., 2016). Malawi opplevde en stor økning i elevantall i skolen etter at det i 1994 ble innført gratis grunnskole i landet. Denne økningen utfordret andre områder og behov i skolen knyttet til elever og lærere. Forskning viser til at det i Malawi er mangel på ressurser og at det er et høyt antall elever som ikke fullfører skolen (Kazima & Mussa, 2011). Fravær i grunnskolen er

en bekymring som gjerne skyldes faktorer som elevers manglende interesse, sykdom, sult, husarbeid eller barnarbeid (Susuwele-Banda, 2005). Et viktig ressursbehov er lærere generelt, og særlig kvalifiserte lærere. På grunn av andre begrensninger i den malawiske skolen vil nettopp kvalifiserte lærere antas å være essensielt for å gi god undervisning til elevene. Dette vil ha betydning for elevers utdannelse og matematiske læring, ettersom alle elever undervises i matematikkfaget (Kazima & Mussa, 2011).

Det er større frafall av jenter enn gutter i skolen, en trend som øker jo høyere en kommer i skoleløpet. Gjennomsnittlig år i skoleløpet estimeres å være mellom fire og fem år, noe som indikerer det store frafallet (Amundsen, 2017). Særlig stort frafall finner vi i de siste årene av grunnskolen. Dette skyldes både eksterne og interne årsaker. De eksterne er knyttet til landets sosiale kontekst og de interne knyttes til årsaker i skolen. Jenter stilles gjerne overfor større forventninger og plikter overfor familielivet. I grunnskolen er en mulig årsak at det ikke er tilrettelegging for jenters deltakelse. Dette fordi jenter gjerne foretrekker å jobbe i samarbeidsformer, fremfor konkurransepreget former som fremtrer i skolen ved tester og eksaminasjoner (Susuwele-Banda, 2005). Blant annet vises det til at jenter presterer dårligere i matematikk, et resultat som også gjelder generelt i skoleløpet. I matematikkresultater settes det også et skille mellom de urbane fremfor landlige skoler, hvor urbane ser ut til å gjøre det bedre i skolen. En mulig årsak til dette er skjev fordeling av ressurser mellom skolene i landet (Kazima & Mussa, 2011).

Alle offentlige skoler i Malawi følger nasjonal læreplan utviklet av Malawi Institute of Education. Instituttet er med på å koordinere innhold og utvikling av læreplaner i tillegg til å velge lærebøker som de mener samsvarer med læreplanen. Disse anbefales videre til deres utdanningsdepartement, Ministry of Education, for innkjøp til de offentlige skolene (Susuwele-Banda, 2005). Tradisjonelt har pensumet vært inndelt i tolv fag med tilhørende to hovedbøker, lærebok for elever og en lærerveiledning. For eksempel i matematikk inneholder lærerens veiledning nøye instruksjoner for undervisningen. En fare er at læreres frihet og utfoldelse begrenses ved steg-for-steg tilnærming til undervisning. Dette kan være undergravende for lærerens evne og kreativitet i undervisningen, selv om de oppfordres til å lage egne aktiviteter eller modifisere innholdet i lærerveiledningene (Susuwele-Banda, 2005).



## Fra egen observasjon

I løpet av observasjonsperioden på to uker fikk jeg også en del informasjon om skolehverdagen. Et skille fra den norske skolehverdagen var at de i mindre grad var opptatt av faste rammer og struktur. Lærerne var mer fleksible og avslappet til undervisning i forhold til når timen skulle starte, hvilket emne som skulle undervises i og varighet av økten. Skoledagen startet alltid med en felles samling med sang, nasjonalsang, gjerne kristen sang. Eventuelle fellesbeskjeder ble gitt før elevene gikk til klasserommet. Etterpå hadde alle lærerne et kort morgenmøte ledet av rektoren før de gikk til klasserommene. Timen starter ofte med at elevene hilser høflig på læreren, hvor de spør hvordan det går og ønsker læreren velkommen i klasserommet. Det ble observert at elevene hadde stor respekt for lærerne og ansatte på skolen. Varighet av undervisningstimene varierte fra rundt 30 til 50 minutter i de åtte observerte øktene. Et annet moment var at elevene ofte, om ikke alltid, arbeidet flittig gjennom matematikktimen uansett varighet. Opplevelsen av elevene var at de verdsetter sin skolegang og hadde positiv innstilling til læring. Dette støtter funn som viser at elevene er opptatt av fremtidige karrierer og utdanning (Kazima, 2013).

### 2.6.4 Tidligere forskning i den malawiske konteksten

Tidligere forskning på malawisk matematikkundervisning har blant annet fokusert på lærerens praksis, elevers motivasjon til læring, forhold rundt undervisning og rammer for skolekonteksten. En sentral forsker i den malawiske konteksten er professor Mercy Kazima (vår kontaktperson) som har gjennomført en rekke undersøkelser. En av hennes studier tok for seg diskusjon om politiske avgjørelser om implementering av matematisk terminologi i undervisningen. Her så hun særlig på to strategier som ble benyttet i undervisning på morsmål, hvor fordeler og ulemper ved dem diskuteres (Kazima, 2008). I et samarbeid ble problematikk rundt kvalitet og likhet i matematisk utdanning diskutert, hvor blant annet skille mellom kjønn og ressurser i skolen ble undersøkt (Kazima & Mussa, 2011). Kazima (2013) undersøkte også elevenes interesse for å lære matematikk. Studien tar for seg hvilke læringskontekster elever foretrekker og deres relevans for skolematematikk. I et større samarbeid i en nyere studie undersøkes undervisningsarbeidet til malawiske lærere hvor de baserte seg på teori om undervisningskunnskap i matematikk, undersøkte anvendbarhet av spesifikke undervisningsoppgaver (Kazima et al., 2016).

I det nevnte samarbeidsprosjektet har flere masterstudenter fra Universitetet i Stavanger hatt ulike fokus for sin forskning i den malawiske konteksten. Blant annet har læreres bruk av eksempler i matematikkundervisningen blitt undersøkt, for videre å se hvordan eksemplene har blitt knyttet til hverdagslige situasjoner (Gaard, 2014). Klasseroms studier har videre basert seg på valg og bruk av konkretiseringsmaterieell, vurderingspraksis i matematikkfaget og undersøkelse av skolebarns holdninger til matematikk (Bergtun, 2015; Staberg, 2015; Swan, 2017). Særlig relevant for min studie er Ellinor Langåker (2016) sin studie som fokuserer på kommunikasjon i klasserommet. I sin studie viser hun til betydningen av semiotiske ressurser for samtalemønstre i den malawiske konteksten med fokus på gester, symboler, verbal tale og semiotiske bunter (Langåker, 2016). Funn i studien viser til at interaksjonen i klasserommet ser ut til å følge ulike bestemte mønstre, hvor hun presenterer fem ulike kommunikasjonsmønstre i diskurser. De ulike interaksjonene og diskursene i klasserommet indikerte at det var ulik mulighet for læring for elevene (Langåker, 2016). For å avgrense oppgaven velger jeg å gå dypere inn i det verbale språket i lys av de dialogiske prinsippene for å fremheve deres betydning for læring og utvikling.

### 2.6.5 Kontekstens betydning for studien

Språk spiller en viktig rolle for læring og undervisning av matematikk. Kazima (2008) viser i sin studie til betydningen av språk for læring i matematikk, hvor elever i Malawi gjennomgår en overgang fra sitt lokale språk *Chichewa* til engelsk språk. Dette får betydning for den matematiske terminologien, ved at matematiske ord har flere betydninger ut fra ordets kontekst. Matematisk terminologi i Malawi er basert på en oversettelse direkte fra engelsk, skrevet på deres lokale språk. I Chichewa vil ikke disse begrepene ha en betydning i seg selv og stiller dermed krav til begrepsforståelse. Denne typen oversettelse innebærer ulike styrker og svakheter (Kazima, 2008). Begrepene vil være av betydning for forståelse og kommunikasjon av matematisk innhold, noe som impliserer behov for bevissthet fra lærerens side. Kazima (2008, s. 62) fremhever at: «It is important to remember that it is not the name of the term that is important but the concept behind the term». Hvordan læreren skaper meningsinnhold til ordene i samtalen er betydningsfullt, og videre hvordan begrepens innhold i dialog overføres til elevene.

Den malawiske skolekonteksten er spesifikk og vil dermed innebære andre teoretiske implikasjoner for undervisning og læring. På tross av likheter, fremhever Kazima et al., (2016) at afrikansk skole ikke ukritisk bør sammenlignes opp mot vestlige standarder. I deres studie vises det til hvordan undervisningsoppgaver utviklet av Ball og hennes kollegaer (2008) kan gjenkjennes og anvendes i den malawiske konteksten. Videre påpekes det at Malawi vil ha spesifikke kjennetegn, praksis og prioriteringer av lærere. I deres studie av 14 lærere viser resultatene at de i stor grad oppfattet bruk av lærebok og lærerveiledning som viktig del av undervisningspraksis (Kazima et al., 2016). En konsekvens av slik praksis ble tydeliggjort gjennom deltakernes respons. Lærerne gav her uttrykk for at de ikke tok stilling til elevenes «hvorfor»-spørsmål og ikke benyttet definisjoner eller forklaringer på annet grunnlag enn læreboken (Kazima et al., 2016). I lys av deres funn vil jeg i min egen studie rette oppmerksomhet mot den kulturelle konteksten. Begreper som dialog, samtale og kommunikasjon vil i analysen tolkes og sammenlignes på en reflektert måte.



## 3. Metode

I forskning tar vi utgangspunkt i et spørsmål som vi ønsker å besvare, eller i det minste å belyse. Hvilke problemstillinger man velger å studere og måten man velger å studere dem på, åpner for muligheter og begrensninger for hva slags kunnskap og innsikt man kan utvikle. Ut fra disse spørsmålene velger vi fremgangsmåter, i form av forskningsmetoder, for å nå disse intensjonene (Kleven, Hjordemaal & Tveit, 2011). Med utgangspunkt i studiens problemstilling: «Hvilke muligheter og utfordringer har en malawisk lærer på 7.trinn i å skape matematiske samtaler i helklassesituasjoner?», ble det naturlig å velge en kvalitativ tilnærming. I dette kapitlet vil det gjøres rede for studiens forskningsdesign (kapittel 3.1), deltakerne i studien (kapittel 3.2) og konstruksjon av datamaterialet (kapittel 3.3). Videre viser jeg til bearbeiding av datamaterialet hvor blant annet analyseprosessen beskrives (kapittel 3.4). Avslutningsvis begrunnes det for studiens kvalitet ved dens reliabilitet og validitet (kapittel 3.5), samt at forskningsetiske prinsipper og normer diskuteres (kapittel 3.6).

### 3.1 *Forskningsdesign*

Utforming av forskningens design ble utviklet med hensyn til forskningskonteksten, nærmere den malawiske konteksten. Etersom denne konteksten var relativt ukjent for meg som forsker, og med lite forskning på dialogiske tilnærminger i Malawi, ble kvalitativ metode hensiktsmessig. Et slikt utgangspunkt stilte også krav til åpenhet og fleksibilitet i studien (Thagaard, 2013). Kvalitativ metode kjennetegnes gjerne ved fleksibilitet, og vil tillate forskeren større grad av spontanitet og tilpasning i interaksjon med deltakere. Dette kan åpne opp for innsamling av mer utfyllende og detaljerte beskrivelser (Christoffersen & Johannessen, 2012). Kvalitativ tilnærming er videre hensiktsmessig når målsetting er å oppnå innsikt og forståelse av sosiale fenomener, hvor det dessuten forekommer nær kontakt med de som studeres (Thagaard, 2013). Ved det nære forholdet til deltakerne kan det fremkomme konkrete data på handlinger i klasserommet og meninger fra deltakere. Et annet karakteristisk trekk for kvalitativ forskning er at innsamlet data ofte uttrykkes i form av skriftlig tekst og at forskerens tolkninger av disse dataene er sentrale (Thagaard, 2013).

#### 3.1.1 Valg av metode

I utforming av et effektivt forskningsdesign betraktet jeg ulike metoder for datainnsamling

innen det kvalitative spekteret. Silverman (2011) viser til at de fire store metodene består av observasjon, analyse av tekst, intervjuer eller fokusgrupper og til sist lyd- og video- opptak. Disse metodene kombineres ofte. For å ta stilling til spørsmålene stilt i oppgaven ble intervju og observasjon valgt som metoder. Åpenhet og fleksibilitet i disse metodene ble gunstig i den relativt ukjente forskningskonteksten. I forsøk på å identifisere dialogisk undervisning i klasserommet utgjorde observasjon primært datainnsamlingen. For å besvare studiens andre delspørsmål omkring lærerens opplevelser og erfaringer, ble intervju en viktig metode for innsamling. Intervju som metode egner seg når forskeren ønsker at beskrivelsene skal danne et detaljert bilde av deltakernes erfaringer (Thagaard, 2013). Det ble utført to intervjuer. Det første intervjuet ble gjennomført i startfasen for mer generell informasjon om læreren og undervisningen. Det andre intervjuet ble utført mot slutten av observasjonstiden hvor det ble knyttet spørsmål til konkret observasjon fra klasseromspraksis. På en slik måte ble de to metodene kombinert og benyttet for å utfylle hverandre.

### 3.1.2 Casestudie

Studien foregår i en malawisk skole hvor jeg i utgangspunktet fokuserer på *en* lærer i samspill med tilhørende to klasser. Ved et tilspisset fokus ønsker jeg å få autentiske beskrivelser av få enheter (Silverman, 2011). Studien vil så kunne betegnes som *en case* både ved studieobjekt, men også som forskningsdesign. Casestudiet kan kategoriseres som det man kaller *enkeltcasedesign* (Yin, 2014). Designet kjennetegnes ved avgrenset datainnsamling, der en ønsker å få detaljert og omfattende informasjon fra en case i en gitt setting over en bestemt tidsperiode (Christoffersen & Johannessen, 2012). I dette ønsker jeg å få innsikt i lærerens perspektiv og klasseromspraksis knyttet til samtale og dialog. En fordel ved casestudiet er at: «...it can “close in” on real-life situations and test views directly in relation to phenomena as they unfold in practice» (Flyvbjerg, 2006, s. 235). Som forskningsmetode kan casestudiet bidra til vår kunnskap om individuelle, grupper og sosialt relaterte fenomener (Yin, 2014). Klasseromspraksis er den empiriske enheten som undersøkes. I denne sosiale settingen er både læreren som individ og klassen som en gruppe sentrale i klasserommet. Den empiriske enheten er så sett i lys av et utviklet teoretisk grunnlag. Dette var en fordel for casestudiet fordi det teoretiske grunnlaget fungerte som veiledende i datainnsamling og analyse (Yin, 2014).

## 3.2 Deltakerne i studien

Deltakerne i denne studien består av en kvinnelig lærer og tilhørende to klasser på syvende trinn. Av disse ble hovedsakelig elever i klasse 7B observert, fremfor 7A. Dette ble gjort for å få kontinuitet mellom undervisningstimene som var relevant for forskningen. Å observere i to klasser ble hensiktsmessig for å observere eventuelle forskjeller i lærerens handlinger og kommunikasjonsmønstre i undervisningen. Skolen er en offentlig grunnskole som betyr at det er gratis skolegang for elevene. Av ansatte er det 30 lærere og en administrasjon, der kvinnelige ansatte utgjør hele 75%. I et uformelt intervju forteller rektoren at skolen har 1125 elever på skolen, hvorav 615 er gutter og 510 er jenter. Det er en overvekt av elever på høyere trinn, hvor omtrent 230 elever var fordelt på de to klassene på syvende trinn. Kjønnfordeling på trinnet gjenspeilet skolens generelle fordeling med en overvekt av gutter fremfor jenter. Aldersforskjellen på 7.trinn varierte fra 8 opp til 18 år. Læreren gav i intervju uttrykk for at hun opplevde klassen som sammensatt. Store klasser og forskjeller i alder gjenspeiler det som kan anses som vanlig i den malawiske konteksten (Susuwele-Banda, 2005).

Den kvinnelige læreren i studien har hovedansvar for all matematikkundervisning på syvende trinn. Hennes karriere baserer seg på en universitetsutdannelse hvor hun har seks års erfaring som lærer. I intervju uttrykker hun at hun har en interesse for faget matematikk (Vedlegg 5). Læreren kan ses som representativ i forhold til en typisk malawisk grunnskolelærer, både ved utdanning og størrelsen på klassen hun underviser i (Susuwele-Banda, 2005). I møte med læreren var hun svært positiv for å motta forskere i klasserommet sitt, og uttrykte stadig takknemlighet overfor vårt opphold og formål. Hun var også fleksibel og tilrettela for våre ønsker i forhold til observasjon i klasserommene.

### 3.2.1 Etablering av kontakt med deltakerne

Samarbeidsprosjektet mellom Universitetet i Stavanger og Universitetet i Malawi gav både muligheter, men la også føringer for valg og kontakt med deltakerne i studien. På et møte høsten før avreise ble vi introdusert for kontaktpersonen i Malawi, Professor Mercy Kazima. Hun tok ansvaret med å finne en grunnskole som var villig til å delta. Videre var det hun som tok kontakt med skolen for å overlevere godkjent informasjonsskriv (se vedlegg 9 og 10) og opplyste rektoren om innhold og intensjoner bak vår studie. I vårt første møte med skolen fikk

vi selv velge hvilke trinn vi ønsket å observere. Ved valgt syvende trinn fikk jeg møte matematikklæreren for å opplyse henne om innhold i studien og rollen som forsker i klasserommet. Både lærere og ledelse var svært imøtekommende for våre ønsker og behov.

### *3.3 Konstruksjon av datamaterialet*

Datamaterialet ble konstruert i løpet av en periode på to uker hvor totalt åtte ulike undervisningsøkter ble observert og videofilmet. Datainnsamling startet en torsdag, og ble avsluttet torsdag to uker senere. I løpet av denne perioden ble det i undervisningen inkludert følgende tre matematiske emner:

- Approximation and estimations (1 økt)
- Rate, ratio and proportion (4 økter)
- Percentage (3 økter)

En av øktene ble repetert i parallellklassen, men valgt bort fra datamaterialet på grunn av store likheter mellom de to undervisningsøktene. Det ble også gjennomført to intervjuer med læreren, henholdsvis i start- og slutt-fase av observasjonstiden. I tillegg til videoopptak med lyd består det empiriske datamaterialet av loggføring og refleksjonsnotater. Innsamling av datamaterialet ved videofilming ble gjennomført i nært samarbeid med min medstudent. Føring av logg og gjennomføring av intervju var selvstendig arbeid.

#### **3.3.1 Observasjonsdata**

Observasjon ble en essensiell metode for å få innsikt i undervisning og kommunikasjon i klasserommet. I følge Thagaard (2013) er observasjon godt egnet for å få inn informasjon om praksis i dagliglivet og om hvordan personer forholder seg til hverandre. Analyseenheter lå hovedsakelig på læreren som er studiens nøkkelperson, samt lærerens samspill med elevene. Elevenes handlinger og innspill i undervisningen ble altså ikke analysert på samme måte som lærerens. De ble observert som informanter i regi av sin egen rolle, det vil si som elever i samspill med matematikklæreren. Særlig relevant ble den verbale kommunikasjonen og de fem prinsippene for å kunne identifisere dialogisk undervisning.

#### **Feltrelasjon og praktiske forhold**

Fremfor en detaljert beskrivelse av studiens hensikt ble deltakerne i felten gitt omtrentlig informasjon om studiens formål, fordi det i: «noen tilfeller kan slik informasjon påvirke folks



opptreden» (Christoffersen & Johannessen, 2012). Det er likevel klart at tilstedeværelse av observatører og kamerautstyr vil i en eller annen grad ha innflytelse i klasserommet. Feltrollen min var observerende deltaker, også kalt ikke-deltakende observatør. Det vil si at jeg ikke var deltakende i samhandling i klasseromsettingen, men som forsker var aktiv i etterkant gjennom intervjuene. De som ble observert fikk tydelig informasjon om at deltakelsen var fullstendig frivillig og anonym.

Rent praktisk ble det benyttet to videokamera, den ene utstyrt med mikrofon. Etter første økt undersøkte vi bilde- og lyd- kvalitet av undervisning, og det ble bestemt at det ikke var behov for ytterlige utstyr som for eksempel en lydopptaker. Det ene kameraet ble plassert fremme ved læreren, slik at den fikk bilde av tavlen og lydopptak fra læreren. Det andre kameraet ble plassert bakerst i klasserommet, men var fortsatt rettet frem mot læreren og tavlen. Dette kameraet ble støttet opp av et stativ. Begge de to kameraene filmet på samme sted gjennom hele undervisningen fra start til slutt. Rett etter undervisningen loggførte jeg med fokus på tre momenter fra undervisningen: struktur, samtalen og dialogiske prinsipper. I tillegg ble det laget en tabelloversikt over undervisningsøktene markert med dato, klasse og emne.

### 3.3.2 Intervjudata

Intervju ble hensiktsmessig metode for begge de to forskningsspørsmålene stilt i oppgaven. Til det første delspørsmålet: «I hvilken grad kan vi identifisere dialogisk undervisning i klasserommet?» ble intervju benyttet som et supplement til observasjon. Thagaard (2013) påpeker at intervju kan være en metode for å utfylle og utdype observasjoner. Dette intervjuet ble planlagt og gjennomført mot slutten av observasjonsperioden for å stille spørsmål knyttet til konkrete observasjoner i klasserommet. Dette var for å få lærerens beskrivelser av hvordan hun selv opplevde og reflekterte over situasjoner i klasserommet. Til det andre delspørsmålet av problemstillingen: «Hvilke erfaringer har læreren med å utvikle en faglig samtale med elevene i matematikk?» var intervju den primære metoden for innsamling av datamaterialet. I intervju kan personer selv gi informasjon om deres opplevelser, synspunkt eller selvforståelse. Gjennom intervjuet ønsker forskeren at beskrivelsene skal danne et detaljert bilde av deltakernes erfaringer (Thagaard, 2013). I dette intervjuet ønsket jeg altså å få innsikt i lærerens erfaringer knyttet til faglig samtale og dialog i et matematisk klasserom. Dette intervjuet ble gjennomført i en startfase av observasjonstiden hvor det på forhånd var utformet en overordnet intervjuguide med tema og spørsmål jeg ønsket å få svar på.

## Gjennomføring av intervjuet

Begge intervjuene ble gjennomført semistrukturert eller delvis strukturert for å bevare fleksibilitet i forsøk på å få frem kompleksitet og nyanser fra intervjupersonen (Christoffersen & Johannessen, 2012). Rekkefølgen av spørsmålene var fleksible, der jeg ønsket å oppnå en form for dialog hvor læreren kunne føle seg mer komfortabel og snakke hverdagslig om sin situasjon. I spørsmålene vekslet jeg mellom generelle spørsmål nær min problemstilling og underspørsmål som kunne utdype dersom læreren ikke selv belyste områder. En slik ordning ble også viktig dersom læreren gikk utenfor temaområdet for min aktuelle problemstilling. I intervjuet ønsket jeg en god balanse mellom standardisering og fleksibilitet (Christoffersen & Johannessen, 2012). Til intervjuet ble det benyttet kamera med mikrofon satt på stativ. Intervjuene ble så gjennomført med læreren under et tre i skolegården, mens det fortsatt var undervisning i de andre klasserommene. Med kamera rullende, ble både dyrellyder, barnelatter og lærerstemmer en del av en dus summing i bakgrunnen av opptaket. En slik intervjusituasjon hadde sitt kulturelle preg, men fremsto som naturlig setting for læreren.

## 3.4 Analyseprosessen

Bearbeiding av data startet med å lage en mer overordnet oversikt over det innsamlede datamaterialet. Et raskt overblikk viser at primærdata utgjør ti videofiler, hvor åtte er observerende undervisningsøkter og to er intervju med læreren. Tilleggsdata består av loggføring, notater og refleksjoner, samt oversikt over undervisningsøktene. Selve analyseprosessen startet allerede i klasserommet med fokus på samtalen og momenter ved undervisningen som kunne identifisere dialogisk undervisning. Analysearbeidet fortsatte så i arbeid med transkripsjon, hvor kommentarer og markeringer ble ført i egen kolonne. Videre kom analyseprosessen i sentrum hvor det ble fokus på kobling mellom data og teori. Som forsker ønsker jeg å oppnå en forståelse av det sosiale fenomenet i klasserommet. Vektlegging av forståelse gjør at fortolkning er svært avgjørende for studien. Nær kontakt med personer som studeres, kan gi grunnlag for slike tolkninger (Thagaard, 2013). Som forsker forsøkte jeg å gå i dybden på datamaterialet, i tillegg til konkret data på hva deltakerne sa og hva de gjorde.

### 3.4.1 Notater og loggføring

I forbindelse med hver undervisningsøkt ble det skrevet notater sammen med en loggføring av økten. På forhånd hadde jeg bestemt at det skulle fokuseres på tre momenter ved undervisningen: struktur, samtalen og de dialogiske prinsippene beskrevet av Alexander (2008). I tillegg ble det skrevet merknader hvis det var noe utenom disse momentene som var interessante. Noen av notatene ble skrevet fortløpende under selve undervisningsøkten, mens hele loggføringen ble ferdigstilt rett etter endt time.

#### Et eksempel fra loggføring

For å gi en mer autentisk fremstilling av datamaterialet fremstilles et eksempel fra loggføringen. Eksempelet er tatt fra logg nr. 3, undervisningsøkten 17/01-18. Matematikk, 1.time i 7B med emnet fra læreboken: «Rate ratio and proportion. 9B: simplifying ratios to their lowest terms». Loggen er inndelt ved fokus på struktur, samtalen, dialogisk prinsipp og til sist eventuelle merknader fra undervisningstimen.

**Struktur:**

- Gjennomgang av subtema
- Løpende eksempler som tas i fellesskap på tavlen
- Elevarbeid i bøkene
- Correction

**Samtalen:**

- Begrepet ratio i fokus, særlig “to”  
(eks: five to four, the ratio of women to children is five to four)
- Lite forklaringer, betydning av begrepet ratio  
(at ratio beskriver et forhold mellom to størrelser/tall)
- Prosessorientert, komme effektivt frem til svaret  
(rett svar settes strek ved, ikke ta svaret tilbake til kontekst)
- Innhold: følger lærebokens oppbygging og eksempler

**Dialogiske:**

- Kumulative: bruker lærdom om brøk fra forrige emner,  
gjør at elevene kan svare og er med

- Gjensidige: elevene få ideer, gis mindre spillerom her  
læreren virker stresset med å gjennomføre eller “overføre” til elevene
- Kollektive: omtaler mye “vi”, støtte og ros gir til de som svarer

***Merk:***

- læreren er litt sen til denne timen, virker generelt litt stresset over dette
- siste oppgave 5d blir løst feil med ratio. Dette oppdages ikke denne timen, de går videre.

Hvordan loggen ble strukturert i perioden for datainnsamling er bevart for å best mulig gi beskrivelse for hvordan innhold her ble utformet.

### 3.4.2 Transkripsjon

Grundig dokumentering ble avgjørende for å opprettholde kvaliteten av analysearbeidet. I tillegg til notatene og refleksjonene ble transkripsjon sentralt. I transkripsjon var det fokus på å bevare den øyeblikkelige kommunikasjonen og interaksjonen i klasserommet. Med dette forsøkte jeg å transkribere undervisningsøktene så ordrett som mulig. En konsekvens av dette er at transkripsjonene er på engelsk, som var språket benyttet i undervisningen. Utdragene som jeg presenterer i resultatene vil derfor også stå på engelsk. Dette er for å i størst mulig grad bevare betydninger av ytringene. Transkripsjonsnøkkel som ble benyttet var blant annet med på å fremheve pauser i samtalen, overlapper i ytringer, forlengelser og forsterkelser i språket og markering ved uhørbare ytringer (Vedlegg 4). Ettersom det verbale språket spiller en stor rolle for studiens problemstilling, ble transkripsjonsarbeidet en sentral del av analysen. Videre ble det naturlig å redusere videomaterialets omfang til det som var relevant for å besvare forskningsspørsmålene. Ettersom oppgaven retter seg mot helklassesituasjoner gjelder dette hovedsakelig i startfasen av undervisningsøkten. I alt ble alle de åtte introduksjonene fra hver time transkribert, hvor lengden av disse sekvensene varierte.

### 3.4.3 Identifisering og teoretisering av datamaterialet

#### Analyseprosessen for det dialogiske klasserommet

I tilnærming til de to delspørsmålene i problemstillingen ble det benyttet to ulike analysestrategier. For å identifisere dialogiske undervisning ble Alexander (2008) sine fem prinsipper benyttet som analytisk rammeverk. Yin (2014) viser til hvordan analyser kan være teoristyrte ut fra de teoretiske antakelsene som leder til casestudien. I denne analysestrategien

har en teoretisk orientering med prinsippene for dialogisk undervisning vært veiledende for analysen. Den teoretiske proposisjonen har så vært med på å sette fokus på, og gjøre utvalg av, relevant data. I tillegg har den vært med på å organisere studien (Yin, 2014). I analysen var det relevant å strukturere dataene for å enklere kunne forholde seg til teoretiske tolkningsgrunnlag.

Alexander (2008) viser selv til en rekke av indikatorer som kan spores til ett eller flere av prinsippene som gjelder for dialogisk undervisning, men påpeker at koding av disse kan forvirre fremfor å oppklare. Han velger derfor selv å beholde prinsippene ukodet. Med hensyn dette, benyttet jeg meg ikke av forhåndsstilte indikatorer for de fem dialogiske prinsippene. I stedet benyttet jeg den teoretiske definisjonen av hvert prinsipp som beskrevet i kapittel 2.3.1. I analyseprosessen ble prinsippene ledet ut i identifiserende kategorier og egenskaper. Denne prosessen startet allerede som observatør i klasserommet, til transkripsjoner og videre til dypere analyse ved gjentatte lesninger av datamaterialet. For å vise hvordan jeg identifisere de ulike prinsippene i datamaterialet viser jeg til vedlegg 8 som viser en sekvens fra analyseprosessen i transkripsjon av undervisningsøkten 24 januar. Det illustrerende eksempelet er lagt ved som vedlegg til oppgaven, med hensyn til oppgavens omfang og oversikt. Vedlegget viser en lengre sekvens fra undervisningen hvor læreren introduserer et nytt matematisk deltema for elevene. Her fremstilles det hvordan det ved gjentatte lesninger i analyse av transkripsjon ble gjenkjent egenskaper og kategorier innen prinsippene. Dette er så markert i høyre kolonne med hvilket prinsipp som ble identifisert og tilhørende kommentarer og beskrivelser i lys av Alexanders definisjoner. De ulike prinsippene har både blitt analysert hver for seg, men også blitt sett i helhet fra undervisningen.

### Analyse av lærerens erfaringer med faglige samtaler

Til det andre delspørsmålet om lærerens erfaringer med faglige samtaler i klasserommet, tilnærmet jeg meg uten en teoretisk antakelse på forhånd. En slik tilnærming bar større preg av å være beskrivende, fremfor å være teoristyrte. Yin (2014) viser til hvordan analyser kan være av beskrivende karakter. En beskrivende casestudie bør benyttes når forskeren ikke stiller med bestemte teorier eller forkunnskaper om emnet. Ettersom forskningsspørsmålet ønsker å avdekke den spesifikke lærerens erfaringer, var det nettopp åpenhet for deltakerens beskrivelser som var sentralt. I dette tilfellet ble ikke målet å generalisere eventuelle funn, men heller å danne beskrivelser for en kollektiv prosess i kunnskapsdanning i et spesifikt felt. At en enkelt case-studie ikke er sentral for vitenskapelig utvikling er motbevist som en

misforståelse. Metoden kan så bidra til en kumulativ utvikling av kunnskap (Flyvbjerg, 2006). Med å kombinere de to analysestrategiene mener jeg at kvalitet av analyseprosessen ble styrket og fikk betydning for utfallet og resultatene.

#### 3.4.4 Fremstilling av resultater

Etter identifisering og kartlegging av datamaterialet ble resultater presentert ut fra de to forskningsspørsmålene. Presentasjon av resultatene fra det første forskningsspørsmålet følger de dialogiske prinsippene i hvert sitt delkapittel. For hvert dialogisk prinsipp gis det i analysekapittelet en beskrivelse av innholdet som er identifisert i lys av den teoretiske definisjonen. I hvert kapittel her (4.1-4.5) gis en teoretisering og beskrivelse av prinsippet. Deretter følger illustrerende eksempler gitt ved enkelte ytringer eller lengre sekvenser fra undervisningen. Når sekvenser kommenteres i analysene, vil nummeret fra ytringene i transkripsjonen markeres i parentes. Det er også gitt en helhetlig fremstilling av det dialogiske klasserommet for hvilke egenskaper som ble identifisert (kapittel 4.6). Videre fremstilles resultater for å besvare studiens andre forskningsspørsmål. Sentralt her er hvordan læreren gir uttrykk for bruk av, erfaringer ved og praksis rundt utvikling av matematikkfaglige samtaler (kapittel 4.7). I tillegg til lærerens ytringer fra intervjuene, støttes resultater opp av sentrale mønster fra den observerte undervisningen.

#### 3.4.5 Utdyping av valgte egenskaper og fremgangsmåter

##### Begrepet «klassekoret» i det kollektive prinsippet

Fra studiens resultat benyttes begrepet «klassekoret» som et sentralt funn i undervisningen til det kollektive prinsippet. I en klasse med over hundre elever hvor en skal identifisere hvorvidt en hel klasse uttrykker seg verbalt, er tilfeller hvor tilnærmet 90% av klassen blir omtalt som klassekoret. Dette markeres med bokstaven (K). En slik beregning tar utgangspunkt i observatørrollen, hvor det ble observert stor deltakelse i det som omtales som klassekoret. I analyse og transkripsjon av datamaterialet er denne gjenlyden og trykk av elevstemmer gjenkjent i lydopptak fra videofilming. I tilfeller hvor rundt halvparten av klassen deltar er dette markert i transkripsjon ved et minustegn (K-). Lavere deltakelse ser i undervisningen ut til å skyldes hurtig tempo eller at elevene ikke registrerer at klassekoret skal opptre. Hyppigst er likevel opptreden i samtalen av klassen som helhet, hvor kommunikasjon veksler mellom klassekoret, læreren og enkeltelever.

## Det faglige fokuset i det kumulative prinsippet

For å fremheve det faglige innholdet i analyseprosessene er det valgt ut det matematiske emnet prosent. Fokus på prosent ligger i dialogisk undervisning særlig i det kumulative prinsippet som går på innhold i undervisningen. For å fremheve og illustrere innhold i undervisningen er det til det kumulative valgt et lengre utdrag fra den observerte undervisningen. I kapittelet 4.4 er dette utdraget presentert, hvor det er tematisk inndeling av sekvenser når delemnet «prosent som desimaltall» gjennomgås. I denne tilnærmingen fremheves det hvordan det matematiske perspektivet utspiller seg i kommunikasjon. Til dette presenteres det også bilder fra tavlen i undervisningen. Bildene er med på å vise hvordan det matematiske innholdet presenteres for elevene, og hvordan samtalen bygger opp eller støtter seg på det som skrives på tavlen. Hele det illustrerende utdraget tar også sikte på å fremheve egenskaper som er identifisert ved det kumulative prinsippet. I egenskapene som er identifisert for det kumulative prinsippet vil det henvises til dens stilling til emnet prosent.

## 3.5 Studiens kvalitet

Forskningsresultater er alltid forbundet med større eller mindre grad av usikkerhet. I all forskning forsøker forskeren å sørge for kvalitet i studien. Når forskeren tar stilling til slik kvalitetssikring, knytter det seg til studiens reliabilitet og validitet. I en kvalitativ studie knyttes innholdet i disse begrepene til en bestemt betydning. Reliabilitet knytter seg til spørsmålet om forskningens pålitelighet, og validitet til forskningens gyldighet (Thagaard, 2013). I dette kapittelet ønsker jeg å synliggjøre prosessene i studien, for at leseren videre kan ta stilling til resultatenes pålitelighet og gyldighet. Det presiseres også at selv om det er gitt mye kritikk til casestudier, så fremhever Flyvbjerg (2006) at slik kontekstavhengig kunnskap har stor verdi i studier av mennesker.

### 3.5.1 Reliabilitet

Forskningsresultatene troverdighet er avhengig av at grunnlaget som kunnskapen baseres på gjøres eksplisitt. Som forsker har jeg forsøkt å gjøre grundig rede for arbeid og fremgangsmåter i studien ved gjennomsiktighet. Thagaard (2013, s. 205) presiserer at: «Gjennomsiktighet innebærer at forskeren tydeliggjør grunnlaget for fortolkninger ved å redegjøre for hvordan analysen gir grunnlag for de konklusjoner hun eller han kommer frem til». Ettersom det kun er deler av datamaterialet som fremstilles var det essensielt at disse var

representative og sentrale. En slik redusering vil gjøre at en ikke får et like detaljert bilde over undervisningen, hvor det ble et poeng å forsøke å vise både helhet og deler av undervisningen. Dermed er det fremstilt oversikt over undervisningsøktene (Vedlegg 1), og videre rådata fra datamaterialet som ble innarbeidet særlig i analyse og resultater.

Reliabilitet kan også knyttes til hvorvidt en vil få samme resultat dersom studien gjennomføres av en annen forsker som benytter de samme fremgangsmåtene (Thagaard, 2013). I hvilken grad slik repliserbarhet er mulig eller ønskelig stilles ved en usikkerhet. Som presisert av Schoenfeld (2007, s. 29): «Every person is different; every classroom is different. How can one possibly speak of replication in education? The idea seems strange». I følge Thagaard (2013) er repliserbarhet av denne typen ikke relevant i kvalitativ forskning. Dette er fordi forskningen er en sosial interaksjon hvor det både forskes på og av mennesker. Det stilles altså stor usikkerhet om de samme observasjonene vil kunne gjenskapes i en ny studie. For å besvare studiens troverdighet ble igjen dokumentering av forskningsprosessen frem mot fremstilling av funn og konklusjoner avgjørende. Karakterisering av sentrale funn i studien kan ha et repliserende element ved at leseren har mulighet til å ha nytte av arbeidet (Schoenfeld, 2007).

### 3.5.2 Validitet

I kvalitativ forskning er validitet sentralt i forskerens tolkning av data, hvor gyldighet knyttes til resultatet av disse tolkningene. Resultatene ønskes å være gyldige i forhold til den virkeligheten som studien er ment for. Thagaard (2013) skiller mellom begrepene validitet og overførbarhet, med henvisning til intern og ekstern validitet benyttet i annen litteratur. Disse knytter seg til gyldighet i den spesifikke studien og studiens gyldighet i andre sammenhenger.

#### Gyldighet innen den enkelte studien

Silverman (2011) påpeker at en av kritikkene den kvalitative forskeren gjerne stilles ovenfor er hvor robust forklaringene er. En forskers rapport som baserer seg på få eksempler, vil gjerne fremstille et ensidig mønster av fenomenet. Utvalget av datamaterialet fremstilt i denne studien, forsøker å vise til de eksemplene som er representative og sentrale for problemstillingen. For å styrke gyldigheten forsøkte jeg som forsker også å analysere de mindre fremstående, eller motsigende eksemplene. Dette var ikke for å forsøke å motbevise hovedfunn, men å vise de avvikende tilfeller for å nærmere spesifisere under hvilke



betingelser tolkningen gjelder. I dette prøvde jeg å ta stilling til alternative tolkninger, for å vise til relevans i lys av de egentlige tolkningene. Å kritisk gjennomgå analyseprosessen på ulike måter er med på å styrke validiteten i en studie.

For å kritisk vurdere forskerens analyser kan en også utvide valideringsfellesskapet ved at kollegaer eller andre kompetente, eventuelt deltakere deltar (Thagaard, 2013). I utvidelse av denne studiens valideringsfellesskap har jeg hatt et nært samarbeid med min veileder, som har stilt både med bekreftende og kritiske innspill til analysene. Å utvide valideringsfellesskapet ble sentralt for å ta hensyn til kritikk om subjektivisme og bias i verifikasjon knyttet til casestudie (Flyvbjerg, 2006). I tillegg fikk læreren selv mulighet i intervju å komme med innspill til de foreløpige analysene som var gjort ut fra observasjonsperioden i klasserommet. Supplerende til fremgangsmåten er beskrivelse av relasjoner i felten og erfaringer fra prosjektet relevant for forskningens validitet (Thagaard, 2013). I studien er det dermed tatt med mer autentiske beskrivelser både fra klasserommet og fra intervjusituasjon. Å dele slike erfaringer gir leseren et innblikk i denne studiens kontekst og særegenhet.

### Gyldighet i andre sammenhenger

Overførbarhet viser til argumentasjon for at tolkninger innen undersøkelsen også kan ha gyldighet i andre sammenhenger (Thagaard, 2013). Til denne studien stilles det dermed spørsmål om tolkninger og resultater i denne undersøkelsen kan gjelde i andre kontekster. Den malawiske konteksten skiller seg fra den norske, ved at landet har et annet utgangspunkt knyttet til økonomi, utdanning og politikk. I klasserommet vises disse forskjellene blant annet ved klassestørrelse og aldersforskjeller. En kan dermed stille seg kritisk til hvorvidt resultater her kan være gyldige eller relevante i en norsk skolekontekst. På tross av en spesifikk kontekst, tar studien likevel opp generelle temaer som gjelder på et mer universelt plan. Kommunikasjon vil uansett spille en rolle i læring og undervisning, hvor deler av resultatene kan ses som relevante for den norske skolekonteksten. Komponenter i å utvikle en matematisk samtale med elevene og skape et dialogisk klasserom kan ses som nyttige på tvers av kulturer. Fra studien er det ingen garanti for at resultatene er generaliserbare. Thagaard (2013) fremhever dessuten at generalisering som regel ikke er et mål med kvalitative studier. Målet mitt som forsker retter seg mot å bidra med innblikk og innspill til matematikdidaktikk og videre forskning. I tråd med dette ønsket jeg fylldige beskrivelser fra studien, noe som kan anses som mer nyttig enn å etterstrebe generaliserbar teori. I dette har jeg forsøkt å beholde en åpenhet og gi leseren mulighet for å se studien i sin helhet (Flyvbjerg, 2006).

### 3.6 *Forskningsetiske vurderinger*

Studien innebar et nært forhold til deltakerne, hvor etisk ansvar ble essensielt i forskerrollen gjennom hele forskningsprosjektet. Forskere må forholde seg til etiske retningslinjer som stiller krav til personvern, redelighet og nøyaktighet. I denne studien, som et norsk studentprosjekt, forholdt jeg meg til retningslinjer vedtatt av den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora, kalt NESH (2006). I forkant ble prosjektet innmeldt til NSD for godkjenning. I Malawi gjelder ikke de samme prosessene for godkjenning av prosjektet. Som forsker i denne konteksten, ble prosjektet via vår biveileder meldt til Universitetet i Malawi for godkjennelse. Kulturelle tilpasninger i studien har til tider vært praktisk nødvendig, men jeg har forsøkt å forholde meg til NESH (2006) sine retningslinjer så langt det har vært mulig.

#### Hensyn til deltakerne i studien

Med hensyn til deltakerne i prosjektet tok jeg stilling til flere sentrale aspekter som fritt og informert samtykke, konfidensialitet og vurdering av konsekvenser av deltakelsen (Thagaard, 2013). At samtykke er informert innebærer at: «...at forskeren har gitt tilstrekkelig informasjon om hva det innebærer å delta i forskningsprosjektet» (NESH, 2006). I utgangspunktet ble det laget et informasjonsskriv om deltakelse i studien som var tiltenkt alle lærere, elever og foresatte. I norsk kontekst ville det vært ønskelig med innsamlede underskrifter fra foreldrene som på vegne av og sammen med sine barn samtykket til deltakelse. I den malawiske konteksten viste det seg at dette ble upraktisk og vanskelig å gjennomføre. For å imøtekomme skolens og rektorens anbefalinger ble muntlig formidling og samtykke til lærere og elever tilstrekkelig. Selv om skriftlig samtykke gjerne foretrekkes fremfor muntlig, er det likevel en mulighet for informanten å gi sin godkjenning om deltakelse i studien (Christoffersen & Johannessen, 2012). Til grunn for denne avgjørelsen ligger også en avtale med forskningsskolens foreldreråd som godkjenner videofilming av elevene i klasserommet. I tråd med tidligere forskningsprosjekt og diskusjon med veileder og kontaktperson i Malawi ble det stående at det var etisk forsvarlig å forholde seg til foreldrerådets samtykke.

For all informasjon jeg som forsker samlet inn, ble hensyn til konfidensialitet og anonymisering sentralt for å bevare deltakernes integritet. Dette handler om deltakernes tillit til forskeren. Ved konfidensialitet loves informanten at informasjon ikke vil formidles på

måter som kan identifisere informanten (NESH, 2006). For å bevare disse prinsippene ble læreren, elevene og skolen anonymisert. Å være anonymisert vil si: «at det ikke skal være mulig å identifisere hvilke personer som har vært med i undersøkelsen» (Christoffersen & Johannessen, 2012, s.74). I studien oppgis dermed ikke detaljerte beskrivelser eller navngivelse av enkeltpersoner. For eksempel er det valgt tilfeldige fiktive navn når læreren nevner elevers navn i undervisningen. Dette er kun for å indikere at læreren velger bestemte elever til å svare som er relevant for oppgaven. Ved prosjektets slutt vil forskningsmaterialet slettes, hvor kun anonymisert transkripsjon og rapport er tilgjengelig.

### Hensyn til studiens kontekst

Ettersom studien har funnet sted i en fremmed kontekst inngikk det flere betraktninger rundt forskerrollen. Som utgangspunkt ble det viktig for meg som forsker å ikke ha et vestlig blikk på undervisningen, hvor det ble et poeng å ikke lete etter «feil» eller «mangler». Særlig overfor studiens nøkkelperson, læreren, ble en åpen og nysgjerrig tilnærming til undervisningspraksisen sentralt. I en slik tilnærming ønsker jeg som forsker å lære om matematikkundervisning i en ukjent skolekontekst, i et annet land. Disse intensjonene ble tydeliggjort for deltakerne i studien, ovenfor både lærer og elever. En annen konsekvens av konteksten, er som nevnt at transkripsjoner fra opptakene er bevart i sitt opprinnelige språk, engelsk. Hovedsakelig ble det kun benyttet engelsk språk i klasserommet. Som forskere gjorde vi det samme, i tillegg til å lære oss noe av det lokale språket for å kunne hilse og uttrykke takknemlighet. Slike gester ble møtt med stor begeistring. Når en studerer i en annen kultur, er det viktig å tenke på hvordan deltakerne ser på deg som forsker (Thagaard, 2013). Å forsøke å skape gode relasjoner lå til grunn for å åpne opp for gode og informative samtaler med læreren. Et annet forskningsetisk valg var hvilket språk studien skulle skrives på. Det ble vurdert å skrive på engelsk for å gjøre studiens innhold tilgjengelig for flere. Med hensyn til at jeg selv ønsket å formidle studien på best mulig måte, har jeg likevel valgt å skrive og presentere studien på norsk.



## 4. Analyse

### *Presentasjon av resultater*

I dette kapitlet presenteres det resultater fra analysen av datamaterialet til de observerte undervisningsøktene og intervjuene med læreren. For å belyse forskningsspørsmål 1, “I hvilken grad kan vi identifisere dialogisk undervisning i klasserommet?”, presenteres hvert av de dialogiske prinsippene i hvert sitt delkapittel (kapittel 4.1-4.5). Den teoretiske definisjonen av hvert av de prinsippene danner utgangspunkt for å identifisere dialogisk undervisning. Til hver av prinsippene fremstilles så beskrivelse ved ytringer, momenter, samtalemønster, handlinger og lignende fra studiens data. Disse fremstillingene er med på å fremheve innhold ved egenskapene som er identifisert i det dialogiske prinsippet. Analyseprosessen støttes videre opp med illustrerende eksempler fra datamaterialet som viser sekvenser og utdrag fra den observerte undervisningen. I analysen av datamaterialet er det identifisert to til tre ulike egenskaper til hvert av de dialogiske prinsippene. Egenskapene fremstår som tydelige fra de åtte undervisningsøktene. Deretter gis en oppsummering av prinsippene som identifiserte det dialogiske klasserommet (kapittel 4.6).

Til forskningsspørsmål 2, “Hvilke erfaringer har læreren med å utvikle en faglig samtale med elevene i matematikk?”, vektlegges intervjudata og deretter utdrag fra den observerte undervisningen for å besvare spørsmålet. I tillegg knyttes forskningsspørsmålet opp mot det dialogiske prinsippet, det kumulative, som går på innhold i undervisningen. Dette prinsippet går konkret på utvikling og utdyping av innhold i undervisningen. I avdekking av erfaringer rundt å utvikle en faglig samtale knyttes det opp til lærerens forklaringer. Først presenteres hennes forklaringer av sentrale begreper som samtale og dialog. Deretter vises det til erfaringer med bruk av og utfordringer med å utvikle matematisk samtale. I tillegg vil det fra observasjonene vises til et mønster for hvordan læreren bygger opp matematiske samtaler i undervisningen. Denne delen av analysen presenteres i kapittel 4.7.

## 4.1 Prinsipp 1: Det kollektive

### 4.1.1 Beskrivelse og teoretisering av det kollektive

Prinsippet om det kollektive baserer seg på at læreren og elevene tilnærmer seg lærestoffet i fellesskap. Dette fellesskapet kan være beskrevet som grupper eller som hel klasse. Her fremheves det at det er et kollektivt fremfor individuelt fokus når oppgaver skal løses og innhold skal gjennomgås. Alexander (2010) vektlegger selv viktigheten av inkludering og kollektiv meningsskaping. Dette prinsippet var fra den totale observasjonen mest fremtredende ved at det hyppig ble identifisert momenter ved definisjonen av det kollektive. Det kollektive fremsto som sentralt i det store bildet av undervisningsøktene. Prinsippet ble i analysen identifisert gjennom følgende tre karakteristikker: “kollektiv omtale”, “klassekoret” og “kollektivt læringstrykk”. Under gis beskrivelse av hver av dem og deretter presenteres illustrerende eksempler.

#### **Kollektiv omtale**

Med fokus på det verbale språket i klasserommet ble lærerens presiseringer av handlinger et sentralt uttrykk for det kollektive i klasserommet. Dette er kodet ut fra de språklige markeringene læreren gjør ved å stadig referere til et “vi” i klasserommet. Læreren gjør presiseringer som “vi skal ...”, “i dag skal vi ...”, “la oss se”, “alle sammen” og lignende. Læreren bruker disse kollektive betegnelser hyppig i innledningene når nytt pensum skal gjennomgås og i handlinger når klassen tilnærmer seg lærestoffet. Betegnelsene er med på å skape et kollektivt preg, når det nye lærestoffet tilnærmes sammen av klassen. Det er også med i fokus på: mål for timen, hva de skal gjøre, fremgangsmåter og oppsummerende handlinger. I tillegg til presiseringer stiller læreren spørsmål rettet til klassen som helhet. Dette er gjerne spørsmål som retter seg mot å fange oppmerksomhet til hele klassen, etterspørre forståelse eller for å få elevene deltakende i matematiske prosesser. Når læreren stadig henvender seg til klassen ved å bruke de kollektive uttalelsene, er dette med på å skape en helhetlig kollektiv følelse i undervisningen.

## **Klassekoret**

Elevenes kommunikasjon er ofte knyttet til svar og gjentakelser i samlet hel klasse, her referert til som klassekoret. Klassekoret viser til situasjoner hvor hele klassen som en samlet enhet uttrykker seg verbalt. I Langåker (2016) sin studie ble det også funnet tilsvarende eksempel på hvordan elevene aktivt deltok i diskursen som en kollektiv enhet. Den kollektivt verbale deltakelsen er med på å fremme det kollektive prinsippet om å tilnærme seg lærestoffet sammen. Klassekoret åpner opp for at flere elever får mulighet til å være muntlig aktive gjennom undervisningen. Deltakelse av klassekoret skjer både ved lærerens konkrete etterspørsel og som en naturlig del av samtalen i undervisningen. I et klasserom med mange elever kan klassekoret brukes som en teknikk for å skape muntlig deltakelse. I de observerte timene var stort sett alle muntlig aktive opptil flere ganger i løpet av hver time. På denne måten kan klassekoret spille en nøkkelrolle i å gi rammer for elevenes deltakelse og dermed øke deres læringsmuligheter. Dette støttes av studien av Sedlacek og Sedova (2017) som viser til at høyere elevtall i deltakelse har en positiv korrelasjon til kvalitet av samtalen hvor det kan øke læringsmuligheter for elevene. Fra observasjon vises det likevel at klassekoret ofte opererer i prosedyrer og utregninger som gjennomføres i undervisningen.

## **Kollektivt læringstrykk**

I klasserommet under observasjonene er det ikke å til å komme unna den kollektive opplevelsen av et læringstrykk i klasserommet. Denne viser seg gjennom at elevene er svært engasjerte og deltar på et aktivt nivå, hvor det er muligheter i samtalen for dem som deltakere. Elevene lytter, svarer og arbeider gjennom undervisningsøktene. De er aktive, samtidig som deltakelsen i samtalen begrenses ved lærerens invitasjoner. Spørsmål stilt av læreren knytter seg ofte til å gjengi korte svar, tallfeste svar eller repetere navn på begreper. Engasjementet for å delta i samtalen er stort, enten kollektiv deltakelse i klassekoret eller ved individuelle svar til lærerens spørsmål. Når læreren etterspør svar fra klassen er det raskt flere hender opp i luften, gjerne knipsende fingre i ønske om å bli valgt til å svare. Læreren støtter opp om læringstrykk med å ha hurtig tempo i undervisningen. Hun gir verbalt uttrykk for at elevene skal løse oppgaver hurtig, at klassen ikke skal kaste bort tid og etterspør oppmerksomhet og konsentrasjon i gjennomgang. Opplevelsen av det kollektive læringstrykket i klassen kommer frem i beskrivelsen fra klasserommet som ble presentert innledningsvis.

De tre presenterte karakteristikkenes er med på å styrke det kollektive prinsippet for å danne et dialogisk klasserom. På hver sin måte er de tre egenskaper med på å bidra til at klassen som

helhet tilnærmer seg læringsstoff og oppgaver i et fellesskap. Nedenfor vises det til illustrerende eksempler fra undervisningen med fokus på “kollektiv omtale” og “klassekoret”.

#### 4.1.2 Illustrerende eksempler på det kollektive

##### *Kollektiv omtale*

De kollektive henvendelsene og spørsmålene fra læreren er hyppig brukt gjennom alle undervisningsøktene. Eksemplene under er ulike utdrag tatt fra alle de åtte undervisningsøktene for å vise det gjentakende og overordnede mønsteret. Disse eksemplene har en gjennomgående lik karakter i undervisningen og vil dermed være representative for hvordan kollektiv omtale utspiller seg i den helhetlige undervisningen. Følgende ytringer er valgt som eksempler på hvordan læreren uttaler seg:

Ytring nr.	Ytring	Undervisningskontekst <i>Dato:</i> beskrivelse	Dialogisk kontekst
108.	<b>L:</b> We are going to change the mixed number to now to a decimal number	<i>11/01:</i> ved oppstart av dagens tema	Presisere for elevene hva som er det faglige målet.
17.	<b>L:</b> Ok, this is today’s topic. Now (.) we have a subtopic here. Who can read for us:? Who can read for us? Yes?	<i>16/01:</i> innledning til timen	Inkludere elevene i timens faglige fokus.
34.	<b>L:</b> Hours. Very good. (.) It means we are talking about the hours, what else? Yes?	<i>16/01:</i> gir eksempler på enhet for tid	Felles tilnærming. Presiserer fellesskap i samtalen.
28.	<b>L:</b> We are going to find the number that can go into two and hundred. And that number is what?	<i>24/01:</i> læreren gjentar elevsvar for fremgangsmåte	Invitere elevene til videre svar og løsning til oppgaven.



78.	<b>L:</b> We are going to add zero. So that this number becomes the bigger one. Hundred into twohundred. (.) Everybody	25/01: desimal innføres for å utføre divisjon	Leder elevene til å komme med innspill. Svare i klassekor.
-----	--	---	--

*Figur 4: Tabell for kollektiv omtale ved lærerens henvendelser*

I de ulike ytringene henvender læreren seg til klassen som en helhet ved å verbalt å gi uttrykk for et fellesskap. Dette gjør læreren i tilnærming til nytt lærestoff, til handlinger og matematiske prosesser i klasserommet og til ulike presiseringer. I tilnærming til nytt lærestoff er kollektive omtale benyttet for å rette klassens oppmerksomhet og fokus rundt det aktuelle emnet. Dette gjør læreren både ved å kollektivt presentere hva de skal gjennomgå (108) eller ved at enkeltelever skal lese emnet for klassen (17). Ofte følges dette opp med at hele klassen leser timens delemne og eventuelle hovedemne som er skrevet på tavlen. Funksjonen til disse kollektive uttalelsene her er at de er med på at klassen skal skaffe seg et kjennskap og eierskap over timens faglige innhold. Elevene inkluderes ved å eksplisitt gi uttrykk for det matematiske fokuset for timen. Videre følges kollektiv omtale opp ved at de har en felles tilnærming til innholdet. Dette kan være eksemplifiseringer (34) eller som del av en fremgangsmåte eller utregning (28 og 78).

Læreren stiller også spørsmål som henvender seg direkte til klassen som helhet:

Ytring nr.	Ytring	Undervisningskontekst <i>Dato: beskrivelse</i>	Dialogisk kontekst
20.	<b>L:</b> Are we together?	17/01: læreren har nettopp presisert en oppgave	Et hyppig spørsmål rettet mot elevenes deltakelse og forståelse. Læreren etterspør stadig om de "er med" på hva de gjør.

2.	L: I think the day before yesterday we were discussing about speed, not so?	18/01: timen starter opp med repetisjon av formel for fart	Starte tankeprosessen hos elevene. Forberede til elevdeltakelse.
14.	L: Ok, we are going to share the quantities:. Today we are going to share the quantities in a given ratio using the method. And now method is unitary method. Are we together?	19/01: oppstart med introduksjon av dagens delemne	Kollektivt handlingsmønster og spørsmål for å rette oppmerksomhet.
48	L: So what can we do? (.) We can just simplify (.) as fast as it is. Yes?	22/01: forkorte brøk med null i teller og nevner	Kollektivt spørrende, hvor det er gitt assistanse for elevsvar.

*Figur 5: Tabell for kollektiv omtale ved lærerens spørsmål*

Henvending av spørsmålene til klassen har ulike funksjoner i undervisningen. Et hyppig brukt spørsmål er spørsmålet “om de er sammen” som uttrykk for om klassen følger med eller er inneforstått med fremgangsmåte eller innholdet i en oppgave (14 og 20). Læreren kan også etterspør forslag til hvordan klassen skal gå frem (48). Denne spørsmålsstillingen kan være delvis veiledet som i eksempelet her, men læreren stiller også dette spørsmålet i en åpnere karakter. Ulik grad av assistanse omtales i det kumulative prinsippet (kapittel 4.4). I tillegg til presiseringer for hva de skal gjøre stiller læreren også spørsmål for å bekrefte eller å etterspørre tidligere pensum (2). På ulike måter er spørsmålene med på å rette oppmerksomhet og inkludere elevene i tilnærming til lærestoffet i undervisningen. På denne måten er det med på å støtte opp under det kollektive prinsippet i et dialogisk klasserom.

### ***Klassekoret***

Sekvensen nedenfor viser et eksempel på hvordan klassekoret opptrer i samtalen sammen med læreren. Vekselsvis svarer klassekoret (K) underveis når læreren (L) skriver løsningen på et eksempel på tavlen der de skal forkorte en brøk.

86. L: Five. Is he correct?

87. **K:** Yes
88. **L:** Yes, five can go into numerator and denominator as well.  
Numerator cancel out, five into twentythree
89. **K:** Four.
90. **L:** Four. Reminder what?
91. **K:** Three.
92. **L:** Three. Five into thirtyfive=
93. **K:** =Seven
94. **L:** It's seven. Now five into ten.
95. **K:** Two
96. **L:** Five into zero.
97. **K:** Zero.
98. **L:** Five into zero.
99. **K:** Zero.

Utdraget viser hvordan læreren leder klassen i en løsningsprosess hvor de skal forkorte en brøk. Denne typen interaksjon hvor utregninger av klassekoret ledes av læreren er gjentakende i undervisningsøktene. Eksempelet er valgt for å vise hvordan elevene aktiveres muntlig i matematiske prosesser. Sekvensen innledes med en felles vurdering av klassen, hvor et gitt elevsvar vurderes korrekt (87). Slik vurdering omtales i prinsippet om det gjensidige. Mønsteret viser hvordan lærer og klassekor verbalt deltar vekselvis i samtalen. Slik utveksling opptrer ofte i prosessorienterte situasjoner hvor det skal brukes en regneoperasjon eller anvendes en regel. I prosessen er det læreren som gir instruksjoner, der hun forteller klassen hva som trinnvis skal utføres (88, 90, 92, 94, 96 og 98). Klassekoret fyller så inn riktig svar for hvert trinn mellom disse ytringene, hvor svaret som oppgis er utregnet tallsvar. Det prosessorienterte fokuset vil diskuteres nærmere i kapittel 5.

## 4.2 Prinsipp 2: Det gjensidige

### 4.2.1 Beskrivelse og teoretisering av det gjensidige

Det gjensidige er definert ved at læreren og elevene lytter til hverandre, deler ideer og vurderer alternative synspunkt. Identifisering av dette prinsippet er basert nettopp på nøkkelord i den teoretiske definisjonen. I klasserommet er det gjensidige blitt identifisert ved at deltakerne gir relevante bidrag til samtalen ved å dele eller vurdere ideer av ulik karakter, samt at de lytter til ideene som deles. I samtalen tar deltakere stilling til ideene ved å legge til, reformulere eller avklare egne eller andres ytringer. Det fokuseres på at disse bidragene er med å utvikle samtalens innhold eller er relevante for å ta stilling til dem. Til dette fremheves det til det gjensidige at det er sentralt å lære å lytte til hverandre, dele ideer og vurdere rett svar. Disse fremstilles som egenskaper i klasserommet for å styrke det gjensidige prinsippet. I undervisningen er disse egenskapene som anvendt i en helhet sentrale for å skape en dialogisk karakter mellom deltakerne.

#### **Å lære å lytte til hverandre**

Relevant for det gjensidige i en dialog er at en lytter til hverandre. Dialogen baserer seg nettopp på et samspill mellom flere deltakere, hvor oppmerksomhet til hverandre er sentralt for å bygge opp en dynamisk dialog. I den observerte undervisningen gir læreren eksplisitt uttrykk for at lytting er sentralt og har en verdi i klasserommet. Læreren presiserer at elevene skal være oppmerksomme eller forteller dem at de skal lytte. Oppmerksomhet etterspørres både til gjennomgang av læreren, men også overfor sine klassekamerater. Alexander (2008) påpeker at elevene kan utvikle sin tenkning ved å indirekte delta i dialogen ved lytting. At elevene lytter til hverandre gjenspeiles også i gruppearbeid og når elever velges ut til å lede gjennomgang av oppgaver i undervisningsøkten. I intervju forteller læreren at gruppearbeid brukes som en teknikk for å få elevene til å dele ideer og lytte til hverandre. Hun forteller: “Now it means those learners in pairs they can help each other, listen to each other. Or else in group work, the group will do this sum where they can share their ideas.” (Vedlegg 6). Videre fremhever hun at elevene lytter til hverandres forklaringer som kan hjelpe dem å forstå. På denne måten trenes elevene opp til både å uttrykke seg og å lytte.

Å lytte til elevene fremkommer også som en sentralt for læreren som del av det gjensidige prinsippet i undervisningspraksis. Ut fra de verbale ytringene i klasserommet fremkommer det

at det er en nytteverdi for læreren å lytte til og bruke det som elevene sier. Dette gjenkjennes både ved at læreren ber elevene uttrykke seg tydelig og ved at læreren gjentar, bygger på eller reformulerer elevenes bidrag. I klasserommet benytter læreren seg ofte av teknikken revoicing, hvor elevenes ideer og forklaringer gjerne heves til et generelt nivå. Når læreren gjentar eget eller elevs innhold er det også med på å tilgjengeliggjøre fagstoffet for resten av klassen, ved repetisjon og tydeliggjøringer. “When a classroom teacher revoices her student’s words, she is acting as the animator while the student is the principal (and perhaps the author) and the rest of the class functions as the addressed and/or unaddressed listeners” (Forman & Ansell, 2001, s. 119). Å gjenta eller presisere elevs ytringer er med på å øke mulighet for resten av klassen som lyttere å ta stilling til innholdet. Læreren fungerer gjerne som en autoritetsfigur i klasserommet, hvor elevforklaringer her kan legitimeres eller tydeliggjøres for resten av klassen.

### **Å dele ideer**

Både læreren og elevene deler sine ideer i klasserommet, hvor begge er relevante for å bygge opp en matematisk samtale. I introduksjon av nytt lærestoff uttrykker læreren ideer i form av forklaringer, argumentering, eksemplifisering eller bevisføring. For å skape en faglig samtale sammen med klassen er ofte lærerens ideer utgangspunkt for å starte samtalen.

Læreren veksler mellom å uttrykke ideer selv og å invitere elevene til å dele sine ideer. Denne invitasjonen er eksplisitt gjennom nøkkelord som “hvorfor” og “hvordan”, eller spørsmålsstillingen “hva kan vi gjøre”. Invitasjonen åpner opp for at elevene skal kunne delta med sine matematiske forslag. I Alexander sine prosjekter etterspør han større fokus for spørsmål som kan fremme og etterspørre elevenes tenkning som en sentral del av dialogisk undervisning. For å få elevene til å dele ideer i klasserommet, etterspør læreren elevenes innspill eksplisitt. Her spør hun konkret etter ideer til hvordan de kan gå frem eller ber elevene om å assistere klassen. Dette gjelder både når nytt lærestoff gjennomgås eller når elevene skal repetere fra tidligere.

### **Å vurdere rett svar**

I klasserommet inviteres elevene av læreren til å bedømme om et svar er korrekt. Dette er både svar de har kommet frem til sammen og elevsvar underveis. Elevene bes om å vurdere om gitt svar er rett eller galt, men baserer seg stort sett på å svare ja eller nei. Klassen bedømmer altså enkelt om ideene som rett eller gal, ofte uten å gi videre evaluering eller begrunnelser. Det som er mindre fremtredende er i hvilken grad de vurderer alternative

synspunkt som fremhevet i definisjonen av det gjensidige. Selv om elevene kun tar stilling til om et hvorvidt et svar er korrekt, kan det likevel ses som en invitasjon til å legitimere eller å tenke på alternative svar. Etter den enkle vurderingen av klassen følges det gjerne opp med at læreren inviterer elevene til å finne alternativer til svaret dersom det er vurdert feil. Dette kan stimulere elevene til å ta stilling til andre synspunkt eller finne alternative løsninger for den gitte oppgaven. På denne måten har dialogen flere roller i elevenes læring og innebærer et potensial: “It has the potential to enable student voice to be accessed and legitimated” (Lyle, 2008, s. 233). Læreren kommenterer denne vurderingsprosessen i klassen og forteller i intervjuet: “So we can listen to more answers, and they will start maybe thinking that ok, maybe I have made a mistake. (.) So maybe when the right answer comes I can say «excellent, good, exactly or yes». So that we find the answer that was right, yes” (Vedlegg 6, ytring 28). Læreren uttrykker at hun lar klassen komme med flere svar slik at det starter en tankeprosess hos elevene, hvor hun så vil legitimere det korrekte svaret.

#### 4.2.2 Illustrerende eksempler på det gjensidige

Læreren gir eksplisitt uttrykk for at elevene skal lytte og være oppmerksomme i klasserommet. I undervisningen er det både læreren og elevene som deler ideer. Ideene som kommer fra elevene blir relevante for undervisningen hvor læreren bruker ulike teknikker for å fremheve elevenes bidrag. Med disse teknikkene blir lærestoffet mer tilgjengelig for elevene både ved at læreren uttrykker, bekrefter, gjentar og bygger videre på ideer.

Ytring nr.	Ytring	Undervisningskontekst <i>Dato:</i> beskrivelse	Dialogisk kontekst
108	L: “We are going to change the mixed number to now to a decimal number. Now be very attentive.”	11/01: læreren starter timens nye tema	Gjennomgang av nytt tema, rette oppmerksomhet til at elevene skal lytte til læreren.

58	L: "...Let us listen. I am going to ask you a question here. Let us listen."	16/01: klassen arbeider med en oppgave	Forberede elevene på deltakelse ved at det skal stilles spørsmål.
100	L: "Ok now, now it says:: (.) the following (.) a motorist takes three hours to cover (.) onehundred and fortyseven kilometers. (7s) For those who are making noise can you listen. ..."	16/01: gjennomgang av en ny oppgave hvor noen elever bråker	Rette oppmerksomhet til elever som ikke følger med.
18	L: Onetwenty children. Hundredandtwenty. (.) Onehundredandtwenty [children].	17/01: en elev svarer "onetwenty".	Læreren bygger på ideen, reformulerer og revoice til klassen.
12.	L: "It's time for mathematics. (.) You are speaking as maybe you are sick. Wake up. Now uhm this is the morning lesson so be very attentive."	22/01: oppstart av en time hvor elevene virker trøtte	Forberede elevene på deltakelse. Etterspør at de skal være oppmerksomme og lytte.
65.	L: "... Our friend says it should be nineteen over fifty times hundred, how can we do that one? How? (2s) If you have an idea you can just raise up a hand. And we are going to explain. How can we do? (2s) Yes?"	24/01: nytt tema introdusert hvor de skal finne prosent. Elev har gitt svaret "å multiplisere med hundre" som bygges videre på	Læreren lytter til elevens ide og tar den med videre i utforskning for hvordan det kan løses.

*Figur 6: Illustrerende eksempler på det gjensidige*

Ytringene er tatt fra ulike undervisningsøkter og viser til konkrete eksempler på hvordan læreren ber om elevenes oppmerksomhet (12 og 108). I tillegg ber læreren elevene konkret om å lytte. Det er ved ulike anledninger at læreren ber elevene om å lytte eller være oppmerksomme. Dette er gjerne i sammenheng med at spørsmål skal stilles til elevene (58) eller for å rette oppmerksomhet mot det som foregår på tavlen og gjennomgang i

undervisningen (100). At elevene lytter er sentralt for at klassen skal kunne delta i samtalen som utvikles. De ulike ytringene som er valgt som illustrerende eksempler viser ulike kontekster hvor lytting etterspørres. Felles for dem er at de er rettet mot mulighet for at elevene skal ta del i og rette oppmerksomhet mot innhold i undervisningen.

Den siste ytringen viser eksempel på hvordan ideer deles og benyttes av læreren (65). Et nytt delemne er introdusert i timen hvor en elev har gitt en ide for hvordan de kan gå frem. Læreren lytter til eleven og gjentar svaret for videre å invitere klassen til å komme med neste innspill til fremgangsmåten. I ytringens kontekst er læreren spørrende etter elevs ideer til et nytt delemne. Å gjenta, bygge på eller generalisere elevenes ideer er teknikker læreren benytter her i undervisningen. Dette vises i ytring 18 hvor læreren gjentar og bygger på et tallsvar fra en elev. Her kobler hun svaret tilbake til oppgaven ved å gi tilhørighet til tallet, og viser også til ulike måter å uttrykke det gitte tallet.

Sekvensen under viser til et av flere tilfeller hvor læreren etterspør en videre forklaring fra en enkel bekreftelse eller avkreftelse i vurderingssituasjonen. Det forekommer at læreren inviterer elevene til å vurdere alternative svar, men hyppigst i undervisningen er å vurdere om svaret er korrekt eller ikke. Eksempelet er valgt for å vise hvordan læreren går frem og tilrettelegger for situasjoner hvor elever skal vurdere et matematisk innhold.

24. **L:** It's two over hundred. Now is this our fraction?
25. **K:** No=
26. **L:** =No, why not? Why not? (-) Jonathan? You are saying that this one is not our fraction. (2s) So what are we going to do? (.) What are we going to do? What are we going to do there? (.) Yes?
27. **E:** We can see the number that can go into two and hundred.
28. **L:** We are going to find the number that can go into two and hundred. And that number is what?
29. **K:** Two

*(Utdrag fra transkripsjon 24/1)*

Klassen har kommet frem til et foreløpig beregnet svar som læreren ber elevene ta stilling til (24). Klassen avkrefter at brøken er det ferdige svaret i oppgaven og videre etterspør læreren en forklaring på hvorfor. En elev velges til å svare, hvor eleven matematisk forteller at de skal



forkorte brøken ved å finne tallet som kan dividere både teller og nevner (27). Læreren benytter så revoicing hvor elevsvaret legitimeres og videre stiller hun spørsmål hvor klassen inviteres til å svare i samtale. Det gjensidige fremheves i sekvensen ved at elevene deler ideer, klassen er aktive lyttere for å delta i klassekoret og sammen med læreren tar stilling til og vurderer det matematiske innholdet.

### *4.3 Prinsipp 3: Det støttende*

#### 4.3.1 Beskrivelse og teoretisering med eksempel av det støttende

Det dialogiske klasserommet er støttende når elever kan uttrykke sine ideer fritt uten frykt for å være flau ved feil svar. Et støttende klasserom innebærer også at en hjelper hverandre til å nå felles forståelser. I den norske skolen eksisterer utfordringer knyttet til at elever kan oppleve det vanskelig å delta i diskusjoner i klasserommet. En faktor er forekomst av angst, som den vanligste psykiske helseplagen blant barn og unge. En annen er at det er manglende sosial deltakelse av de som betegnes som de stille eller sjenerte elevene (Bru, Idsøe & Øverland, 2016). I dette malawiske klasserommet er opplevelsen annerledes, hvor utfordringer i større grad retter seg mot klasserommets ressurser fremfor det sosiale samspillet. Fra observasjonen fremstår det en naturlig kultur i klasserommet for at elevene skal være aktive og uttrykke seg i samtalen. Som en kontrast er elevene ivrige etter å bli valgt til svare på spørsmål eller å bidra i klassekoret. Læreren arbeider her aktivt med å støtte opp under denne klasseromskulturen ved å tilrettelegge for støttende og positive rammer i samtalen. Dette gjør hun konkret ved å uttrykke takknemlighet og rose bidrag fra elevene og ved å aktivisere flere elever til å svare når klassen arbeider mot felles forståelser. Disse to momentene løftes frem som teknikkene benyttet for å understreke det støttende prinsippet i den observerte undervisningen.

#### **Takknemlighet og ros for bidrag**

Læreren viser takknemlighet ovenfor bidrag ved å verbalt takke elevene uansett om svaret deres er korrekt eller feil. Dette gjenspeiler at bidrag og elevsvar er velkomne og ønsket i samtalen, hvor elevene i retur er ivrige etter å bli valgt til å svare. Etter spørsmål fra læreren er elevene raske med å rekke opp en hånd, knipse med fingre eller roper på læreren for å bli

utvalgt. I flere episoder er svar som gis av elever feil, men det er få elever som gir uttrykk for å bli flau over dette. Det viser til en lav terskel for å gi uttrykk for matematiske ideer, hvor de ikke er redde for å delta. I klasserommet markerer ikke læreren feil svar, men i stedet takkes eleven for bidraget ved å verbalt uttrykke “takkk for forsøket”. Videre henvender hun seg til klassen for alternative svar, hvor fremkomst av det korrekte svaret vil anerkjennes for elevene. Klassen er også med på å skape en støttende atmosfære i klasserommet ved at de klapper for hverandres bidrag. I intervju om observasjoner i klasserommet forteller læreren at det er sentralt for henne at elevene ikke mister motivasjon ved å utpeke feil svar. Hun ønsker heller å takke for forsøk, hvor fokus rettes mot å motivere elevene til nye forsøk og søken etter andre løsninger. Videre sier hun at andre elever i klassen gjerne har oppdaget feilen og rekker opp hånden for å gi alternative svar. Når det korrekte svaret fremkommer gir hun ros og bekrefter innholdet for eksempel ved å si “utmerket, bra, nettopp eller ja”. Den positive tilnærming til elevenes deltakelse kan i undervisningen se ut til å være en sentral faktor for det støttende i dialogen. Elevene oppmuntres til å delta og læreren arbeider mot å skape en lav terskel for at elevene skal kunne uttrykke sine matematiske ideer.

Et raskt blikk på datamaterialet viser hyppighet av noen valgte ytringer for å illustrere takknemlighet og ros som forekommer i klasserommet. Dette er fremstilt i tabellen under. Horisontalt viser tabellen dato for undervisningsøkt og vertikalt viser frekvens av de valgte ytringene. Det er her valgt en ytring hvor læreren takker elevene for bidrag (rad 2) og at det gis ros både av læreren (rad 3) eller fra hele klassen ved at de klapper for hverandre (rad 4).

Ytring/dato	11/01	16/01	17/01	18/01	19/01	22/01	24/01	25/01
“Thank you for your trial” eller “thank you very much”	2	-	1	1	2	1	3	3
Very good	11	6	-	3	5	4	3	3
A big hand please	7	8	3	7	5	6	3	4

*Figur 7: Tabell med ytringer for det støttende prinsippet*

Ytringene er valgt som eksempler for å vise at takknemlighet for bidrag og ros gis både av læreren og mellom elevene. Å takke elevene for bidrag uten videre bekræftelser av innholdet, er en teknikk av læreren for å indirekte markere feil svar. Gjennomsnittlig skjer dette en til to ganger hver undervisningsøkt ( $\bar{x} \approx 1,6$ ). At læreren roser rett svar med “very good” er hyppig brukt i tillegg til andre måter å gi elevene anerkjennelse på. Det varierer hvilken måte hun roser på og hvor ofte. Som eksempel har hun i løpet av den samme undervisningsøkten benyttet “very good” elleve ganger, i en annen økt ingen. Kollektiv ros benyttes også, der læreren ber elevene om å klappe for hverandre. Denne formen for ros er benyttet i alle de åtte undervisningsøktene og fremkommer gjennomsnittlig rett over fem ganger i hver undervisningsøkt ( $\bar{x} \approx 5,4$ ). De tre valgte ytringene her er noen av flere valgte eksempler på hvordan læreren forsøker å utvikle det støttende klasserommet ved takknemlighet og ros.

### **Å la flere svare**

Åpenhet for elevenes ideer styrkes ved at læreren i flere tilfeller lar flere elever komme til orde. Til det samme spørsmålet kan opptil flere elever gi sitt svar, uten at læreren har gitt uttrykk for om det er rett eller feil. På denne måten bygger elevene på hverandres ideer og kan sammen forsøke å gå frem for å løse oppgaven. I de observerte tilfellene hvor flere elever har avgitt svar, har det blant de ulike svarene til slutt dannet seg et tydelig flertall for ett av svaralternativene. Dette svaret har videre også vært det korrekte svaret. Elevenes svar er med som bidrag til klassen som tar stilling til ideene og sammen arbeider mot å finne det korrekte svaret. Læreren opererer gjerne som den avgjørende legitimerende kilden som til sist bekrefter det korrekte svaret. For å nå en felles forståelse oppsummerer og repeterer læreren gjerne fremgangsmåte for å komme frem til rett svar. Dette vil videre diskuteres i prinsippet om det kumulative. Det nevnte klassekoret er også med på å aktivisere elevene til å svare. Dette er en måte å la elevene få erfaring og trening i å være aktive muntlige også på et individuelt nivå i klasserommet. Læreren veileder elevene hvor hun legger til rette for at klassen skal kunne svare og være i samspill når lærestoffet gjennomgås. Her bygger de på hverandres innspill og ideer som er med på å arbeide mot felles forståelse.

En sistnevnt teknikk læreren bruker for å markere åpenhet for at elevene kan komme med sine svar er at hun nettopp uttrykker dette verbalt til elevene. Eksplisitt uttrykker hun til at elevene fritt kan komme med ideer selv om de ikke er sikker på om det er korrekt. Et utdrag fra undervisningen eksemplifiserer dette hvor læreren sier til elevene: “Now what are we going to do, suppose you are given like this? What are we going to do because this one is a new topic.

Now if somebody has an idea, just assist us. What can we do there in order to have a percent, yes?» (Vedlegg 8, sekvens 57). Læreren skaper altså åpenhet for at elevene fritt kan komme med ideer og innspill til hvordan de skal gå frem. Læreren ufarliggjør situasjonen rundt et fagstoff som er relativt nytt for elevene. Her tar hun sikte på at elevene skal utforske ideer og tanker for fremgangsmåter.

## 4.4 Prinsipp 4: *Det kumulative*

### 4.4.1 Beskrivelse og teoretisering av det kumulative

Det kumulative defineres av Alexander som “teachers and children build on their own and each other’s ideas and chain them into coherent lines of thinking and enquiry” (Alexander, 2008, s. 28). Prinsippet fremheves av Alexander (2008) som det mest krevende å gjennomføre ettersom det stiller store krav til lærerens ferdigheter, kunnskap og evner. Det kumulative går på innholdet i undervisningen og stiller krav til læreren sine profesjonelle ferdigheter, faglige kunnskap og evne til å forstå elevenes ståsted for så å bringe dem videre. Prinsippet kan sammenlignes med tankene bak begrepene nærmeste utviklingssone og stillasbygging. Det handler om kjennskap til nåværende kunnskap og ideer, for så å kunne bygge disse videre i læreprosessen i ny tenking og utforskning. Læreren har da et særlig ansvar i undervisning av elevene. I dette kan læreren bruke dialogen til å gjøre seg kjent med elevenes ståsted og ved stillasbygging bygge videre på deres forståelse. I den observerte klasseromspraksisen benytter læreren seg av noen momenter som identifiserer innholdet i det kumulative prinsippet. En første egenskap er at hun er opptatt av å bygge på og å knytte sammen emner i matematikkfaget. Dette er både delemner innenfor et hovedemne, men også ulike matematiske emner på tvers av hverandre. En annen teknikk læreren bruker er oppsummering og repetisjon. Her er det fokus på det kumulative ved å knytte ideer sammen i en felles tenkning. Til sist preges undervisningen av at læreren varierer grad av assistanse, hvor det på ulike måter åpnes opp for elevenes deltakelse.

### **Å knytte emner sammen**

Læreren tilrettelegger for at elevene skal bygge på ideer fra tidligere undervisningsøkter og fra ulike emner fra matematikken. Dette støtter opp under det kumulative prinsippet hvor en skal bygge på eksisterende kunnskap og ideer for å kunne knytte dem til en sammenhengende tenkning. I introduksjon av nye delemner gir læreren referanser til tidligere fagstoff og fremovermelding om innhold i andre emner. I undervisningen uttrykker læreren eksplisitt hvilke matematiske ideer hun ønsker at elevene skal gjenkalle eller gjenoppta. Videre benyttes ideene i tilknytning til det aktuelle innholdet som de arbeider med. I tillegg til å skape sammenhenger, er det også spor av et utforskende preg i undervisningen ved at elevene til tider gis større tilgang til det nye lærestoffet. Læreren gir elevene åpninger og utgangspunkt for å komme med ideer til løsningsmetoder og fremgangsmåter i møte med ukjent matematikk. Elevene bygger da på nåværende ståsted og forhåndskunnskaper. I møte med de nye elementene bygger elevene på gjennomgått pensum som grunnlag til å komme med sine ideer. I emnet prosent viser læreren konkret til sammenhenger mellom de tre delemnene, og om matematiske ideer innad i hvert av dem. Hun viser til likhetstrekk og forskjeller i omgjøringer mellom prosent, desimal og brøk. I tillegg påpekes det til hvert delemne hvordan en kan reversere prosessen, *vice versa*, som viser sammenhenger. I emnet bygger de også på tidligere ideer fra pensum om brøk, divisjon og multiplikasjon.

### **Oppsummering og repetisjon**

I det observerte klasserommet er oppsummering og repetisjon ofte benyttede teknikker som læreren anvender i undervisningen. Repetisjon brukes både til å implementere en kjent prosedyre eller i en modifisering av prosedyren hvor det anvendes et nytt, men relatert eksempel. På denne måten legger læreren til rette for at ideer ved begreper og fremgangsmåter skal øves på. Elevene trenes til å utføre prosedyrer eller få eierskap over begreper. Videre brukes repetisjon både for nytt innhold som presenteres i den aktuelle timen, men også ideer fra tidligere undervisning. Potensialet i repetisjon ligger nettopp i evnen til å hjelpe elevene å utvikle forståelse for matematiske konsept, hvor repetisjon over tid kan utnytte dens effekt (Olteanu & Olteanu, 2018).

I tillegg til å gjenta ideer ved repetering, trekker læreren sammen ideer i oppsummeringer for klassen. Klassen presenteres ofte for slike oppsummeringer etter å ha gjennomgått stegvis løsning i en oppgave eller et eksempel. Ved å oppsummere gir det elevene ny mulighet for å

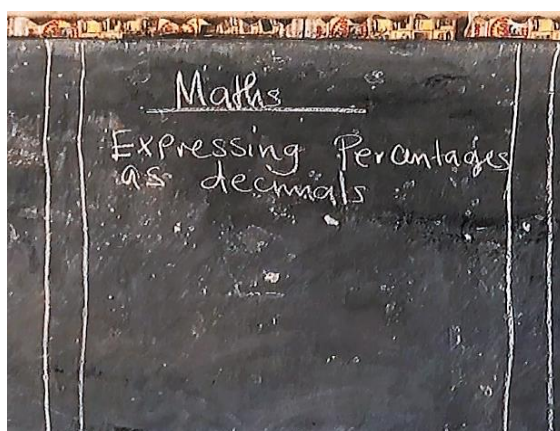
ta del av lærestoffet, oppdage sammenhenger eller å identifisere sentrale aspekt i det matematiske innholdet. Å oppsummere og repetere over tid kan gjøre lærestoffet gradvis mer integrert i elevenes kunnskapsbase, hvor de lar emner og begreper synke inn. Videre øker det mulighet for å ta del i matematikken, og kunne opparbeide ferdigheter for å lykkes i læringsprosessen. I undervisningen av prosent starter timene med repetisjon av forrige delemne, sett bort fra første introduserende time av emnet. Læreren oppsummerer, repeterer og gjentar også timens innhold. Dette er gjentakende i de observerte undervisningsøktene (se vedlegg 1).

### **Ulik grad av assistanse fra læreren**

I undervisningen assisterer læreren elevenes læring på ulike måter, i ulik grad, til ulike tider. Læreren veksler mellom å innlede, utfylle eller spørre elevene om lærestoffet. Læreren presiserer egne matematiske ideer, men åpner også for at elevene skal komme med innspill. På denne måten blir klassen i samspill med læreren, hvor de arbeider med å danne en sammenhengende tenkning. I denne tilnærmingen er det ulike grader av åpenhet i elevenes deltakelse og utforskning. Når nye emner introduseres, styrer læreren klassen mot bestemte mål, hvor hun bestemmer når og til hvilken grad elevene inviteres inn i samtalen. Til ulike tider stiller læreren spørsmål som beveger seg mellom konkrete spørsmål med bestemte svar til spørsmål av åpnere karakter. Hyppigst benyttet er det førstnevnte hvor elevenes svar gjerne er knyttet til å utfylle tall eller prosedyrer til presenterte ideer. Åpnere spørsmål forekommer også, hvor elevene i større grad inviteres til for utforskning og innspill av ideer. Læreren forteller selv i intervju at i introduksjon av nye tema, ønsker hun å gi elevene noen forklaringer i starten, slik at de har noen veier og ideer som de kan bygge på. “... For example with percent to think about per hundred, so now to convert the learner to think that they have to come up with a number that will be per hundred. So that is why I use explanation first” (Vedlegg 6, ytring 22). Ulik grad av assistanse fra læreren legger til rette for at elevene bygger på egne og andres ideer for å danne en felles tenkning i tråd med det kumulative prinsippet. I det illustrerende eksempelet under vises det hvordan læreren sammen med elevene bygger opp sammenheng i ideer.

#### 4.4.2 Illustrerende eksempel på det kumulative

Det illustrerende eksempelet viser et lengre utdrag (ytring 27-93) fra den siste observerte undervisningsøkten hvor læreren introduserer et nytt delemne innen prosent. Utdraget er videre inndelt i fem mindre sekvenser (1-5), hvor det er gitt en tematisk deloverskrift til hver av sekvensene. Læreren starter timen med repetisjon av forrige delemne, hvor muntlige oppgaver løses raskt med elevene i helklasse. Videre introduseres det nye lærestoffet. Fokuset i det valgte utdraget er å vise hvordan læreren på ulike måter gir assistanse og bygger opp ideer sammen med klassen i samtalen. Dette gjennom introduksjon av delemnet hvor elevene har som mål å uttrykke prosent som desimaltall, som i stor grad baserer seg på gjennomgang av et eksempel. Før introduksjonen starter, er timens tema skrevet opp på tavlen:



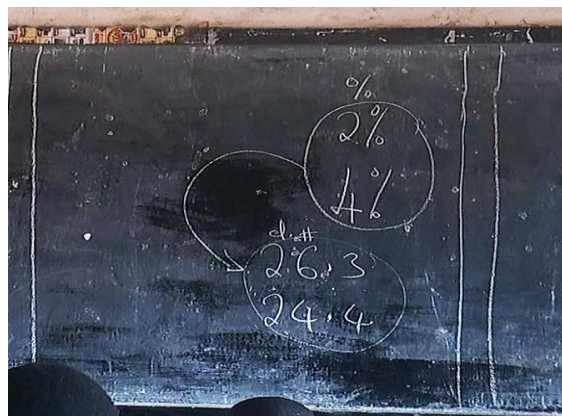
*Figur 8: Bilde av tavlen: Timens tema skrevet opp*

##### **1: Introduksjon og identifisering av temaet «prosent som desimaltall»**

27. **L:** Ok today we are going to look on how we can express: percentage as a decimal. Percentage as a decimal. Now before that I want somebody to give me any number that is in percent. I want somebody to give me any number that is in percent. Yes Daniel?
28. **E:** Two percent
29. **L:** Two percent. We have two percent. Another one? (.) Yes?
30. **E:** Four percent
31. **L:** Four percent. (2s) That is enough. Now somebody to give me any decimal number. Any decimal number. Any decimal number, yes?
32. **E:** Twentysix point three
32. **L:** It's twentysix point what?
33. **K-:** Three

34. **L:** Another decimal number. (.) Yes?
35. **E:** Twentyfour point four
36. **L:** Twentyfour point zero what?
37. **K-:** Four
38. **L:** Now you can see that these are percentage (.) Now these are decimal numbers:. Are we together?
39. **K-:** Yes
40. **L:** Now because the question says can you express the given percentage as a decimal number. Now it means you are going to be given these numbers, now we are going to change these numbers, now to become on these numbers. Are we together?
41. **K:** Yes
42. **L:** So it's what we are going to do today. (3s) Ok now it means we are going to have percentage. Now we are going to change this percent now to a decimal number. So now you can see that these are the numbers in percent. Now these are the numbers in decimal. (2s) Are we together?
43. **K-:** Yes

Klassen gjøres kjent med dagens mål ved lærerens veiledning hvor de eksemplifiserer og gjenkaller prosent og desimaltall. I sekvensen deltar elevene med eksempler hvor de uttrykker ideer om de to følgende begrepene timen baserer seg på. Eksemplene elevene kommer med skrives opp på tavlen, som vist på bildet under (Figur 9). Elevene er fra de tidligere emnene kjent med arbeid både med prosent og desimaltall. Videre introduseres det nye elementet av læreren, hvor klassen skal gjøre om tall fra prosent til desimaltall. Læreren åpner her opp for at elevene blir undrende til hvordan de kan løse oppgaven.



Figur 9: Bilde av tavlen: Eksemplifisering av prosent og desimaltall



Elevene blir i introduksjonen invitert til å ta stilling til det faglige målet hvor de skal uttrykke prosent som desimaltall. På denne måten utvikles et eierskap og en tankeprosess over hva som skal skje, og det dannes et felles utgangspunkt for elevene. Her er det også mulighet for å skape nysgjerrighet og interesse hos elevene og komme med videre ideer og innspill til prosessen. Undervisningen fortsetter:

## **2: Å skrive 72% som desimaltall, første steg ved å sette opp en brøk**

44. **L:** Yes, now I have an example here that is coming from this subtopic. Now the first one, the example says uhm can you express seventytwo percent (2s) as a decimal. (.) They are saying can you express this seventytwo percent as a decimal number. Are we together?
45. **K-:** Yes
46. **L:** Attentive. Let us turn this one, now to a decimal number. First of all if you can look at this one. This number is in percent, but our aim is to change this number now to come with a decimal point. You should have a point. The number should have a point. Now the first step, we are going to say what? What can we do here? Yes?
47. **E:** Seventytwo=
48. **L:** =Can you raise up a voice?
49. **E:** Seventytwo divided by a hundred.
50. **L:** It's seventytwo divided by a hundred. Very good. Now the first step we are going to write like this. It's seventytwo over a hundred. Now here (.) we don't even find any number that can go into these two numbers, are we together?
51. **K-:** Yes
52. **L:** We don't even find any number. But now we are going to say ok, this one is the numerator, this one be the denominator. Now if this one is the denominator, it means this denominator should go into this numerator. Are we together?
53. **K-:** Yes

Læreren introduserer innholdet i emnet ved en eksempeloppgave, hvor 72% skal skrives som desimaltall. Oppgaven presiseres, og så stiller læreren et åpent spørsmål til elevene for at de skal komme med ideer om hvordan de skal gå frem for å kunne skrive desimaltallet. En elev

er raskt ute med å gi en ide, å dele 72 på 100 (49). Læreren følger opp elevens forslag med å bekrefte ideen og videre føres tallene i divisjon opp som en brøk på tavlen:

$$\begin{array}{l} \text{Maths} \\ \text{Expressing Percentages} \\ \text{as decimals} \rightarrow \\ 72\% \\ = \frac{72N}{100D} \\ = \end{array}$$

*Figur 10: Bilde av tavlen: Å sette opp prosent i en brøk*

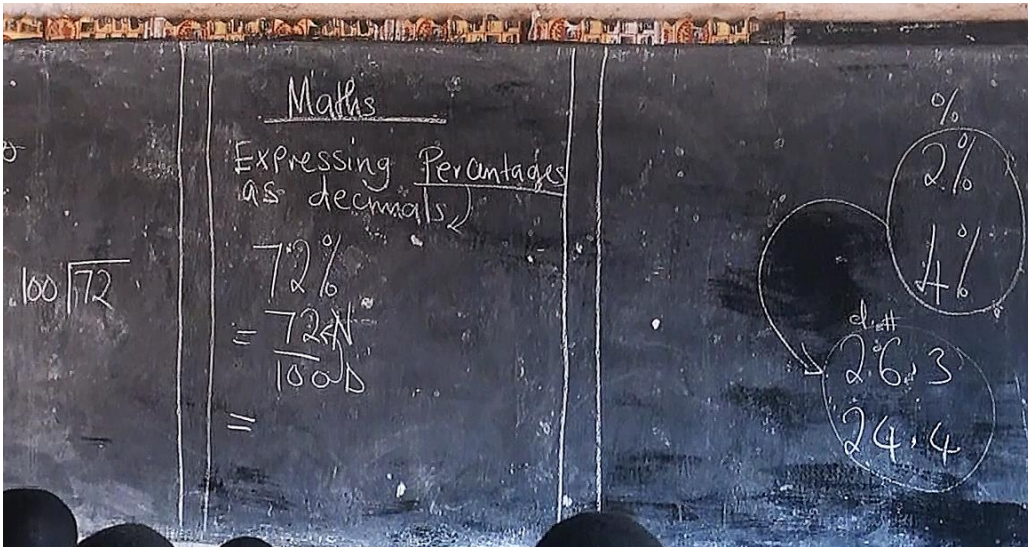
Brøken skrives her med 72 i teller og 100 i nevner, hvor teller og nevner også markeres ved bokstavene N (numerator) og D (denominator). Videre presiserer hun at elevene ikke skal forkorte denne brøken (50 og 52). Denne presiseringen blir viktig siden elevene har forkorting av brøk ferskt i minne. Timen startet med repetisjon av forrige delemne hvor de forkortet brøk i omgjøring fra brøk til prosent. Videre forteller læreren at tallene beholdes som de er i divisjon, hvor teller skal deles på nevner. Matematisk betyr det at de har en divisjon hvor nevneren som divisor, er større enn telleren som dividend. Læreren avslutter hver av de to ytringene med å stille kollektivt spørsmål om klassen er med på tankegangen. Omtrent halvparten av klassen svarer ja (K-). Dette virker å være svar som kommer mer eller mindre på automatikk i sekvensen.

### **3: Brøken som divisjon, å dele 72 ved 100**

54. **L:** This number. No matter is the bigger number. But this denominator should go into numerator. It is what we are going to do today. Now here you can use a long division. You can say a hundred and then seventytwo. (2s) Now we are going to say ok a hundred into seventytwo is how many times?
55. **K:** Impossible=
56. **L:** =It's impossible. Now if it is impossible you put what?
57. **K:** Zero
58. **L:** We put zero, it means you can not even go. Now the moment you are

putting that, what are you going to do? (.) What are we going to do, yes?

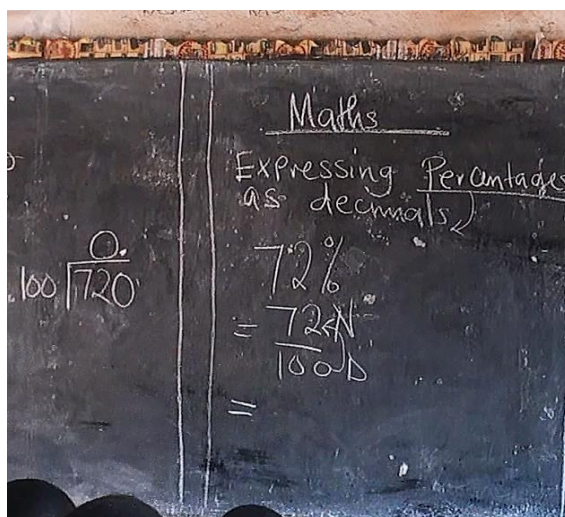
59. **E:** We adding zero.
60. **L:** We are going to add zero here. The moment you are adding zero here, it means you are going to introduce what?
61. **K:** A point.
62. **L:** A point. (3s) Any question?
63. **K-:** No question.



*Figur 11: Oversikt over tavlen, divisjon skrives opp*

Læreren presiserer hvordan de skal gå frem videre, ved å skrive opp og stegvis utføre en divisjon. Divisjonen skrives opp til venstre på tavlen, som vist på bildet ovenfor. Dette gjøres i samsvar med fremgangsmåten klassen pleier å benytte seg av, ved en trappetrinnsmodell. Læreren stiller spørsmål som retter seg mot hvordan de skal starte algoritmen når divisor er større enn dividend.

Klassekoret og enkeltelever kommer aktivt inn i samspill med læreren og bidrar med svar til lærerens spørsmål. Fremgangsmåten her er kjent for elevene og har blitt benyttet flere ganger i de tidligere emnene. I divisjonen svarer klassekoret at det er “umulig” (55), dermed at det ikke vil gi et positivt tall, men at null (57) og komma (61) skal introduseres som svar i regnestykket. Dette svaret kommer over linja, altså skrives på øverste trappetrinnet som vist på bildet under:



Figur 12: Bilde av tavlen: Divisjon hvor divisor er større enn dividend

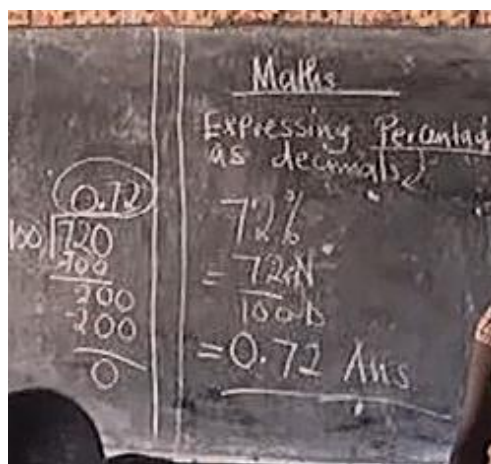
En elev presiserer (59) at det medfører at null skal legges til. Denne ytringen viderefører læreren ved å vise at null i tilfellet skal legges til dividend, som gir tallet 720. I ytringene er det veksling mellom lærerens ideer for hva som skal gjøres og klassens forslag. Dette skaper en felles tilnærming hvor klassen ledes i en felles tenkning styrt av læreren.

#### 4: Videre utregning av divisjonen, frem til null i rest

64. **L:** Now is when you are going to say ok now this hundred into sevenhundredandtwenty is how many times?
65. **K:** Seven=
66. **L:** =Seven times. Now it should be seven. Seven times hundred.
67. **K:** Sevenhundred.
68. **L:** Sevenhundred. Now we are going to subtract. What is the difference? What is the difference, yes?
- 69: **E:** Twenty
70. **L:** It's twenty. You are going to write here then this cancels. Now a hundred

- into twenty. Yes?
71. **E:** Two.
72. **L:** Hundred into twenty is two times?
73. **K-:** No no.
74. **L:** Thank you for your trial. Now a hundred into twenty. (.) Hundred into twenty, yes?
75. **E:** Impossible=
76. **L:** =Impossible. Because you can see that this one is the bigger number. The divisor is the bigger number. Now you can see that this one should be the dividend. Now the dividend is the smaller number. Now it is impossible. Now what are we going to do? (.) Yes?
77. **E:** We are going to add zero.
78. **L:** We are going to add zero. So that this number becomes the bigger one. Hundred into twohundred. (.) Everybody.
79. **K:** Two.
80. **L:** Two. Two times hundred.
81. **K:** Twohundred.
82. **L:** It's twohundred. Now you can see that, what is the difference?
83. **K:** Zero.

Læreren stiller i sekvensen konkrete spørsmål til klassen ut fra de stegvise beregningene i algoritmen (64, 66, 68, 70, 78, 82). De matematiske operasjonene som skal utføres baserer seg på divisjon, multiplikasjon og subtraksjon.



Figur 13: Bilde av tavlen: Utregning og løsning av oppgaven

På tavlen skrives utregningene opp ut fra svarene som gis fra klassen. Oppgaven er løst når det er null i rest. I samtalen skapes det en vekselvis interaksjon mellom læreren og hele klassen eller enkeltelever som svarer. Kommunikasjon fra elevenes side baserer seg stort sett på tallsvar fra utregninger. Læreren stiller et åpnere spørsmål til elevene for hva som skal gjøres når de har fastslått at det ikke er mulig å dele når divisor er større enn dividend (76). En elev gir da en gjentatt forklaring av at null legges til når divisor er større enn dividend (77). Deretter ender de med en differanse på 0, altså at det ikke er noe i rest (83).

### 5: Å ferdigstille svaret som desimaltall og en oppsummering

- 84: **L:** Zero. Now from a long division you are going to take this quotient. This quotient is our decimal number. Now hence we are going to put it here. Zero point [seven two]
- 85: **K-:** [seven two] [seventytwo]
- 86: **L:** No, it can not be seventytwo. Is that seventytwo?
- 87: **K:** No!
- 88: **L:** Now someone to pronounce this one. (.) I want somebody to read the number. Yes?
- 89: **E:** Zero point seven two.
- 90: **L:** It's zero point seven two. Because we have a point, it means after a point we just mention the numbers as it is. Not zero point seventytwo. That is wrong. It should be zero point seven two. Now this one is our answer. (2s) Do you have any question?
- 91: **K--:** No.
- 92: **L:** First of all if it comes like this remember that if it is seventytwo percent it means it's that number over hundred. Now that number over hundred it will be like this. Now this denominator should go straight into numerator. Without looking for any number that can go into those. Because our aim is uh to come up with a decimal number. Are we together?
- 93: **K:** Yes=

De kommer frem til svaret der læreren presiserer at kvotienten er deres desimaltall, og skriver opp svaret (se Figur 13). Svaret "0.72" markeres med en strek og betegnelsen "Ans" for å markere det ferdige svaret. Når klassen skal avlese svaret er det blandet respons på hvordan elevene uttrykker tallet (85). En elev velges til å uttale desimaltallet, og det bekreftes av

læreren ved at hun presiserer hvordan desimaltall skal uttrykkes ved bruk av komma (90). Læreren spør så om klassen har noen spørsmål, hvor noen svarer nei og da går de raskt videre. Sekvensen avsluttes ved at læreren oppsummerer hva de har gjort og nøkkelement for hvordan de skal gå frem. Dette er beskrevet i en stegvis prosess før hun spør om klassen følger med på tankegangen, noe de verbalt bekrefter (92 og 93). Etter sekvensen starter elevene å arbeide med tilsvarende oppgaver til temaet før neste eksempel med prosent over hundre omgjøres til desimaltall.

I utdraget vises det hvordan læreren bygger opp samtalen rundt timens mål som tilnærmes ved et eksempel. I samtalen er det vekselvis med matematiske bidrag som gis av læreren, enkeltelever eller klassekoret. Det kumulative fremheves nettopp i dette samspillet, hvor ideene ved spørsmål, svar og tilbakemeldinger gradvis bygger opp en felles tilnærming til fagstoffet. Fra utdraget viser det at emnet å konvertere prosent til desimaltall er preget av en prosessorientering ved instruksjoner av læreren. Prosessen består av å skrive prosenten om til en brøk, før det utføres divisjon ved en trappetrinnsmodell. I den videre undervisningen er det samme fremgangsmåte som benyttes for eksemplene som gjennomgås. Til disse vises det ikke alternative fremganger eller teknikker for å skrive prosent som desimaltall. Elevene stilles altså overfor oppgaver av lavt-kognitive krav som ikke er med på å utfordre deres forståelse av begrepene (Stein & Smith, 1998). På tross av at det er aktiv deltakelse og vekselvis interaksjon i klasserommet som fremmer en felles tilnærming, finnes det begrensninger. Tilnærmingen i det innledende eksempelet er lærerstyrt hvor det gis føringer for elevenes deltakelse. Krittisk til disse invitasjonene, er at spørsmålene ofte er lukket eller sterkt veiledet av læreren. Videre gis det heller ikke noen videre forklaringer av svaret eller illustrasjoner til undervisningen. Fokuset på utregning blir dermed stående alene. Dette kan ses i lys av Parker & Leinhardt (1995) sin forskning hvor temaet prosent ofte forenkles til instruksjon av prosedyrer. Dette demper den utforskende og utdypende karakteren i læring av prosent, noe som vil diskuteres nærmere i drøfting av studiens resultater (kapittel 5).

## 4.5 Prinsipp 5: Det målrettede

### 4.5.1 Beskrivelse, teoretisering og henvisning til det målrettede

Det målrettede prinsippet innebærer at læreren planlegger og legger til rette for undervisning rettet mot bestemte faglige og pedagogiske mål. I klasseromssamtalen vil læreren styre mot et spesifikt overordnet læringsmål for elevene. Det er altså ikke en tilfeldig samtale som utspiller seg i klasserommet, men en målrettet samhandling mellom elevene og læreren rundt et læringsstoff. Relevansen av verbale ytringer og bidrag ses dermed i lys av læringskonteksten. I det observerte klasserommet er det målrettede prinsippet identifisert i to nivåer av mål for undervisningen. Først et lokalt nivå, ved timens mål, som er et faglig mål for den enkelte undervisningsøkten. Det andre identifiserte målet er et overordnet pedagogisk mål for elevenes utdanning. Under presenteres dette ved “timens mål” og “overordnet mål for utdanning”. Eksempler på de to er gitt både ved henvisning til undervisningen, men også referanser fra lærerintervjuene, samtaler med ansatte på skolen og læreplan for grunnskolen.

#### **Timens mål**

I hver undervisningsøkt er det fokus på timens mål ved at det presenteres et konkret faglig mål eller emne som skal gjennomgås i matematikktimen. Målet tydeliggjøres visuelt ved at det skrives opp på tavlen. Videre engasjerer læreren elevene til å ta del i innholdet av målet på ulike måter. Klassen tar verbalt stilling til timens mål både ved at læreren formidler målet, enkeltelever leser målet eller ved at hele klassen leser eller gjentar målet for timen. Ofte kombineres flere av disse måtene å uttrykke målet på. Læreren legger vekt på at elevene skal få eierskap og knytte kjennskap til målet ved de gjentar, stiller spørsmål eller eksemplifiserer. Dette vises i sekvensene i de valgte utdragene under. I alle de observerte undervisningsøktene tydeliggjøres timens mål. Totalt introduseres to temaer, syv delemner og en oppsummerende økt. Målet for hver av disse timene baserer seg på overskrifter som lineært følger læreboken. Eksempel på hvordan læreren presiserer innhold i det faglige målet, kan ses i de tidlige eksemplifiseringene av de dialogiske prinsippene. Under vises et eksempel på hvordan klassen tilnærmer seg timens mål.

11. **E:** Sharing the (.) Sharing quantities in given ratios by using unitary method.
12. **L:** Ok, of course now they are saying sharing quantities (.) in given ratios using unitary method. Can you read again?
13. **K:** Sharing quantities in given ratios using unitary method.



14. **L:** Ok, we are going to share the quantities:. Today we are going to share the quantities in a given ratio using the method. And now method is unitary method. Are we together?

*(Utdrag fra transkripsjon 19/01)*

Læreren stiller også spørsmål for å aktivisere elevene i timens mål. Dette gjør hun både ved å be elevene gjenta innhold eller at de skal forklare deler av det faglige innholdet. Etter at målet er presentert, arbeider klassen med innhold i undervisningen, gjerne ved et eksempel som vist i oversikt over de observerte undervisningsøktene (Vedlegg 1). I dette forsøker hun å forsterke det målrettede prinsippet med at de arbeider med faglig kunnskap fra læreboken, som er en del av den malawiske læreplanen. I sekvensene under vises det hvordan læreren tilrettelegger for deltakelse, hvor de på ulike måter tar stilling til innholdet:

19. **L:** Speed. Very good. It's solving practical problems involving what?  
20. **K:** Speed

*(Utdrag fra transkripsjon 16/01)*

29. **L:** Now percentage means out of hundred. But now let us see the subtopic of today. They are saying expressing percentages as a fractions. Expressing percentage as a what?  
30. **K:** Fraction=

*(Utdrag fra transkripsjon 22/01)*

17. **L:** The word percent. (.) Suppose maybe you have written uh a test (.) or maybe an exercise (.) now a teacher comes with something like this. (3s) Or maybe can say (.) ten percent. Now what does the word percent mean. Yes?  
18. **E:** It means hundreds.  
19. **L:** It means hundreds. Our friend says it means hundreds. What about others? (4s) Yes?  
20. **E:** A number which is out of hundred.

*(Utdrag fra transkripsjon 22/01)*

I de to første utdragene ber læreren elevene gjenta innholdet i timens delmål, hvor målet er

presisert enten av læreren eller elev i forkant. Klassekoret engasjeres og er med på å rette fokus på det faglige innholdet klassen skal arbeide med i timen. Til det siste utdraget eksemplifiseres begreper i målet, ved at læreren etterspør betydning av prosent. I det illustrerende eksempelet til det kumulative prinsippet vises også hvordan målet videre utdypes med konkrete eksempler på prosent og desimaltall. Ved de ulike måtene å presentere og arbeide med målet, leder læreren elevene inn i en tankeprosess for det faglige innholdet. Målet presenteres tydelig for elevene som på ulike måter tar del i, og knytter kjennskap til det. På denne måten gjør læreren undervisningen målrettet på et lokalt nivå for elevene.

### **Overordnede mål for utdanning**

Det målrettede klasserommet preges også av mer overordnede mål for elevenes utdanning. Dette vises i retning av pedagogiske utdanningsmål som uttrykkes av lærer, ansatte, rektor og i læreplanen. De overordnede målene for utdanning knytter seg til elevenes skolegang, utdanning og muligheter i yrkeslivet. Konkret handler dette om et press rundt eksaminasjoner, hvor problematikken rundt elevenes skolegang allerede er presentert i teorikapittelet. Forordet i den malawiske læreplanen for grunnskolen er med på å gi en indikasjon på hva som er grunnleggende for elevenes utdanning. Det presiseres her at: “Education is a prerequisite for both individual and national development. It prepares children to play their future roles effectively in an attempt to promote and sustain a country’s socio-economic development” (Ministry of Education, 2005, v). Utdanning skal altså føre til både individuell og nasjonal utvikling. På grunn av utfordringene skolene stilles overfor, dannes det likevel konkurranse om hvem som får fullføre utdannelsen. På skolenivå utvikles det et press om elevenes prestasjoner for å gi dem muligheter i skoleløpet. Mål for utdanningen får betydning for hvordan læreren på det lokale nivået styrer undervisningen. Dette påvirker hvordan matematikktimen utformes og elevenes læring ved at innhold, aktiviteter og undervisningsformer styres deretter.

Læreren gir i intervju uttrykk for at matematiske ferdigheter er betydelige for elevenes utdanning og karrieremuligheter. I en stor klasse kan det ikke forventes at alle elevene vil få universitetsutdanning, men læring av matematikk åpner opp for yrkesmuligheter for elevene innen entreprenørskap og andre virksomheter. Hun forteller videre: “*So I am trying to encourage them so that they can go far with school or by working*” (Vedlegg 5, ytring 39). Knyttet til utdanning settes elevene, og skolen, under et press. Flere av de ansatte på skolen gav uttrykk for at matematikkfaget var sentralt for elevenes skolegang. Presset er knyttet til

eksamensresultater, som er avgjørende for om elevene passerer videre fra grunnskolen. I en uformell samtale med rektor forteller han om konkurransepreget som en av utfordringene skolen står ovenfor. På besøk i åttende klasse blir dette særlig fremtredende, hvor det i presentasjon med elevene gis eksplisitt uttrykk for hardt arbeid og forberedelser frem til eksaminasjonen. I lys av undervisning på syvende trinn forteller læreren at hun prøver å formidle til elevene at matematikk er et fag som er av stor verdi. Hun forteller: “So when I introduce the lesson I try to convince the learners that it is important (.) that each topic has value” (Vedlegg 6, ytring 39). Dessuten gir hun dem lekser for at de selv skal kunne forbedre seg og øve på matematikken. Videre sier hun at hun prøver å gi elevene best mulig undervisning i matematikk slik at de kan bestå eksamen (Vedlegg 5, ytring 37).

#### 4.6 Oppsummering fra de dialogiske prinsippene

I klasserommet er det ulike tilnærminger og innhold identifisert i de fem dialogiske prinsippene. Hver av prinsippene er beskrevet og teoretisert, hvor det også er vist til illustrerende eksempler for å fremheve innholdet. De fem prinsippene er i klasserommet identifisert i to til tre egenskaper som viser hvordan samtalen bærer preg av det dialogiske prinsippet. Under vises en oversikt over det identifiserte innholdet i det dialogiske klasserommet:



Figur 14: Oppsummering av det identifiserte i de dialogiske prinsippene

Alexander (2008) fremhever at de fem prinsippene må ses i forhold til hverandre. I en oversikt kan det dannes to undergrupper som redskap og utvikling for læreren. Den første undergruppen handler om en nytenkning knyttet til organisering og dynamikk i samtalen, ved det kollektive, gjensidige og støttende. Disse er presentert øverst i oversikten, hvor egenskapene som inngår for å nå disse er skrevet som punkter under. Den andre undergruppen er presentert i nedre del av oversikten, ved det kumulative og målrettede. De to prinsippene går på innholdet i undervisningen og stiller større krav til læreren. Det kumulative er særlig krevende, ved at det er simultane krav til lærerens profesjonelle ferdigheter, faglig kunnskap og evne til å forstå elevenes ståsted. For å transformere klasserommet mot et dialogisk klasserom, er det en fordel å etablere gode forhold og kvaliteter ved det kollektive, gjensidige og støttende først. Når disse er etablert, kan en i større grad ta stilling til de to andre prinsippene. Ved at organisering og dynamikk er en naturlig del i klasserommet, kan en fokusere på å identifisere målet med samtalen, og bruke kumulasjon til å styre mot disse målene (Alexander, 2008).

#### ***4.7 Lærereens erfaringer med å utvikle faglig samtale med elevene i matematikk***

I lys av kommunikasjon og samtale i det matematiske klasserommet, var jeg interessert i å undersøke lærerens erfaringer med å utvikle en faglig samtale med elevene. I de to intervjuene gav læreren uttrykk for sine tanker rundt samtale, dialog og undervisning i matematikk. I tillegg har observasjoner av lærerens matematikkundervisning gitt indikasjoner på hvordan læreren bygger opp en samtale med klassen. Dette danner utgangspunkt for å besvare studiens andre forskningsspørsmål: *“Hvilke erfaringer har læreren med å utvikle en faglig samtale med elevene i matematikk?”*. Nøkkelordet erfaring vektlegges opp mot resultater fra intervjudata. Det faglige fokuset knyttes til observasjoner fra undervisningen. Først presenteres lærerens egne tanker, erfaringer og meninger rundt sentrale begreper, og deretter vises det til analyse av et fremtredende mønster fra undervisningen.

### 4.7.1 Lærerens erfaringer uttrykt i intervjuene

I det følgende delkapittel beskrives lærerens egne forklaringer og erfaringer som hun gir uttrykk for. Analysen baserer seg på data fra de to intervjuene (Se vedlegg 5 og 6) og uformelle samtaler med læreren mellom undervisningsøktene. For en tydelig fremstilling deles analysen inn i tre deler. Først presenteres lærerens egne forklaringer av innholdet i begrepene samtale, faglig samtale og dialog. Deretter viser jeg til lærerens erfaringer med bruk av samtalen i undervisning. Til sist presenteres utfordringer som læreren gir uttrykk for, når hun skal utvikle faglig samtale med elevene i matematikk.

#### Lærerens forklaringer av begrepene

Samtale fremheves av læreren som en form for interaksjon hvor det er flere deltakere som er aktive. Interaksjonen i klasserommet er gjerne på initiativ fra læreren ved å oppmuntre elevene til deltakelse eller diskusjoner. Innholdet i en matematisk samtale presiserer læreren ved at det innebærer et matematisk språk og tema (Vedlegg 5). I matematikkundervisningen vil en matematisk samtale bestemmes av emnet, gjerne tatt fra læreboken. Til dette stilles gjerne spørsmål for å invitere elevene til deltakelse (Vedlegg 6). Det fremkommer at læreren har en mindre tradisjonell oppfatning av skillet mellom begrepene samtale og dialog. I stedet for å fremme egenskaper ved dialog som en form for samtaleform, skilles de to begrepene ved antall deltakere:

L: “But now if I can say, it differs with a conversation because in a conversation I can just fire a question, now all the learners can discuss. They can share ideas, everyone being in it. So that is different from the dialogue with two people, while the conversation can be (.) the whole class.”

*(Intervju 2, ytring 8)*

Dialog presiseres som en samtale mellom to personer. Hun eksemplifiserer dette med at hun i klasserommet kan stille spørsmål til en enkeltelev, der den valgte eleven svarer. De snakker da to personer seg imellom, og dette mener hun utgjør en dialog. Samtalen kan ha flere deltakere, opp mot hele klassen som kan delta med sine ideer. På denne måten mener læreren at hun kan ha dialoger med elever innad i samtalen som føres i helklassen.

Kontaktperson fra Malawi, Mercy, forteller i en uformell samtale at begrepet dialog ikke fremheves eller læres som en undervisningsmetode i malawisk lærerutdanning. Derimot påpeker hun at de benytter det de kaller “diskuterende-metode” som kan anvendes på tre måter. Dette er enten som diskusjoner i hel klasse, i grupper eller i par. I diskusjon som metode fremheves det at det er ønske om at elever skal kunne forklare og gjøre rede for deres prosesser og svar i matematikk.

### **Bruk av samtale i undervisning**

Læreren fremhever at bruk av samtale er sentralt i hennes matematikkundervisning. Måten samtalen er benyttet på er fremhevet særlig ved to momenter i matematikken. Først presiserer hun selv at hun benytter samtalen som en måte å “overføre” det matematiske innholdet til elevene. Videre fremhever hun også at det er viktig for læringsprosessen at elevene deltar i samtalen. I undervisning forsøker læreren å utvikle en matematisk samtale ved å:

L: “For example when I am starting the lesson (.). Uh first of all it goes from unknown to known. You can see that if *I am delivering the lesson*, you can see that myself I know that lesson. But now the learners they don't. But now what I am trying to do is (.) first of all you can just even think that maybe these learners don't know. But you can see that there is some, among those, that know something. Which is very good. So first of all I give the chance to the learners, who can assist me ...”

(Intervju 1, ytring 22)

Samtalen benyttes som en måte å tilnærme seg fagstoffet, hvor nytt lærestoff skal gå fra å være ukjent til kjent for elevene. Læreren er allerede kjent med det matematiske innholdet, og kan i samtalen “overføre” til klassen via forklaringer i undervisningen. Disse forklaringene knyttes gjerne til eksempler for å fremheve de matematiske prosessene. Videre ønsker hun også at elevene skal inviteres inn i samtalen for å delta og ta stilling til matematikken. Hun sier selv at det ved spørsmålsstilling kan være noen elever som kan bidra med ideer og innspill. Dette mener hun kan motivere andre elever til deltakelse. Spørsmål fremheves som metode og verktøy av læreren for å få elevene til å delta med svar. I tillegg til at hun ber elevene diskutere innhold og oppgaver i par eller grupper. Hun fremhever også at hun ønsker at elevene skal delta i samtale først, før de skal skrive og løse oppgaver fra læreboken. I

samtalen forsøker hun å få hele klassen til å delta, for å gjøre det individuelle arbeidet enklere. Læreren beveger seg mellom selv å bidra, og å invitere elevene til å delta. Dette fremkommer i undervisningsøktene. Ulik grad av assistanse er beskrevet i det kumulative som viser interaksjonsmønsteret mellom lærer, elev og klassekoret i den matematiske samtalen.

### **Utfordringer ved en faglig samtale i matematikk**

I forsøk på å utvikle en faglig samtale i klasserommet, påpeker læreren noen utfordringer knyttet til det matematiske innholdet og klassens sammensetning. Det matematiske språket fremheves som en faktor som kan være vanskelig grunnet elevenes morsmål. Til dette forteller hun at det kan være elever som ikke tør å delta eller å svare på spørsmål i samtalen. Læreren gir uttrykk for at det i læreboken presenteres mange oppgaver i form av tekstoppgaver, hvor ordbruk kan oppleves som vanskelig for elever. Videre sier læreren at hun underviser i klasser som er sammensatte. Elevene her er på ulike nivå, hvor de lærer i ulikt tempo og har ulike bakgrunnskunnskaper. Med et stort antall elever kan det oppleves vanskelig å føre en samtale på et nivå hvor alle skal få faglig utbytte, særlig når elever kanskje ikke forstår språket i seg selv. Hun forteller selv at hun forsøker å forenkle innholdet først slik at alle kan delta (Vedlegg 6, ytring 16). Utfordringene stiller krav til hvordan læreren utvikler en matematisk samtale, hvor både språk og innhold må betraktes. Problematikken rundt språk er presentert i den teoretisering av den malawiske konteksten. Lærerens erfaringer stemmer overens med at den direkte oversettingen mellom det lokale og engelske språket kan by på utfordringer for det matematiske innholdet. Til dette er det særlig viktig hvordan læreren bygger opp en faglig samtale og sammen med elevene utvikler begrepsforståelse.

### **4.7.2 Oppbygging av faglige samtaler i matematikkundervisningen**

Lærerens beskrivelser av hvordan hun bygger opp en faglig samtale kan ses igjen i et mønster fra de observerte undervisningsøktene. Timen starter gjerne ved at læreren tydelig presiserer og introduserer det nye temaet. Innholdet tilnærmes ofte gjennom et eksempel, hvor læreren stiller spørsmål i denne gjennomgangen. Elevene inviteres til deltakelse både med ideer og svar. I undervisningen beveger læreren seg mellom å stille åpne spørsmål til et mer retningsbestemt eller veiledende spørsmål. I overgang fra ukjent til kjent lærestoff for elevene, veileder læreren den faglige samtalen mot et bestemt matematisk innhold. I helklasse baserer læreren seg på oppbygging i samtalen ved to hoveddeler. Først presenteres det

matematiske emnet i samtalen, hvor det settes et faglig fokus og målsetting for timen. Deretter gis en mer inngående gjennomgang av et eller flere eksempler. I de tre undervisningsøktene for prosent er det faglige målet basert på overskrifter fra læreboken. I den første undervisningsøkten samtaler hun med elevene om betydningen av prosent, og videre arbeider de med omgjøring av prosent til brøk. I de to neste timene arbeider de med å uttrykke brøk som prosent og deretter prosent som desimal. Fra disse kan følgende mønster identifiseres for hvordan samtalen utvikles:

1: Å presentere det matematiske emnet	2: Gjennomgang av eksempel
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tydeliggjøre timens faglige mål</li> <li>● Forklare sentrale begreper</li> <li>● Rette fokus mot gjennomgang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Læreren fører samtalen</li> <li>● Elevene bidrar med sentrale innspill</li> </ul>

*Figur 15: Mønster for oppbygging av samtalen*

Når nye emner introduseres, gis det et grunnlag for samtalen utvikling ved at læreren presenterer det matematiske emnet for elevene. Fokus er da på å tydeliggjøre timens faglige mål og engasjere elevene. Læreren stiller spørsmål som knytter seg til å gjenta innholdet i målet. Videre forklares sentrale begreper til det matematiske emnet. Her opererer læreren både som formidler og som veileder til elevenes innspill. Ved spørsmål åpner læreren opp for elevenes deltakelse, hvor de enten gir matematiske forklaringer eller eksemplifiserer. Å bruke tid på presentasjon av det faglige målet, kan være med på å skape et eierforhold for elevene over timens mål. I dette engasjeres elevene med sine innspill og ideer. Læreren er med på å skape et fokus i timen, hvor hun oppmuntrer elevene til å være oppmerksomme og engasjerte deltakere. Denne innledende fasen av samtalen kan knyttes opp mot innholdet i det målrettede prinsippet som er presentert i kapittel 4.5. For mer inngående eksemplifisering vises det til studiens vedlegg med transkripsjon av undervisningsøkt av første time med prosent (se vedlegg 7). I denne undervisningsøkten strekker presentasjonen av det matematiske emnet opp mot ti minutter (ytring 1-41). I dette fremstilles alle underpunktene i figuren.

I neste fase er det fokus på innholdet i timens mål, som gjerne tas stilling til ved gjennomgang av representerende eksempler. Læreren bygger opp samtalen rundt det matematiske innholdet elevene skal lære. Den beveger seg mellom lærerens instruksjoner og elevenes ideer som sentrale innspill i utvikling av samtalen. Når læreren fører samtalen, forklarer hun begrep eller



prosesser som skal gjennomføres. Prosessene brytes gjerne ned i stegvise instruksjoner, hvor hun inviterer inn elevenes innspill ved spørsmålsstilling. På denne måten fører ikke læreren en monolog, men er opptatt av å aktivt engasjere klassen i innholdet. Elevene inviteres også til å komme med ideer for å forklare innhold i matematiske begrep eller forslag til hvordan de kan gå frem i en matematisk prosedyre. I samspill med elevene gir læreren assistanse i samtalen hvor hun gjentar, reformulerer, generaliserer eller verifiserer det matematiske innholdet. Hvordan læreren assisterer samtalen kan vises til i analysen av det kumulative prinsippet (kapittel 4.4). I tillegg viser transkripsjonen av undervisningsøkten mer inngående hvordan læreren i samtalen gjennomgår eksempler med klassen (se vedlegg 7). I første undervisningsøkt med prosent gjennomgås tre eksempler. Det første er omgjøring av 10% til brøk (ytring 42-63), deretter 60% (ytring 64-107) og til sist et eksempel med over hundre prosent, med 117% (ytring 108-168). I eksemplene vises mønsteret av interaksjon mellom lærerens instruksjoner og klassens innspill når de uttrykker prosent som brøk.



## 5. Drøfting av studiens resultater

I analysekapittelet ovenfor er datamaterialet beskrevet ut fra oppgavens forskningsspørsmål. Fokus har vært på de dialogiske prinsippene og utvikling av faglig samtale. I dette kapittelet vil resultater drøftes mer overordnet, i forsøk på å skape et helhetlig blikk over resultatene. De to forskningsspørsmålene vil så diskuteres mot oppgavens problemstilling:

*«Hvilke muligheter og utfordringer har en malawisk lærer på 7.trinn i å skape matematiske samtaler i helklassesituasjoner?»*

Ettersom det er en forhåndsbestemt teoretisk bakgrunn i de dialogiske prinsippene som danner utgangspunkt for forskningsspørsmål 1, vil dialogisk undervisning ses i lys av studiens malawiske kontekst (kapittel 5.1). Videre vil det diskuteres hvordan den faglige samtalen står i forhold til det dialogiske klasserommet (kapittel 5.2). For å ta videre stilling til potensialet ved det dialogiske klasserommet vil det bli drøftet læringspotensialer (kapittel 5.3) og hvordan en kan løfte disse i undervisningen (kapittel 5.4).

### ***5.1 Det dialogiske klasserommet i malawisk kontekst***

I den teoretiske innledningen ble undervisning påpekt som et kulturelt fenomen (Stigler & Hiebert, 2009) og videre at den malawiske skolekonteksten er spesifikk (Kazima et al., 2016). Dette får betydning for det teoretiske perspektivet knyttet til dialogisk undervisning benyttet i studien. Teoretiske implikasjoner må sammenlignes på en reflektert måte for å kunne drøfte resultater fra undervisningen. Analysen av dialogisk undervisning viser at læreren har flere tilnærminger til samtalen som identifiseres i de dialogiske prinsippene. På tross av stor klassestørrelse, manglende ressurser i klasserommet og språklige utfordringer, er det forhold og kvaliteter som er etablert. Det kollektive prinsippet fremstår særlig tydelig, ved at det er en gjennomgående tråd i undervisningen med de kollektive egenskapene. Under diskuteres det kollektive prinsippet nærmere i forhold til den malawiske konteksten. I tillegg bærer klasseromssamtalen preg av å være gjensidig og støttende. Med disse forholdene på plass, vil den matematiske samtalen ha bedre muligheter for å ta stilling til innholdet i timen (Alexander, 2008). Læreren forsøker å styre samtalen mot et bestemt faglig innhold, hvor elevene inviteres inn. Utvikling av faglig samtale knytter seg mot det målrettede og kumulative prinsippet. Dette beskrives mer inngående i kapittel 5.2. Først vil den kulturelle konteksten diskuteres opp mot prinsippene for organisering av undervisningen.

## Det kollektive prinsippet i malawisk kontekst

Studiens funn innen det kollektive prinsippet er særlig interessant i det malawiske klasserommet. Den malawiske konteksten har spesifikke forutsetninger for undervisning og læring. Læreren gir uttrykk for at hun har et relativt krevende utgangspunkt for undervisningen med store klassestørrelser, lite ressurser og sammensatte elevgrupper. Å legge til rette for deltakelse og inkludering av elevene i deres læring, kan da oppleves som utfordrende. Det er ikke å legge skjul på at læring og undervisning i matematikk er krevende og komplekse. Elevenes innlæring er mangfoldige, svinger og beveger seg i ulike landskap (Niss, 2007). På tross av kompleksiteten fremstår det et sterkt kollektivt preg i samtalen ved elevenes deltakelse. Dialogisk undervisning kan nettopp være med på å gi mulighet for lærere og elever til å oppnå potensialet av læring gjennom samarbeid og interaksjon (Simpson, 2016). Ved klassekoret, kollektiv omtalelse og kollektivt læringstrykk utnytter læreren det flerstemmige fellesskapet. Samhandlingen preger matematikkundervisningen og mulighetene elevene har for deltakelse når samtalen utspilles. Observasjonene viser til at egenskapene læreren benytter seg av, er med på å inkludere elevene i en kollektiv meningsskaping, som er sentralt for elevenes læring (Alexander, 2008). Disse kollektive egenskapene er teknikker som kan fremme elevenes muligheter for deltakelse og læring.

Det kollektive prinsippet har betydning for elevenes rolle og deltakelse i læring av matematikken. Det kollektive fremhever læringstrykket i et fellesskap hvor elevene fremstår som motiverte og har et sterkt ønske om å delta i undervisningen. Gjennom klassekoret får elevene mulighet til å aktivt delta. Vekselvis med læreren legger hun til rette for at klassen som helhet kan være i interaksjon med lærestoffet. En utfordring i denne tilnærmingen er at elevene ikke stimuleres innen sin proksimale utviklingszone. Dette krever imidlertid en unik tilpasning fremfor en kollektiv adressering i læringsprosessen (Sedova, Salamounova & Svaricek, 2014). Læreren fremhever selv at det er sentralt for henne å inkludere alle, hvor en fare er at nivået legges for lavt eller for høyt for elever. Likevel fremstår det i undervisningen at den kollektive deltakelsen er høy. Klassen bygger på tidligere kunnskap og gis et grunnlag for å ta del i samtalen. Wells (2004) fremhever at det er deltakelse som er sentral for elevene i aktiviteten av kunnskapsutvikling. Elevene kan da arbeide sammen om å produsere og respondere til verbale uttalelser, hvor de utvikler både individuell og kollektiv forståelse. Læreren stiller både individuelle spørsmål, og til klassekoret. Elevene får dermed mulighet til å delta i egen læringsprosess, hvor de er en sentral aktør i klasserommets samspill.

## Det gjensidige og støttende prinsippet i malawisk kontekst

I et mangfoldig klasserom i den malawiske konteksten fremkommer det at samtalen er en sentral læringsarena for elevene. De deltar ved å lytte til hverandre, dele ideer og tar stilling til vurderingssituasjoner. Læreren hjelper elevene i veiledning, og elevene hjelper også hverandre i å skape et støttende klasserom hvor deltakerne bidrar. Konkret uttrykkes det takknemlighet og ros for bidrag i klasserommet og det åpnes opp for at flere får svare. Klassens relasjoner, åpenhet og ros kan bidra til et positivt læringsmiljø hvor samtalen oppleves som støttende mellom deltakerne. Å skape et veletablert samtalemiljø er sentralt for å gi rammer for matematiske diskusjoner, hvor risiko og sårbarhet i elevens deltakelse tas i betraktning (Lampert, 1990). Fra observasjonene viser det at rammene har betydning for elevengasjement i samtalen. Elevene ønsker å delta og er ikke redd for å uttrykke ideer selv om de ikke er sikre på sitt svar. En støttende samtale må derimot ikke gå på bekostning av den faglige verdien eller nøyaktigheten av bidrag som gis (Sedova et al., 2014). Læreren sørger for å verifisere og etterspør svar for å ta stilling til det faglige innholdet. Fremfor å bruke tid på å markere feil svar, uttrykkes det takknemlighet for bidrag, før det gis rom for nye matematiske ideer eller svar. I klasserommet oppleves dette som en naturlig del av klasseromspraksisen, hvor klassen arbeider sammen mot matematisk korrekt innhold.

Deltakerne bidrar i arbeidet med det matematiske lærestoffet ved at de uttrykker og vurderer faglige ideer. Lytting fremheves også som sentralt i læringsprosessen. Ved å lytte til jevnaldrende og lærere i utvekslinger kan elever selv bli kjent med og gradvis utvikle sitt eget matematiske register (Wells, 2004). Register er hos Wells knyttet til hvordan Lee (2006) benytter begrepet for å indikere de bestemte måtene å uttrykke seg matematisk. I analysen påpekes det at læreren fremhever at elevene skal lytte både til henne og til hverandre. Læreren ber dem også være oppmerksomme og å delta med matematiske ideer. I intervjuet understreker læreren dette med at hun forsøker å fremheve matematikkfaget som et nyttig fag for elevene. I samtalen mener læreren at elevene aktiviseres. Det er også mulig å få korrigerende feil svar som kan stamme fra feiloppfatninger. Alexander (2008) fremhever at dialogen som skapes i klasserommet kan ha betydning for læringsprosessen på flere nivå. Dialogisk undervisning kan så: «... explores the learner's thought processes. It treats students' contributions, and especially their answers to teacher's questions, as stages in an ongoing cognitive quest, rather than terminal points. And it nurtures the student's engagement, confidence, independence and responsibility» (Alexander, 2008, s. 35). Studiens funn viser at

læreren engasjerer elevene i samtalen og er i aktivt samspill med hverandre. Elevene styrkes da som tenkende og lærende individer. Mer utfordrende er hvilken grad elevene gis ansvar og selvstendighet, samt det utforskende i tilnærming av pensum.

## *5.2 Den faglige samtalen i det dialogiske klasserommet*

Som allerede påpekt er samtalskvalitet, dynamikk og innhold av størst betydning for elevenes læring (Alexander, 2008). I den observerte undervisningen legger læreren til rette for en samtale som bygges på og utvikles sammen med elevene mot et matematisk innhold. I dette ligger en bestemt intensjon for hvor samtalen styres, og hvordan læringsprosessen frem mot det matematiske innholdet utvikles mellom deltakerne. Fra dette kan utvikling av faglige samtaler ses i sterk sammenheng til det kumulative og målrettede prinsippet for undervisningen. Ved å tydeliggjøre og engasjere elevene i et faglig mål for timen, samler læreren oppmerksomhet rundt det matematiske emnet for å stimulere elevenes deltakelse. Videre regulerer læreren samspillet som utfolder seg i klasserommet hvor det bygges på deltakernes ideer for å nå en felles forståelse av fagstoffet. Læreren fremhever selv i intervjuet at elevene beveger seg fra det ukjente til det kjente. I undervisningen vises det til at læreren i stor grad styrer samtalen med ulik grad av assistanse. En bygger da på ideene om stillasbyggende dialog, hvor samtalen i kumulasjon styres mot bestemte mål. Som en kritisk innvending må ikke åpenheten i dialogen overdøves av strengere føringer i stillasbygging, men at de to opptrer som komplementerende prosesser (Bakker et al., 2015). Dette innebærer blant annet at det kreves tid og refleksjon fra begge parter (Alexander, 2008).

Til datamaterialet kan det vises til noen utfordringer og fallgruver i utvikling av den faglige samtalen. Samtalen preges til tider av gjentakende spørsmål og manglende rom for elevenes videre forklaringer og utdypinger av argumenter. Til dette kan det hevdes at interaksjonen ikke preges av fullstendig gjensidighet mellom deltakerne. Manglende tilbakemeldinger kan svikte oppfølging av hverandres tanker og ideer (Sedova et al., 2014). En fare er at samtalen ikke utvikler sitt dialogiske potensiale. Elevene utfolder seg og utfordres ikke nok i læringsprosessen. En mulig konsekvens er at elevenes læring av matematikk holder seg på et instrumentelt nivå, fremfor å utvikle relasjonell forståelse (Skemp, 1976). I undervisningen vises det også at læreren er en sentral autoritetsfigur i klasserommet. Hun styrer samtalen ved sine mål og fremgangsmåter. Til tider er læreren dominant i samtalen der hun gjerne assisterer

elevene til et nivå av trinnvise instruksjoner i gjennomgang. En mulig fallgrube er at samtalen mister sin kraft til å engasjere, stimulere og utvide elevenes tenkning (Alexander, 2008). På den andre siden kan de andre prinsippene være med å engasjere deltakelse ved at elevene inkluderes på et organisatorisk nivå. I undervisningen aktiveres elevene hvor de gis tilgang til det matematiske innholdet og språket. Likevel vil en videreføring i større grad ta stilling til at denne læringsprosessen utfoldes i sitt innhold og at elevene kan utfordres i rolle og ansvar i samtalen. Dette vil diskuteres videre i utvikling av læringspotensialet i kapittel 5.4.

### *5.3 Læringspotensialer ved det dialogiske klasserommet*

Forskere har gitt uttrykk for et behov for å undersøke hvordan dialogisk undervisning kan implementeres, og under hvilke omstendigheter det gir best læringsmuligheter for elevene. «Research is needed into what classroom processes best support dialogic practice in classroom settings» (Lyle, 2008, s. 236). Det kan vises til at dialogisk undervisning er en tilfredsstillt utviklet teori, men at den ikke realiseres i den hverdagslige undervisningen i skoler. «Other steps need to be taken in order to find out under which conditions the concept can be more easily transferred into classrooms so that it became a part of everyday teaching» (Sedova et al., 2014, s. 283). Som et forsøk på å svare til dette forskningsbehovet har studien hatt fokus på det dialogiske klasserommet i malawisk kontekst. Dette er så knyttet opp mot muligheter og utfordringer i å utvikle faglig samtale. Fra studien fremkommer det at læreren anvender ulike teknikker og egenskaper ved samtalen med dialogiske trekk. I det observerte klasserommet vises det at læreren har en tilnærming til alle de fem prinsippene for å skape dialogisk undervisning. I hennes praksis er prinsippene inngående og komplementerende for hverandre (kapittel 5.3.1). Videre vil jeg vie oppmerksomhet mot elevenes deltakelse og læring av matematikk i dialogisk tilnærming (kapittel 5.3.2).

#### **5.3.1 Hvordan prinsippene står i forhold til hverandre**

Fra et individuelt fokus i analyse av de dialogiske prinsippene kan en videre se dem inngående i og komplementerende for hverandre. I oppsummering av det dialogiske klasserommet vises det at samtalen er preget av egenskaper ved alle prinsippene i forsøk på å utvikle en helhetlig dialogisk tilnærming. I studien av Sedova et al. (2014) oppsummerer de med å vise til at dialogisk undervisning er sammenhengende. Noen funksjoner kan være

nødvendige for forekomst av andre. Eksempler på dette kan vises til i egne resultater, hvor det i oversikten av det dialogiske klasserommet viser den sammenhengende tilnærming til prinsippene (Figur 14). Læreren kan for eksempel bruke kumulative funksjoner som å oppsummere og repetere, eller knytte sammen matematiske ideer hvor hun bruker kollektiv omtalelse og retter fokus mot timens mål. I samspillet bruker læreren ulik grad av assistanse, hvor klassen er med på å dele ideer, lytte, vurdere eller gi ros og bekreftelse. Disse teknikkene har også betydning for det støttende prinsippet hvor de arbeider mot at elevene skal kunne ta del i undervisningen og bygge opp felles forståelse for innholdet. Læreren har altså i samtalen mulighet for å ta stilling til flere av de dialogiske prinsippene samtidig.

De dialogiske prinsippene viser til å ha helhetlig betydning for hverandre i undervisningen. Læreren er den ledende i samtalen. Hennes forklaringer er sentrale, samtidig som hun tilrettelegger for deltakelse i klasserommet. Disse strategiene viser i retning av at samtalen er kumulativ, hvor deltakerne positivt bygger på hverandres bidrag. Dialogen preges av repetisjoner, bekreftelser og utdypinger hvor revoice er en aktuell teknikk (Mercer, 2005). Til tider kommer dette i konflikt med det utforskende preget som et manglende element til det kumulative prinsippet. Fra datamaterialet vises dette ved at elevene ikke er kritiske til egne eller andres ideer og bidrag i samtalen. Vurderingene elevene gjør baserer seg stort sett på korte ytringer for å bekrefte eller avkrefte utsagn, med noen unntak hvor begrunnelser gis. Dette er igjen med på å svekke det gjensidige prinsippet hvor en skal vurdere alternative synspunkter. En mulig forklaring er at læreren selv fremhever at hun ikke ønsker å fraråde elever med å legge fokus på feil svar. På en slik måte bevares det støttende prinsippet om at elevene skal kunne delta i samtalen hvor de deler ideer fritt. Disse observasjonene kan så støtte påstanden om at prinsippene også kan komme i strid med hverandre (Sedova et al., 2014). Det kan altså være utfordrende for læreren å bevare alle de dialogiske prinsippene. Til dette fremheves en balansegang i teknikkene. Som mulig løsning, vil det i neste delkapittel diskuteres forslag til hvordan læringspotensialet kan fremmes (kapittel 5.4).

### 5.3.2 Elevenes læring av matematikk i dialogen

Interaksjonen i samtalen er ledet av læreren for å veilede elevenes læring av matematikk. Denne interaksjonen bryter med det tradisjonelle samtalemønsteret (Sinclair & Coulthard, 1975; Mehan, 1979) ved nye former for interaksjon mellom læreren og elevene. Selv om



samspeillet i undervisningsøktene preges av å være lærerstyrt, beveger samtalen seg bort fra monologen ved at det brukes ulike teknikker knyttet til de dialogiske prinsippene. I utvikling av samtalen tilrettelegger læreren for at elevene aktiviseres i lærestoffet. Læreren beveger seg mellom å gi innspill og bidra til samtalen, til å invitere elevene inn i samspill og tilnærming til lærestoffet. Dette viser i retning av en kumulativ samtale hvor de bygger på hverandres bidrag mot en felles forståelse (Mercer, 2005). I undervisningen bidrar læreren ved forklaringer, revoicing, eksemplifiseringer, verifiseringer eller veiledning. Det matematiske innholdet i samtalen blir tatt stilling til av læreren på flere nivå, både ved egne og elevenes bidrag. Videre stiller hun spørsmål til enkeltelever eller til helklasse for at de skal delta i samtalen. Elevene uttrykker ideer, gjentar matematisk innhold eller gir svar til beregninger. Alexander (2008) fremhever slik dynamikk som sentralt for å fremme kvaliteten av samtalen. Ved bruk av mer dialogiske strategier tar en sikte på å bedre læringsresultater for elevene.

Lærers veiledning kan i det kumulative prinsippet ses i betydning for hvilken assistanse som gis og for hvordan elevene tar del i samtalen. Mercer og Sams (2008) peker på at elever som lærer matematikk, vil ha nytte av lærernes veiledning på to måter. For det første er dette en måte å hjelpe elevene å tilegne seg relevant kunnskap om matematiske operasjoner, prosedyrer, begreper og konsepter. Det andre er at det hjelper elevene å uttrykke seg matematisk og benytte språk til å effektivt arbeide sammen. Det første er vanligvis forventet av en lærer, men sistnevnte er ikke noe lærere nødvendigvis lærer elevene. I dialogen gis elevene mulighet for aktiv deltakelse. De setter ord på fagstoffet, formulerer seg og svarer på det matematiske innholdet. Læreren ber eksplisitt elevene om å uttrykke seg tydelig, dele ideer, gi forklaringer, vurdere informasjon og ta felles beslutninger. Inkluderingen er med på å fremme det støttende og gjensidige i samtalen. Videre bidrar læreren selv som veileder hvor hun i en kumulativ tilnærming bygger på ideer, trekker sammenhenger og fører samtalen fremover mot en felles forståelse av lærestoffet.

Til det valgte eksempelet for klassekoret kan det stilles kritisk spørsmål til hvorvidt slike prosesser med veiledet trinnvise utregninger er gunstig for elevenes læring. Til det prosessorienterte fokuset, henviser forskere til begreper som regelforståelse, instrumentell forståelse og overflatelæring (Mellin-Olsen, 1996; Skemp, 1976; Gynnild, Tyssedal & Lorentzen, 2005). Likevel kan denne kritikken imøtegås med at klassekoret er med på å skape deltakelse, hvor tilnærmet hele elevgruppen aktiviseres. I prosessen er elevene deltakende i undervisningen, og det dannes et fellesskap for tilnærming i lærestoffet. Elevene utfører

matematiske utregninger og lytter aktivt til lærerens forklaringer og gjennomgang. I tillegg kan overflatelæring pekes på som et første steg i prosessen på vei mot videre læring og forståelse (Schjelde, 2017). I det valgte eksempelet viser det hvordan elevene i hel klasse gjør utregninger instruert av læreren. Ved at hun gir konkrete instruksjoner, legger det til rette for at elevene kan delta. Det rettes også oppmerksomhet mot innholdet i undervisningen. I de fleste utregninger er klassekoret med på å svare. I tillegg til utregninger deltar klassekoret i å uttrykke eller gjenta matematiske ytringer. Disse er blant annet knyttet til timens mål, begreper, formler, svar og lignende. På denne måten er klassekoret aktiv fra timen starter og fortsetter til timens slutt. Klassekoret som en del av det kollektive prinsippet er dermed sentralt for at elevene er deltakende i fellesskapet.

## *5.4 Hvordan løfte læringspotensialet i undervisningen?*

I forsøk på å identifisere under hvilke forhold dialogisk undervisning best kan etableres og utvikles, vil det her diskuteres en videreføring av resultatene fra klasserommet. Til dette understrekes det at det ikke er en kritikk av den observerte undervisningen eller læreren, men en faglig diskusjon for å løfte frem potensialer i å fremme elevenes læring. Som vist i analyse og diskusjon har læreren utviklet teknikker og forhold som gir et godt utgangspunkt for et dialogisk klasserom. Videre kan det pekes på egenskaper som løfter de dialogiske prinsippene. I forsøk på dette vil det vises til en mer utforskende og utfordrende tilnærming i dialogen. I dette ligger det et ønske om at elevene skal få større tilgang til det matematiske innholdet, hvor de får en større rolle og ansvar i læringsprosessen.

### **5.4.1 Å videreføre det dialogiske klasserommet**

For å løfte læringspotensialet i undervisningen, settes det fokus på det kumulative prinsippet som er sentralt for læringsinnholdet (Alexander, 2008). Fra analysene av datamaterialet fremkommer det at elevenes rolle og ansvar i læringsprosessen er begrenset med læreren som styrende for samtalen. I tillegg er den utforskende karakteren i den kumulative prosessen nedtonet ved at elevene ikke gir uttrykk for å være undrende eller utforskende. Alexander (2008) fremhever nettopp at samtalen skal være stadig kumulativ, hvor en i en utforskende karakter ikke stopper læringsprosessen. I den observerte undervisningen er klassen fornøyd med å ha kommet frem til et korrekt svar. Betydning av dette svaret eller prosessen bak

utfordres ikke av læreren eller elevene. Til dette er det ønske om at elevene får større tillit og rom til å være utforskende og kritiske til læringsprosessen, ved at de gis mulighet for undring, tvil, spørsmål og mot-eksempler. Det henvises altså til egenskaper ved en utforskende samtale. En slik samtale defineres blant annet av Mercer (2005, s. 146): «*Exploratory talk*, in which partners engage critically but constructively with each others ideas. Statements and suggestions are offered for joint consideration». I en mer kritisk tilnærming til lærestoffet bevares respekten for andres meninger, men det stilles større krav til utdyping, resonnering og ansvarliggjøring av det matematiske innholdet. Elevene kan da komme i konfrontasjon med andres oppfatning til egen forståelse. Et ønske er at de lærer å tenke, fremfor å reprodusere.

Videreutvikling i studiens resultater kan knyttes opp mot begrepet inquiry for å øke muligheter innen den dialogiske undervisningen og elevenes læring i matematikk. Wells (2004) fremhever inquiry som en holdning til erfaringer og ideer, hvor en skal være undersøkende og undrende. Dette innebærer: "... a willingness to wonder, to ask questions, and to seek to understand by collaborating with others in the attempt to make answers to them" (Wells, 2004, s. 121). I det observerte klasserommet er matematikkundervisningen fokusert på utføring av prosedyrer og læring av regler. En inquirybasert undervisning kan så ta sikte på at elevene utvikler felles forståelse og lærer matematiske begreper og prinsipper som ligger til grunn (Carlsen & Fuglestad, 2010). I tilnærmingen løftes innholdet i flere av de dialogiske prinsippene. I tillegg til å være et redskap i undervisningen, kan det også ta sikte på å utvikle andre egenskaper og mål. Læreren fremhever at læring av matematikk er sentralt for elevenes fremtidige liv og hverdag. Til dette kan inquiry ses som læring av en grunnleggende innstilling eller væremåte, i møte med nye utfordringer eller fremtidige situasjoner (Jaworski, 2006). Til dette fremheves en kritisk justering av tilnærmingen i klasserommet. Disse prosessene innebærer: "Becoming critical involves a questioning of practices, a raising of issues related to addressing questions, and an overt collaborative seeking to resolve associated tensions" (Bjuland & Jaworksi, 2009, s. 22). Det kritiske elementet oppfordrer til større bevissthet for elevene når de kollektivt tilnærmer seg matematikken.

Det påpekes at implementering av mer utforskende tilnærminger verken vil garantere et veletablert dialogisk klasserom eller være anvendbar i den malawiske konteksten. Likevel indikerer studiens funn at det er elementer ved prinsippene som kan videreutvikles for å styrke den dialogiske undervisningen i matematikk. Det manglende elementet kan nettopp ligge i utvikling av mer inquirybasert undervisning. Fra det kollektive prinsippet viste

resultater at klassekoret ofte opererer i prosedyrer og utregninger som gjennomføres. Spørsmål knytter seg ofte til å gjengi og tallfeste svar, samt å repetere begreper. En videreføring, som også kan styrke det kumulative prinsippet, vil være å stille flere spørsmål av åpnere karakter. Læreren må da gi fra seg noe av sin kontroll, for å fremme inquiry som gir større rom til elevenes deltakelse og ansvar. I tillegg gi tilbakemeldinger og oppmuntre elevene i samtalen (Quigley, Marshall, Deaton, Cook & Padilla, 2011). Til det gjensidige prinsippet vil det også være gunstig at elevene får mulighet til å dele mer åpne ideer, hvor de i sin deltakelse er mer utforskende og undrende. Dette vil også innebære at de videre vurderer alternative ideer og utfordres til å gi forklaringer og begrunnelser fra et matematisk ståsted.

På den andre siden kan undervisningens rammer og ressurser være utfordrende i den utforskende tilnærmingen. Tidspress, eksamensfokus og omfang av pensum vil være med å styre matematikkundervisningen mot en oppgavediskurs (Mellin-Olsen, 1996). Læreren påpeker selv at det er store sammensatte klasser hun underviser i, at det er problematikk rundt det matematiske språket og et konkurransepreg i skolegang. Disse faktorene kan være med på å begrense hvorvidt det er mulig og gunstig at læreren gir fra seg kontroll og ansvar i klasserommet. Den undersøkende virksomheten kan virke utfordrende for kulturelle oppfatninger og verdier (Kock, Taconis, Bolhuis & Gravemeijer, 2013). Fra den malawiske konteksten er det fra forskning (Kazima et al., 2016) og egne observasjoner gitt uttrykk for rigid bruk av læreboken. Fra læreboken er det et pensum som skal avdekkes for hvert klasstrinn opp mot en eksamen. På tross av begrensningene vil jeg likevel fremheve utvikling av bevissthet rundt tilnærmingen. Lærerne får da innsikt i hvordan dialogisk undervisning kan etableres. I Simpsons (2016) funn fremhever hun at ved å ta stilling til egen forståelse om samarbeidende dialog, kan forme nye synspunkter om dialogisk undervisning. I tillegg til en bevissthet rundt språkbruk hvor lærere: "... realised the importance of knowing how explicit language choices construct opportunities for learning" (Simpson, 2016, s. 102).

#### 5.4.2 Å videreføre den faglige samtalen

En videreføring av det dialogiske klasserommet gir implikasjoner for hvordan læreren kan heve læringspotensial i matematiske samtaler sammen med elevene. Fra mønsteret som ble identifisert i den observerte undervisningen foreslås følgende utvidelse og revidering:

1: Å presentere det matematiske emnet	2: Gjennomgang av eksempel
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tydeliggjøre timens faglige mål</li> <li>• Forklare sentrale begreper</li> <li>• Rette fokus mot gjennomgang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Læreren tilrettelegger for samtalen</b></li> <li>• Elevene bidrar med sentrale innspill</li> <li>• <b>Generalisering, kontekst, utdyping og utforskning</b></li> </ul>

*Figur 16: Forslag til videreføring i utvikling av den faglige samtalen*

Til endringen av tabellen vektlegges det et større fokus på den utforskende tilnærmingen. I samtalen vil elevene få større rolle og stadig utvikle sin forståelse. Ved at læreren tilrettelegger fremfor å gi instruksjoner for samtalen, fremheves det at elevene skal kunne være mer utforskende med sine ideer og innspill. Videre ønskes det at det til de matematiske begrepene gis utdypinger, kontekstualisering, generalisering med rom for utforskning. Læreren vil være ansvarlig for å involvere elevene i matematikken i en mer åpent spørrende samtale som kan være med på å bringe elevene nærmere en forståelse (Bjuland, 2012). Konkret forslag til det observerte emnet prosent, vil være at læreren sammen med elevene diskuterer betydning av omgjøring mellom desimaltall, prosent og brøk. Samt å knytte utregnet svar til relevante kontekster og videre viser til sammenhenger. Dette kan være med på å møte lærerens henvendelser om matematikk som sentralt for elevenes hverdagsliv, og nytte utenfor skolekonteksten. I dette er en opptatt av å nå dypere forståelse av begrepene.

Til utviklingen av undervisningen fremheves det at løsningen er mer enn bare svaret. Dette innebærer blant annet å kunne svare på spørsmål om matematiske formodninger og legitimitet i strategier (Lampert, 1990). Til dette kan matematisk argumentasjon promoteres i klasserommet. Argumentasjonen tar sikte på å reflektere over konstruksjon av kunnskap, samt redskaper og prosesser som inngår. Fra den observerte undervisningen kan reglene og prosedyrene settes inn i en kontekst hvor forklaringer og eksempler videreføres fra en mekanisk læringsstil. Dette i forsøk på å fremme relasjonell forståelse (Skemp, 1976). Tilnærmingen kan kreve endret klassemiljø og roller i klasseromssamtalen (Lampert, 1990). Dette utfordrer læreren i hennes tilnærminger til det kumulative og gjensidige prinsippet. I tillegg vil det øke elevenes mulighet for meningsfull deltakelse. Dermed unngår de ren reproduksjon av læreren. For læreren innebærer det at assistanse ikke gis i form av trinnvise instruksjoner for elevene. Læreren blir sentral i god tilrettelegging og videre deltakelse i

samtalen. Til dette fremhever Kock et al., (2013, s. 584) noen av oppgavene: “Other aspects of the teacher’s role included exemplifying and explicating scientific values and norms of evidence and argumentation, scaffolding student groups, and introducing material and mental tools ...”. Det nye elementet presentert i den nye tabellen (Figur 16). Læreren oppfordrer da elevene til å forsvare, forklare, eksemplifisere og utdype. Elevene vil med dette utfordres til kritisk å undersøke og evaluere svar. Dette i forsøk på å styrke elevenes matematiske læring.

## 6. Konklusjon

I studien er det tatt stilling til et behov for å undersøke under hvilke forhold dialogisk undervisning kan etableres i skolepraksis. Rettet mot matematikkfaget har studien i tillegg hatt fokus på hvilke muligheter og utfordringer en lærer kan støte på i utvikling av faglige samtaler. Studien har derfor forsøkt å belyse det dialogiske klasserommet i en malawisk kontekst, hvor *en* lærers undervisning, erfaringer og kunnskaper på 7.trinn har dannet grunnlag for det empiriske materialet. Til dette påpekes det at studiens resultater ikke vil kunne generaliseres for alle malawiske lærere eller være gyldige ovenfor alle skolekontekster. Likevel kan studiens resultater ses på som et bidrag i en utviklingsprosess for etablering av dialogisk undervisning. Grunnleggende for studien har også vært å forsøke å belyse og gi innsikt i forskningsfeltet for dialogisk undervisningspraksis.

### 6.1 Svar på studiens problemstilling

For å ta stilling til studiens problemstilling<sup>1</sup> ble det utledet to mer konkrete forskningsspørsmål for å besvare oppgaven:

- *I hvilken grad kan vi identifisere dialogisk undervisning i klasserommet?*
- *Hvilke erfaringer har læreren med å utvikle en faglig samtale med elevene i matematikk?*

Til det første forskningsspørsmålet ble det benyttet en teoretisk innramming ved Alexanders (2008) dialogiske prinsipper for å identifisere dialogisk undervisning. Forskningsspørsmålet er besvart gjennom observasjon og analyse av det empiriske datamaterialet fra undervisningen. I undervisningen ble det identifisert sentrale egenskaper ved alle de dialogiske prinsippene fra det observerte klasserommet. Hvert av de dialogiske prinsippene er tatt i betraktning både på et individuelt og helhetlig nivå. I analysen ble dette fremstilt ved egenskaper for hvert av prinsippene som indikerte den spesifikke dialogiske karakteren. Datamaterialet ble plukket fra hverandre, for så å bli satt sammen igjen. Det dialogiske klasserommet sett i sin helhet, hvor det ble pekt på muligheter og utfordringer, samt dens

---

<sup>1</sup> «Hvilke muligheter og utfordringer har en malawisk lærer på 7.trinn i å skape matematiske samtaler i helklassesituasjoner?»

læringspotensial. Analysene viste at organisering og dynamikk er et gjennomgående etablert mønster i undervisningen ved det kollektive, støttende og gjensidige. Til dette er særlig det kollektive prinsippet fremtredende. Høy deltakelse anses som positivt og verdifullt for å intensivere læringsmuligheter i helklassen (Sedlacek & Sedova, 2017).

Videre tar læreren stilling til de to siste prinsippene. Læreren veileder klassen i en felles utviklende tilnærming rettet mot bestemte mål. Det kumulative prinsippet gjenspeiles som krevende i undervisningen. Til dette ble det identifisert noen etablerte kumulative egenskaper, men datamaterialet indikerte også forbedringspotensialer. I drøfting ble det diskutert mulige endringer i tilnærming ved utforskning og inquiry for å utvikle prinsippet til å styrke sin posisjon i undervisningen. Det pekes på muligheter for å styrke elevenes læring og forståelse av matematikken. Elevenes rolle ønskes å utvikles til å bli mer utforskende og autentisk i samtals utveksling, og at de selv blir mer sentrale aktører i læringsprosessen (Alexander, 2008). Det målrettede prinsippet ble tydelig identifisert ved at læreren hadde to nivåer av mål for undervisningen. Målene gav læreren selv tydelig uttrykk for, og de ble observert gjennomgående i undervisningstimene med betydning for elevenes læring.

I identifisering av dialogisk undervisning indikerte dataene at de dialogiske prinsippene sto i sammenheng og påvirket hverandre. Til tider opererte prinsippene som inngående, komplementerende eller konflikterende for hverandre. Disse funnene viser til at lærerens tilnærming og balansering av prinsippene i undervisningen blir sentral. Det ble her gitt forslag om en mer utforskende fremgangsmåte for å fremme det dialogiske klasserommet. Til dette vektlegges det at elevene engasjeres i samtalen, stimuleres og utvider deres tenkning, samt avanserer læring og forståelse (Alexander, 2008). Elevene deltar kritisk, men konstruktivt i læringsprosessen. Dette i en felles støttende tilnærming hvor det er gjensidig respekt for hverandres ideer (Mercer, 2005). Tilnærmingen stiller krav til lærerens faglige og pedagogiske kunnskaper, hvor prinsippene betraktes helhetlig.

Det andre forskningsspørsmålet ble besvart med utgangspunkt i erfaringer, forklaringer og kunnskap læreren selv gav uttrykk for. I lys av mer allmenne definisjoner av begrepene samtale og dialog, fremkom det at læreren ikke var på lik linje med disse. Hennes forklaringer baserte seg på antall deltakere i en samtale, fremfor egenskaper ved dialogen. Til dette fremkommer det at lærerens erfaringer knyttet til å utvikle en faglige samtaler, baserer seg på på det hun forklarer som en overføring av fagstoffet til elevene. Her har hun som mål at flest



mulig elever skal delta. I observasjon gjenspeiles dette i et mønster for undervisningen hvor utvikling av faglig samtale besto av to hoveddeler. Først presenterer læreren det matematiske emnet, for så å gjennomgå et eller flere eksempler med elevene. Samtalen som utvikles er gjerne fokusert på sentrale matematiske begreper og prosedyrer rettet mot det faglige målet for timen. I dette inviteres elevene til å uttrykke det matematiske språket og ta del av ideer ved de matematiske operasjonene. Likevel preger karakteren av å «overføre» lærestoffet til elevene, ved at det utforskende og utfordrende nedtones i læringsprosessen. Dette får betydning for hvordan læreren bygger opp samtalen sammen med elevene. Deres muligheter for deltakelse er i stor grad lærerstyrt. Dette problematiseres rundt utfordringer læreren uttrykker med å ha en sammensatt klasse, at det matematiske språket oppleves som vanskelig for elevene og et land hvor det er konkurransepreget skolegang.

## *6.2 Kritisk diskusjon av studiens funn*

I den observerte undervisningen er de fem dialogiske prinsippene i ulik grad identifisert, med sine bestemte egenskaper for samtalen. Til dette er det pekt på at de organiserende dialogiske prinsippene er etablert i klasserommet, særlig ved det kollektive. Mindre fremstående er det kumulative prinsippet med betydning for innholdet i undervisningen. Utvikling av samtalen består primært av lærerens ideer. Hun bestemmer, inviterer og tilrettelegger for elevenes mulighet for deltakelse. Selv om dette ikke er et ensidig mønster, preges elevenes muntlige deltakelse av trinnvise utregninger og gjentakelser fra undervisningen. Dette viser i retning av funn at den malawiske undervisningen er prosedyreorientert (Langåker, 2016). Det pekes også på at de dialogiske prinsippene er identifisert ved at et utvalg av de mest fremtredende egenskapene i lys av definisjonene til Alexander (2008). Til disse finnes det motstridende eksempler og andre egenskaper som kan samsvare med prinsippene. For eksempel er det vist til at læreren stiller noen spørsmål som ber elevene utforske, forklare eller vurdere ideer. Likevel er de mest gjentakende og fremtredende egenskapene fra undervisningen fremhevet i studiens resultater.

Til resultatene pekes det på at studien er designet som en casestudie. Dette gir rammer for innhold, deltakere og kontekst. Det er fokusert på *en* lærer i en gitt periode, hvor undervisning i syvende klasse utgjør studiens empiriske datamateriale. En vil til dette ikke kunne fastslå hvorvidt undervisningen fremstår som dialogisk på et mer generelt nivå for alle emner, klasser eller lærere. Likevel er det observert undervisning gjennom flere emner og i to klasser, hvor

de dialogiske prinsippene var konsise innad i lærerens undervisningspraksis. Kunnskap om den konkrete kontekst-avhengige undervisningen kan ses som verdifull i studien av det sosiale fenomenet. Å se resultater i lys av studiens rammer kan ses som mer nyttig enn å forsøke å søke det universelle (Flyvbjerg, 2006). Hvordan de dialogiske prinsippene er identifisert i lærerens undervisning kan ses som nyttige både i studiens fremgangsmåte og bruk i undervisningspraksis. Til det første fremheves det at det er benyttet en åpen tilnærming til definisjonen av de dialogiske prinsippene. Til undervisningspraksis kan studiens resultat ses som en inspirasjon eller innsyn for å oppnå dialogiske egenskaper i klasserommet.

### *6.3 Implikasjoner og videreføring av studien*

#### **Pedagogiske implikasjoner**

I denne masteravhandlingen har jeg forsøkt å fremheve hvordan en lærer kan ta stilling til dialogisk undervisning og en lærers erfaring med utvikling av faglig samtale. I lys av dette er det blitt identifisert konkrete egenskaper og teknikker som benyttes i undervisningen. Videre har læreren gitt uttrykk for at utvikling av faglig samtale kan oppleves som utfordrende overfor elevmangfold, ressurser, språk, eksamen og skolegang. Til dette fremstilles den faglige samtalen som en teknikk for å overføre kunnskap til elevene. Utfordringene læreren møter kan ses på som en mulig konsekvens av hvordan de dialogiske prinsippene utspilles i klasserommet. Læreren føler gjerne press om å innta en dominant rolle for at alle elevene skal presenteres for lærestoffet. På denne måten dempes det utforskende preget, hvor elevene i liten grad er kritiske eller utforskende til det matematiske innholdet. På tross av utfordringene, fremkommer det etablerte dialogiske egenskaper. Særlig interessant er det hvor aktive og engasjerte elevene er i undervisningen.

Overførbarhet til den norske konteksten preges av tydelige kulturelle forskjeller og ulikt utgangspunkt for undervisningen. I studien av kommunikasjon fremheves det særlig at Malawi har utfordringer knyttet til morsmål og undervisningsspråk i matematikk (Kazima, 2008). Derfor kan ikke denne lærerens erfaringer med å utvikle faglig samtale ses som like relevant i norsk undervisningskontekst. Likevel er teknikker for å skape deltakelse, inkludering og forståelse av et lærestoff nyttig i undervisning utover den spesifikke konteksten. På grunnlag av dette vil jeg som forfatter argumentere for at studiens funn kan føre til økt bevissthet for undervisningspraksis og elevdeltakelse i matematikk. Til dette

fremheves det å la elevene bli en større del av helklassesamtalen. Elevenes deltakelse, bidrag og ideer anses som verdifulle i tilnærming til det matematiske innholdet. I tillegg kan studien øke bevisstheten i skolekonteksten hvor undersøkelsen har funnet sted. Her kan forhold og konsepter i undervisning være interessante i et større bilde for skolepraksis og forskning. I norsk kontekst kan det det gi innsyn i teknikker og forhold for å tilrettelegge for elevdeltakelse som er åpen, gjensidig, støttende og kollektiv. Fra studien vil jeg fremheve egenskapene ved det kollektive prinsippet, hvor læreren sammen med elevene har en felles tilnærming til det matematiske fagstoffet.

### Videre forskning i malawisk kontekst og forskermiljøet generelt

Studien kan representere et startpunkt for forskning på dialogisk undervisning og utvikling av faglige samtaler i en malawisk kontekst. Ved å undersøke det dialogiske kan en finne ut mer om hvordan dialogisk undervisning kan etableres i skoler. Dette gjelder både for å øke en bevissthet i den malawiske konteksten, men også som inspirasjon til lærere og forskere generelt. Ettersom det er påpekt behov for videre undersøkelser av hvordan dialogisk undervisning kan etableres. En kan bygge videre på denne studien i en lokal malawisk kontekst. I tillegg kan fremgangsmåten benyttes i flere kulturer. Fremtidige studier kan da ta stilling til hvilke egenskaper, teknikker og forhold som fremmer de dialogiske prinsippene. I den malawiske konteksten kan flere klasserom undersøkes. Dette for å understreke likheter og forskjeller i fremkomst av de dialogiske prinsippene. En ide til en videre studie er å undersøke hvilken betydning undervisningsspråk har for det dialogiske klasserommet. Læreren i studien fremhever utfordringer ved språket knyttet til å utvikle faglige samtaler. Til dette vil det være interessant å vite hvilken rolle faktoren av språk spiller for dialogisk undervisning.

Det understrekes at denne studien har tatt for seg et lærerperspektiv, hvor det er gitt begrenset informasjon om elevenes læringsutbytte. Dette ved at studien har fokusert på det verbale språket i helklassesituasjoner særlig ved lærerens undervisningspraksis. For å kunne si noe mer om elevperspektivet i dialogisk undervisning kunne studien med fordel undersøkt flere momenter og situasjoner i løpet av undervisningen. Her ville det være interessant å gå i dybden av det kumulative, som stadig pekes på som krevende å etablere i undervisningen (Alexander, 2008). En kan da undersøke betydningen og konsekvensen av det kumulative prinsippet. Fra studiens resultat ville det også vært interessant å se mer på det kollektive prinsippet sin betydning både i lys av elevenes læring. I dette ligger det et forsøk på å etablere og utvikle de dialogiske prinsippene i en helhetlig tilnærming.



## Litteraturliste

- Alexander, R. J. (2001). *Culture and Pedagogy: international comparisons in primary education*. Oxford: Blackwell.
- Alexander, R. J. (2008). *Towards dialogic teaching: rethinking classroom talk (4.utg)*. York: Dialogos.
- Alexander, R. J. (2010). Speaking but Not Listening? Accountable Talk in an Unaccountable Context. *Literacy*, 44(3), 103-111.
- Alexander, R. J. (2015). Teaching and learning for all? The quality imperative revisited. *International Journal of Educational Development*, 40, 250-258.
- Amundsen, I. (2017). *Country Evaluation Brief: Malawi*. Oslo: Norad. Hentet fra [https://www.norad.no/globalassets/publikasjoner/publikasjoner-2017/evaluering/4.17-country-evaluation-brief\\_malawi.pdf](https://www.norad.no/globalassets/publikasjoner/publikasjoner-2017/evaluering/4.17-country-evaluation-brief_malawi.pdf)
- Bakker, A., Smit, J. & Wegerif, R. (2015). Scaffolding and dialogic teaching in mathematics education: introduction and review. *ZDM - Mathematics Education*, 47(7), 1047–1065. doi: 10.1007/s11858-015-0738-8
- Ball, D. L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 398-407.
- Bergtun, I.F. (2015). *Malawiske læreres valg og bruk av konkretiseringsmaterieell i matematikkundervisning*. (Mastergradsavhandling, Universitetet i Stavanger). Hentet fra <http://hdl.handle.net/11250/299230>.
- Bjuland, R. & Jaworski, B. (2009). Teachers' perspectives on collaboration with didacticians to create an inquiry community. *Research in Mathematics Education*, 11(1), 21-38. doi: 10.1080/14794800902732209
- Bjuland, R. (2012). The mediating role of a teacher's use of semiotic resources in pupils' early algebraic reasoning. *ZMD – The International Journal of Mathematics Education*, 44(5), 665-675.
- Bru, E., Idsøe, E. C. & Øverland, K. (Red). (2016). *Psykisk helse i skolen*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Burns, C. & Myhill, D. (2004). Interactive or inactive? a consideration of the nature of interaction in whole class teaching. *Cambridge Journal of Education*, 34(1), 35-49. doi:10.1080/0305764042000183115
- Carlsen, M. & Fuglestad, A. B. (2010). Læringsfellesskap og inquiry for matematikkundervisning. *Tidsskriftet FoU i praksis*, 4(3), 39–60.

- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt Forlag.
- Clarke, D., Roche, A. & Mitchell, A. (2008). 10 practical tips for making fractions come alive and make sense. *Mathematics teaching in middle school*, 13(7), 372-380. Hentet fra [https://www.acu.edu.au/data/assets/pdf\\_file/0019/374032/MTMS\\_Clarke\\_Roche\\_and\\_Mitchell\\_Ten\\_practical\\_tips\\_for\\_making\\_fractions\\_come\\_alive.pdf](https://www.acu.edu.au/data/assets/pdf_file/0019/374032/MTMS_Clarke_Roche_and_Mitchell_Ten_practical_tips_for_making_fractions_come_alive.pdf)
- Dole, S. (2000). Promoting Percent as a Proportion in Eighth-Grade Mathematic. *School Science and Mathematic*, 100(7), 380-389.
- Flyvbjerg, B. (2006). Five Misunderstandings About Case-Study Research. *Sage Publications*, 12(2), 219-245. doi:10.1177/1077800405284363
- Forman, E. & Ansell, E. (2001). The multiple voices of a mathematics classroom community. *Educational Studies in Mathematics*, 46(1), 115-142.
- Gaard, H. (2014). *Malawiske læreres bruk av eksempler i matematikkundervisningen. Hvordan knyttes eksemplene til hverdagslige situasjoner*. (Mastergradsavhandling, Universitetet i Stavanger). Hentet fra <http://hdl.handle.net/11250/196764>
- Gynnild, V., Tyssedal, J. & Lorentzen, L. (2005). Approaches to study and the quality of learning. Some empirical evidence from engineering education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3, 587–607.
- Hansen, A. & Leeming, J. (2014). Fractions, decimals, percentages, ratio and proportion. I M. Witt (Red.), *Primary Mathematics for Trainee Teachers* (s. 99-121). Sage publications.
- Høines, M. J. (2006). *Begynneropplæringen: Fagdidaktikk for barnetrinnets matematikkundervisning*. Bergen: Caspar.
- Jaworski, B. (2006). Theory and practice in mathematics teaching development: Critical inquiry as a mode of learning in teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(2) 187-211. doi: 10.1007/s10857-005-1223-z
- Kazima, M. (2008). Mother Tongue Policies and Mathematical Terminology in the Teaching of Mathematics. *Pythagoras, Journal of the Association for Mathematics Education of South*, 33(67), 56-63.
- Kazima, M. & Mussa, C. (2011). Equity and Quality Issues in Mathematics Education in Malawi. I B. A. (Red.), *Mapping Equity and Quality in Mathematics Education*, 1(1), (s. 163-176). Dordrecht Heidelberg London New York: Springer.

- Kazima, M. (2013). Students' Preferences for Contexts and their Relevance to School Mathematics in Malawi. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 17(3), 244-254.
- Kazima, M. (2014). Universal basic education and the provision of quality mathematics in Southern Africa. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12(4), 841-858.
- Kazima, M., Jakobsen, A. & Kasoka, D. N. (2016). Use of Mathematical Tasks of Teaching and the Corresponding LMT Measures in the Malawi Context. *The Mathematics Enthusiast*, 13(1&2), 171-186.
- Kleven, T. A., Hjordemaal, F., & Tveit, K. (Red). (2011). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode. En hjelp til kritisk tolking og vurdering. 2. utg.* Bergen: Fagbokforlaget.
- Kock, Z-J., Taconis, R., Bolhuis, S. & Gravemeijer, K. (2013). Some Key Issues in Creating Inquiry-Based Instructional Practices that Aim at the Understanding of Simple Electric Circuits. *Research in Science Education*, 43(2), 579-597. doi: 10.1007/s11165-011-9278-6
- Lampert, M. (1990). When the Problem Is Not the Question and the Solution Is Not the Answer: Mathematical Knowing and Teaching. *American Educational Research Journal*, 27(1), 29-63.
- Langåker, E. B. (2016). *Kommunikasjonsmønstre i brøkundervisningen. Et innblikk i en malawisk klasseromsdiskurs.* (Mastergradsavhandling, Universitetet i Stavanger). Hentet fra <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/2398142>
- Lee, C. (2006). *Language for Learning Mathematics: Assessment for Learning in Practice.* Berkshire: Open University Press.
- Lyle, S. (2008). Dialogic Teaching: Discussing Theoretical Contexts and Reviewing Evidence from Classroom Practice. *Language and Education*, 22(3), 222-240. Hentet fra <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500780802152499>
- Matematikk.org. (2010). *Brøk til prosent, prosent til brøk.* Hentet fra <https://www.matematikk.org/oss.html?tid=89207>
- Matematikk.org. (2017). *Hva er prosent?* Hentet fra [https://www.matematikk.org/artikkel.html?tid=198481&within\\_tid=154299](https://www.matematikk.org/artikkel.html?tid=198481&within_tid=154299)
- Mehan, H. (1979). *Learning Lessons: Social Organization in the Classroom.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

- Mellin-Olsen, S. (1996). Oppgavediskursen i matematikk: Rekonstruksjon av en diskurs. *Tangenten*, 7(2), 9-15.
- Mercer, N. (2005). Sociocultural discourse analysis: analysing classroom talk as a social mode of thinking. *Journal of Applied Linguistics*, 1(2), 137-168.
- Mercer, N. & Littleton, K. (2007). *Dialogue and the Development of Children's Thinking: A sociocultural approach*. Routledge.
- Mercer, N. & Sams, C. (2008). Teaching Children How to Use Language to Solve Maths Problems. *Language and Education*, 20(6), 507-528.
- Ministry of Education. (2005). *Syllabus for Mathematics. Standard 7*. Malawi: Malawi Institute of education.
- NESH. (2006). Forskningsetiske retningslinjer for samfunnskunnskap, humaniora, juss og teologi. Hentet fra <https://www.etikkom.no/forskningsetiske-retningslinjer/Samfunnsvitenskap-jus-og-humaniora/>
- Niss, M. (2007). Reactions on the state and trends in research on mathematics teaching and learning: From here to utopia. I F. Lester (Red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (s. 1293–1312). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Norad. (2015). *Improving Mathematics Teacher Education in Malawi*. Direktoratet for utviklingssamarbeid. Hentet fra <https://www.norad.no/en/front/funding/norhed/projects/improving-quality-and-capacity-of-mathematics-teacher-education-in-malawi/>
- Nystrand, M., Gamoran, A., Kachur, R. & Prendergast, C. (1997) *Opening Dialogue: Understanding the Dynamics of Language and Learning in the English Classroom*. New York: Teachers College Press.
- Olteanu, C. & Olteanu, L. (2018). Investigating Difference and Repetition in Mathematics Teachers' Professional Development *Philosophy of Mathematics Education Journal*, 33, 1-11.
- Parker, M. & Leinhardt, G. (1995). Percent: A Privileged Proportion. *Review of Educational Research*, 65(4), 421-481.
- Quigley, C., Marshall, J. C., Deaton, C. C. M., Cook, M. P. & Padilla, M. (2011). Challenges to Inquiry Teaching and Suggestions for How to Meet Them. *Spring*, 20(1), 55-61.
- Schjelde, T. J. (2017). *Ja takk, begge deler: både overflatelæring og dybdelæring*. Hentet fra <https://www.utdanningsnytt.no/bedre-skole/debatt/2017/ja-takk-begge-deler-bade-overflatelaring-og-dybdelaring/>



- Schoenfeld, A. (2007). Method. I F. Lester (Red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (s. 2-64). Charlotte, N.C: Information Age.
- Sedlacek, M. & Sedova, K. (2017). How many are talking? The role of collectivity in dialogic teaching. *International Journal of Educational Development*, 85, 99-108.
- Sedova, K., Salamounova, Z. & Svaricek, R. (2014). Troubles with dialogic teaching. *Learning, Culture and Social Interaction*, 3(4), 274–285.
- Sedova, K., Sedlacek, M. & Svaricek, T. (2016). Teacher professional development as a means of transforming student classroom talk. *Teaching and Teacher Education*, 57, 14-25.
- Silverman, D. (2011). *Interpreting qualitative data. A guide to the principles of qualitative research*. London: SAGE Publication.
- Simpson, A. (2016). Dialogic teaching in the initial teacher education classroom: “Everyone's Voice will be Heard”. *Research Papers in Education*, 31(1), 89-106. doi: 10.1080/02671522.2016.1106697
- Sinclair, J. M. & Coulthard, R. M. (1975). *Towards an Analysis of Discourse: The English Used by Teachers and Pupils*. London: Oxford University Press.
- Skemp, R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics teaching*, 77, 20-26.
- Sfard, A. (2008). *Thinking as Communicating. Human Development, the Growth of Discourses, and Mathematizing*. USA: Cambridge University Press.
- Sfard, A. (2016). Teaching mathematics as a exploratory activity - a letter to the teacher. I J. Adler, & A. Sfard (Red.), *Research for Educational Change Transforming researchers' insights into improvement in mathematics teaching and learning* (s. 123-132). Routledge.
- Staberg, F. (2015). *Vurderingspraksisen i matematikkfaget, i en malawisk skolekontekst*. (Mastergradsavhandling, Universitetet i Stavanger). Hentet fra <http://hdl.handle.net/11250/299364>
- Stein, M. K. & Smith, S. M. (1998). Mathematical Tasks as a Framework for Reflection: From Research to Practice. *Mathematics Teaching in the Middle School* 3, 268–275.
- Stigler, J. & Hiebert, J. (2009). *The Teaching Gap. Best Ideas from the World's Teachers for Improving Education in the Classroom*. New York: Free Press.
- Susuwele-Banda, W. J. (2005). *Classroom Assessment in Malawi: Teachers' Perceptions and Practices in Mathematics*. Doktorgradsavhandling. University of Virginia, Blacksburg.

- Swan, D. A. (2017). *En undersøkelse av malawiske skolebarns holdninger til matematikk*. (Mastergradsavhandling, Universitetet i Stavanger). Hentet fra <http://hdl.handle.net/11250/2453288>
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse. En innføring i kvalitativ metode (4.utg.)*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Tian, J. & Siegler, R. S. (2017). Which type of rational numbers should students learn first? *Educational Psychology Review*, 1-22. doi:10.1007/s10648-017-9417-3
- Ulleberg, I. & Solem, H. I. (2015). Hvordan kan lærere bidra til deltakelse i matematisering i klassesamtalen i matematikk? I H. Christensen, & R. S. Stokke (Red.), *Samtalens didaktiske muligheter* (s. 104-122). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Utdanningsdirektoratet. (2013). *Læreplan i matematikk fellesfag – Kompetansemål etter 7. årssteget*. Hentet fra: <https://www.udir.no/kl06/MAT1-04/Hele/Kompetansemaal/kompetansemal-etter-7.-arssteget>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge: MA: Harvard University Press.
- Wells, G. (2004). *Dialogic inquiry: Towards a sociocultural practice and theory of education*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Yin, R. (2014). *Case Study Research. Design and Methods. (5. utgave)*. London: Sage Publications.

### **Liste over oppgavens vedlegg:**

- Vedlegg 1: Oversikt over observerte undervisningsøkter
- Vedlegg 2: Intervjuguide – intervju 1 med læreren
- Vedlegg 3: Intervjuguide – intervju 2 med læreren
- Vedlegg 4: Transkripsjonsnøkkel
- Vedlegg 5: Transkripsjon av intervju 1
- Vedlegg 6: Transkripsjon av intervju 2
- Vedlegg 7: Transkripsjon av undervisningsøkt
- Vedlegg 8: Eksempel av analyseprosessen
- Vedlegg 9: Informasjonsbrev til elever og foresatte
- Vedlegg 10: Informasjonsbrev til lærere
- Vedlegg 11: Kvittering fra NSD: Godkjenning av studien
- Vedlegg 12: Invitasjon og tillatelse for studien fra University of Malawi



Vedlegg 1: Oversikt over observerte undervisningsøkter.

Dato/økt nr. <i>Varighet i minutter</i>	Klasse	Undervisningsøkt inndelt i episoder	Merknader fra loggen
<p>Tor. 11/01-18 Undervisningsøkt 1 <i>Varer 53,5 min.</i></p> <p>Approximation and estimation: <i>Changing mixed numbers to "decimals"</i></p>	7B	<p><b>1. Innledning</b> Gjennomgang på tavlen. Først gjennomgang av gårdsdagens tema (13min). Repetisjon her av flere begreper: «whole number», «decimal point», «fraction», «numerator», «fraction bar», «denominator» og «mixed number». Løser et eksempel hvor de endrer et desimaltall til blandet tall.</p> <p><b>2. Introduksjon</b> Innledningen fortsetter med introduksjon av dagens delemne (15 min). Presenterer hva som er målet med timen, å endre et blandet tall til å bli desimaltall. Står i tett forhold til det forrige emnet som nettopp er repetert, presiserer denne koplingen. Løser så et eksempel sammen på tavlen. Eksempelen er fra introduksjonen i læreboken. Bygger både på forrige emne og et tidligere emne til å forkorte til bestemt antall desimaler. Bruker de samme begrepene i tillegg til fokus på «improper fraction» her. Etter å ha løst oppgaven oppsummerer læreren fremgangsmåten i hva de gjorde.</p> <p><i>Løsning av eksempelet</i> Første steg er å multiplisere helt tall med nevneren og addere telleren. Ender da opp med en uekte brøk. Denne uekte brøken settes opp som et delings-stykke. Læreren fører en «long-division». Skriver opp desimaltallet. Avrunder dette tallet til å ha to desimaler. Repeterer avrundingsregler.</p> <p><b>3. Individuell oppgaveløsning</b> Elevene arbeider med tilsvarende oppgave fra læreboken (16 min). De arbeider med oppgave 1. Læreren går i denne tiden rundt til elevene, hvor hun retter fortløpende etter hvert som elevene blir ferdige.</p> <p><b>4. Correction</b> Oppgaven fra arbeidsøkten gjennomgås på tavlen. Denne ledes av en valgt elev som kommer frem og viser løsningen på tavlen. Dette gjøres på lignende måte som læreren pleier, ved at spørsmål stilles som resten av klassen svarer på. Læreren støtter eleven som står ved tavlen ved å gjenta spørsmål, presisere og ber klassen om deltakelse.</p> <p><b>5. Avslutning</b> Læreren avslutter timen ved at riktig svar roses av hele klassen. Hun forteller at hun skal rette oppgaven i boken deres. Gir lekser til elevene som de skal gjøre hjemme.</p>	<p>1: Læreren bruker tid på å presisere alle begrepene.</p> <p>2. Oppgaven er å uttrykke <math>9\frac{2}{3}</math>, et blandet tall, til et desimaltall med to desimaler i svaret.</p> <p>3. Engasjement når elevene får starte å arbeide.</p> <p>4: «Correction» brukes av deltakerne i studien om å gjennomgå oppgaver riktig på tavlen.</p>
Fre. 12/01-18	Observasjonsdag utgikk på grunn av møte med Universitetet i Malawi.		
Man. 15/01-18	Undervisningsfri. Offentlig helligdag i Malawi.		
Tir. 16/01-18 Undervisningsøkt 2 <i>Varer 36 min.</i>	7B	<p><b>1. Innledning og introduksjon (11 min)</b> Læreren skriver dagens tema på tavlen. Hilser på elevene og introduserer det nye emnet. Leser deretter delemne.</p>	1. Starter med «rate». Delemne er å løse

<p>Rate, ratio and proportion: <i>Solving practical problems involving speed</i></p>		<p>Beskriver et muntlig eksempel med tidtaking og fart. Setter fokus på rate, mer spesifikt på fart. Introduserer formelen for fart. Denne regelen er skrevet på et ark som henges opp på tavlen. Øving av regelen: fart er lik distanse over tid. Dividere her. Gir eksempel på enheter for distanse og tid.</p> <p><b>2. Gjennomgang av eksempel (7 min)</b> Videre i innledning av det nye temaet gis et eksempel. Eksempeloppgaven fra læreboken gjennomgås her på tavlen. Anvendelse av formelen. Substituerer med å fylle inn for distanse og tid. Dividerer for å svare. Fokus på benevningene. «60 kilometer per hour», bemerker <i>per</i>. Etter svaret er funnet spør elev om et utforskende spørsmål knyttet til neste delemne.</p> <p><b>3. Mental sum (3.5 min)</b> Læreren ber elevene finne frem skrivesaker. Leser deretter opp oppgave 1 i læreboken. Første oppgave fra delemne. Ber elevene om å løse oppgaven raskt. Etter to minutter ber hun flere av elevene om svaret de har kommet frem til.</p> <p><b>4. Gjennomgang av oppgaven (1 min)</b> Oppgaven som elevene har løst i mental sums gjennomgås. En rask gjennomgang.</p> <p><b>5. Individuell oppgaveløsning (7 min)</b> Elevene arbeider med tilsvarende oppgave, oppgave 2, fra læreboken.</p> <p><b>6. Correction (5.5 min)</b> En frivillig elev leder gjennomgang av oppgaven de arbeidet med. Læreren veileder gjennomgangen.</p>	<p>praktiske problem som involverer fart. Fokus på formelen.</p> <p>2. Oppgaven er å finne farten til en buss hvor tid er 5 timer og distansen er 300 km.</p> <p>3. «Mental sums» brukes av deltakerne i studien om å løse oppgaver muntlig og/eller hurtig i fellesskap.</p>
<p>Ons. 17/01-18 Undervisningsøkt 3 <i>Varer 42,5 min.</i></p> <p>Rate, ratio and proportion: <i>Simplifying ratios to their lowest terms</i></p>	<p>7B</p>	<p><b>1. Introduksjon av timen (13 min)</b> Læreren skriver emne, delemne og eksempel opp på tavlen. Hun leser selv opp dette for elevene. Snakker om ratio som «one <u>to</u> five» og skrivemåte «1:5». Løser eksempelet i fellesskap, elevene fyller ut til lærerens spørsmål. Steg for steg, først sette opp stykke, deretter forkorte ved divisjon. Bruke kunnskaper om brøk. Presiserer skrivemåte av brøk i matematikk som symbolspråk.</p> <p><b>2. Mental sum og gjennomgang av svaret (6.5 min)</b> Elevene raskt finne frem skrivesaker og være klar. Arbeider så med lignende oppgaver fra læreboken hvor de skal forkorte ratio. Ber deretter en rekke elever om å gi svarene de har kommet frem til. Kommer mange ulike svar, læreren sier at de skal finne svaret sammen. Læreren leder oppgaveløsningen raskt på tavlen. Elevene som hadde rett svar bes om å reise seg. Applaus gis til dem.</p> <p><b>3. Individuell arbeid med oppgave 2 (9.5 min)</b> Elevene skal nå skrive og løse oppgave 2 fra læreboken. Læreren presiserer først at elevene skal skrive emne og delemne, før de skriver oppgaven inn i boken.</p> <p><b>4. Correction av oppgave 2 (4.5 min)</b> Læreren samler oppmerksomheten til klassen og gjennomgår oppgaven på tavlen. Ledes av læreren som stiller løpende</p>	<p>1. Oppgaven er forkorte ratio på kvinner til barn, hvor det er 90 kvinner per 120 barn.</p> <p>2. Forholdet 42:96 forkortes til 7:16</p> <p>3. Elevene skal forkorte forholdet 186:240.</p> <p>5. Ratio 130:142:120 forkortes feil til å bli 31:71:6.</p>

		<p>spørsmål til klassen hva som skal gjøres for å løse oppgaven. Stegvis prosess. Mange elever ønsker å svare her.</p> <p><b>5. Løsning av oppgaver i fellesskap (9 min)</b> Klassen løser oppgave 5 i fellesskap, hvor læreren leder sekvensen her. Oppgaven har fire deloppgaver. Tekstoppgaver hvor de skal forkorte ratio på lik måte På lik måte som før, hvor hun stiller spørsmål og elevene følger med svar. Skriver opp på tavlen. Siste deloppgave gir en ratio med tre tall som står i forhold til hverandre. Denne oppgaven løses feil, bruker ikke samme tall til å forkorte de tre tallene samtidig. Forkorter tallene alene uten å være i forhold til hverandre. Oppdager ikke feilen, setter strek ved svaret. Timen avsluttes og læreren gir elevene lekser.</p>	
<p>Tor. 18/01-18 Undervisningsøkt 4 Varer 50,5 min.</p> <p>Rate, ratio and proportion: <i>Oppsummering rate &amp; ratio, eksempler og oppgaver</i></p>	7B	<p><b>1. Innledning og muntlig oppgave (5 min)</b> Timen starter med å repetere formel for fart. Læreren ber elevene om å raskt finne frem skrivesaker. Elevene bes om å løse en oppgave tilknyttet fart. Muntlig fremgangsmåte forklares for oppgaven.</p> <p><b>2. Muntlig løsning av resterende oppgaver (14 min)</b> Læreren tar elevene tilbake til første delkapittel, og løser de resterende oppgavene her. I oppgave 3 finner de fart for to transportmidler. Etterpå finner de hvor lang tid de to brukte. Snakker om forskjellen på analog og digital klokke. Svarer ikke på hvilket klokkeslett de to er framme, men heller hvor lang tid de brukte. Deloppgaven blir dermed ikke helt besvart.</p> <p><b>3. Løsning av oppgave 4 (17 min)</b> I oppgave 4 skal de finne fart til en elev som spaserer til skolen. Tiden er her oppgitt som en blandet brøk. Omgjør til uekte brøk og deretter til desimaltall. For å gjerne kommategn multipliserer de med ti. Glemmer først å multiplisere både teller og nevner. Blir feil, men læreren oppdager det. De går tilbake og finner feilen, retter opp og finner rett svar.</p> <p><b>4. Gjennomgang en tidligere oppgave (4 min)</b> Muntlig gjennomgang av oppgaver fortsetter. Videre ønsker læreren å oppsummere rate og ratio. Læreren ber elevene å komme med forslag til oppgaver fra kapittelet med ratio. Oppgave 5 velges av en elev, denne ble løst feil i forrige økt. Denne gangen løses den korrekt.</p> <p><b>5. Løser oppgave med ukjent (11 min)</b> Den siste oppgaven til delkapittelet er med på å utfordre elevene. Oppgaven går ut på å finne en pris som er ti ganger større enn en gitt pris. Læreren skriver opp prisen og et spørsmålstegn, representert som en ukjent. Læreren må veilede denne oppgaven i stor grad for å finne svaret. Svaret bevises med å gå andre veien i oppgaven. Deretter avsluttes timen med at elevene gis oppgaver å løse hjemme.</p>	1. Avslutter de to forrige delkapitlene med oppsummerende oppgaver
<p>Fre. 19/01-18 Undervisningsøkt 5 Varer 49 min.</p>	7B	<p><b>1. Introduksjon av timen (8min)</b> Læreren skriver opp nytt delemne og eksempel på tavlen. Læreren hilser på elevene. Elevene leser timens mål. De snakker om timens mål.</p>	1. Læreren bruker tid på å klargjøre timens mål, og hva de skal gjøre.

<p>Rate, ratio and proportion: <i>Sharing quantities in given ratios using unitary method</i></p>		<p><b>2. Løsning av eksempelet (20 min)</b> Løser introduserende eksempel fra læreboken sammen. Læreren skriver på tavlen. Hun presiserer fremgangsmåte i steg for å finne svaret. Elevene deltar i prosessen. Etter at de har funnet svaret til eksempeloppgaven viser læreren fremgangsmåten en gang til.</p> <p><b>3. Muntlig gjennomgang av oppgave (5 min)</b> Første oppgave i læreboken gjennomgås muntlig i fellesskap. Elevene kommer med innspill for fremgangsmåte og innfylling av tall.</p> <p><b>4. Skrivning og arbeid med oppgaver (16 min)</b> Elevene bes om å skrive ned delemne, eksempel og løsning til den de gikk gjennom sammen. Etter å ha skrevet ned oppgave 1 i boken, løser de oppgave 3.</p> <p><b>5. Avslutning</b> Timen avsluttes med muntlig fasit av oppgaven. Ingen gjennomgang.</p>	<p>2. Oppgaven går ut på å dele 18 lærebøker på tre elever ved ratio på 4:3:2.</p> <p>3. Elevene får repetert fremgangsmåte en gang til.</p>
<p>Man. 22/01-18 Undervisningsøkt 6 <i>Varer 45.5 min.</i></p> <p>Percentages: <i>Expressing percentages as fractions</i></p>	7B	<p><b>1. Introduksjon av timen (12 min)</b> Et nytt emne, prosent, introduseres. Elev leser delemne, deretter som helklasse. Snakker om hva prosent betyr. Viser skrivemåte for prosent og eksemplifiserer her. Fokus på timens mål. Repetisjon med å forkorte brøk igjen.</p> <p><b>2. Gjennomgang av eksempelet (11 min)</b> Et nytt eksempel gjennomgås. To eksempler hvor ene er under, og andre er over, hundre prosent. Disse er de introduserende eksemplene fra læreboken. Eksemplene skrives på tavlen, elevene kommer med bidrag og læreren leder samtalen. Oppsummerer viktige poeng i gjennomgangen. Forteller hva som er morgendagens tema.</p> <p><b>3. Individuell oppgaveløsning (11 min)</b> Elevene gjør oppgave 1 og 6 fra læreboken. Tilsvarende eksemplene med over og under hundre prosent.</p> <p><b>4. Correction (11.5 min)</b> Begge eksemplene gjennomgås på tavlen. Hvert av eksemplene ledes av to frivillige elever, først en jente så en gutt. Læreren viser en alternativ fremgangsmåte til oppgave 6 ettersom flere i klassen reagerte på elevens måte å løse oppgaven på. Presiserer at det er ulike måter å løse på. Deretter avslutter læreren timen ved å gi elevene lekser.</p>	<p>1. Fokus på prosent som «out of 100»</p> <p>2. 60% og 117% skal skrives som brøk</p> <p>4. I oppgave 6 vises to ulike måter å gjøre divisjonen på.</p>
<p>Tir. 23/01-18</p>	Undervisningsøkt 5 gjentatt i parallellklassen 7A.		
<p>Ons. 24/01-18 Undervisningsøkt 7 <i>Varer 49 min.</i></p> <p>Percentages: <i>Expressing fractions as percentages</i></p>	7B	<p><b>1. Introduksjon av timen (8min)</b> Timen innledes med rask repetisjon av forrige time, hvor det er muntlige oppgaver med omgjøring av prosent til brøk. Deretter fokus på dagens delemne, hvor de nå skal snu operasjonen å uttrykke brøk som prosent.</p> <p><b>2. Gjennomgang av to eksempler (17 min)</b> Delemne representeres ved de to introduserende eksemplene i læreboken. Disse gjennomgås sammen på tavlen. En oppgave med ekte brøk og deretter en med blandet tall. I første eksempel vises to måter å forkorte brøk på. I andre</p>	<p>1. I løpet av timen knyttes både tidligere delemner inn, i tillegg til å presisere neste delemne.</p> <p>2. <math>19/50</math> og <math>2\frac{3}{4}</math>.</p>



		<p>eksempel gis uekte brøk og prosent over hundre. Læreren oppsummerer fremgangsmåte.</p> <p><b>3. Tilbake fra brøk til prosent (6 min)</b> Etter at de har funnet prosentvis svar for de to eksemplene, går de andre vei igjen og «beviser» ved å finne utgangspunktet. Knytter dagens og forrige delemne sammen.</p> <p><b>4. Individuell oppgaveløsning (10 min)</b> Elevene løser oppgave 1 og 8 fra læreboken som er tilsvarende eksemplene med ekte og blandet tall som skal skrives som prosent.</p> <p><b>5. Correction (8 min)</b> Gjennomgang av oppgavene på tavlen styres av to elever. På lignende måte som læreren stiller elevene spørsmål til resten av klassen. Læreren assisterer dem etter behov. Timen avsluttes så ved at elevene gis lekser og læreren presiserer morgendagens tema.</p>	
<p>Tor. 25/01-18 Undervisningsøkt 8 <i>Varer 32 min.</i></p> <p>Percentages: <i>Expressing percentages as decimals</i></p>	7A	<p><b>1. Introduksjon av timen (6 min)</b> Læreren introduserer timen med mental sums fra forrige delemne. Elevene skal uttrykke brøk som prosenter. Repeterer fremgangsmåte her. Deretter fokus på dagens mål. Undersøker innholdet i målet ved å gi eksempler på noen prosent- og desimal- tall. Fra prosent til desimal.</p> <p><b>2. Gjennomgang av eksempel (6 min)</b> Delemne innledes ved eksempel fra læreboken. Elevene er med å svare og gir ideer til fremgangsmåte. Bruker tidligere pensum med brøk og divisjon. Gjentar fremgangsmåte.</p> <p><b>3. Oppgaveløsning i par (2 min)</b> Elevene bes om å løse oppgaver i par, organiseres ved pult. Oppgavene løses hurtig, elevene er raske å rekke opp hender for å svare. Løpende oppgaveløsning og svar.</p> <p><b>4. Gjennomgang av nytt eksempel (2.5 min)</b> Eksempel hvor prosent er over hundre.</p> <p><b>5. Tilbake til oppgaveløsning i par (2 min)</b> Oppgaver hvor prosent er over hundre. Løpende løsning og svar i klassen. Hurtig tempo, mange som ønsker å svare.</p> <p><b>6. Individuell oppgaveløsning (5 min)</b> Løser oppgave fem og ti. Noen av elevene fortsetter å arbeide i par. Læreren presiserer at delemne skal nedskrives.</p> <p><b>7. Correction (8.5 min)</b> Løsning av de to oppgavene ledes av to elever som skriver på tavlen og stiller spørsmål til klassen. Timen avsluttes med at elevene gis lekser.</p>	<p>2. 72% til desimaltall</p> <p>3. Elevene raskt oppe med knipsende hender</p> <p>7. Klassen er aktive og ønsker å svare.</p>



## Vedlegg 2: Intervjuguide: intervju 1 med læreren.

In this interview, I would like to talk to you and get your thoughts on mathematics teaching and more specifically on mathematical conversations. I am thankful that you have agreed to participate in this interview and also for letting us in to your classroom for observations. I want to emphasize that participating in the interview is voluntary and that you are fully entitled to withdraw if you do not wish to be a part of it. Of course, I hope you want to participate! The most important thing for me in this interview is to get your take on things. Your thoughts, experiences and opinions on mathematics teaching. I encourage you to feel free to speak out and take the time you need to answer the questions. I hope it is ok to record the interview with video camera and also use an additional sound recorder, to better catch the audio of what we are saying. At the end of the project, all of the recordings will be deleted so you can be sure that all the materials will be handled with care. Your identity, as well as the school, your colleagues` and the learners` identities will not be revealed to anyone other than our supervisors and ourselves.

Any questions before we start?

Then let's start with the first question...

1. For how long have you worked as a teacher?
2. What can you tell me about your education in mathematics?
3. What can you tell me about the term «mathematical conversation?»
4. How does communication play a part in your classes about mathematics?
5. Are you consciously trying to develop a mathematical conversation?
6. What do you think can be difficult in general with mathematical conversations?
7. How do you try to include your students into the mathematical conversations?
8. Do you experience difficulties in including students into this conversation, (and how)?
9. Do you experience conversations as being a tool in your mathematics classroom, (and how)?
10. What in general do you want your students to learn from your mathematics lesson?
11. How is mathematical skills important in everyday life in Malawi, (and why)?



### Vedlegg 3: Intervjuguide: intervju 2 med læreren.

Thank you again for agreeing to take part in a second interview. As last time, the information here will be handled with care in relation to the project. Everything I said the last time applies here to, as your participation is voluntary at any time in this interview. So this is the second interview. In this interview I would like to ask you some further questions about your thoughts on teaching and education as well as some clarifications from the previous interview. I would also like to ask you some questions from the observations in your classroom so that you can bring some light on your choices and actions in the classroom. Do you have any question before we start?

1. So in your own words what does it mean to have a conversation?
  - What does it mean to have a mathematical conversation?
2. How would you explain the term “dialogue”?
  - How would you say a dialogue is different from a conversation?
3. Is there a special reason why you address learning tasks by saying “now we should..” , “we are going to...”, you are using that “we”?
  - What are the reasons for this?
4. Also what do you mean when you ask your class “are we together?”?
  - What are your intention behind this question?
5. How do you get your learners to share their ideas?
  - How are the learners ideas important to you as a teacher?
6. How do you investigate ideas with your learners?
  - For example if you have a new topic, how do you investigate?
7. Why do you ask your class to consider if an answer is correct?
  - For example you ask your class “is she or is he correct?” ?
8. How do you respond if a learners answer is wrong?
  - How would you say that learners react themselves if they are wrong?
9. How do you try to reach a common understanding with your class?
10. Do you have a particular goal for each of your lessons?
11. What are your further educational goals you have in view for your learners?



#### Vedlegg 4: Transkripsjonsnøkkel.

Funksjon	Tegnsetting	Beskrivelse	Forklaring
Ytring	Tekst		Indikerer normal verbal tale
Pause $\leq$ 1 sek	(.)		Pauser på opptil et sekund
Pause $\geq$ 1 sek	(ns)	n= antall sekunder. Eks: (5s)	Pauser lenger enn et sekund
Spørsmål	?		Indikerer spørsmål
Forlengelse	: (forlengelse) og :: (lenger forlengelse)	Eks: wha:t og wha::t	Indikerer at lyder inni ord forlenges
Forsterkning	<u>ytring</u>	Ord eller setninger som uttrykkes ekstra sterkt	Indikerer at ord eller setninger blir forsterket
Naturlig slutt på setning.	.	Som konvensjonell bruk av punktum i skriftlige tekster	
Uhørbare ytringer	(uhørbart)		Indikerer at det som blir sagt ikke er transkribert fordi det ikke er hørbart
Ytringer på chichewa	(chichewa)		Indikerer ytringer som ikke er transkribert fordi de sies på Chichewa
Lav prat	*tekst*		Indikerer at det blir snakket merkbart lavere enn normalen
Overlappende ytringer	[tekst] [tekst]		Når to eller flere personer sier noe samtidig
Ytringer som går inn i hverandre	tekst= =tekst		Indikerer at en person overtar og fortsetter å snakke uten at det er pause imellom
Forklaringer/ egne merknader	((beskrivelse av noe en observerer))		Tekst som forklarer eller beskriver observasjoner som ikke blir sagt av deltakerne





## Vedlegg 5: Transkripsjon av intervju 1.

Deltaker: Læreren i standard 7. Sted: Under et tre i skolegården.

Nr.	Tid	Hvem	Diskurs	Kommentar
1		I	Ok, so in this interview... [info] Do you have any questions before we start?	Se intervjuguide for info til læreren.
2	00:58	L	Uh (.) no I don't have.	
3		I	Ok, then we can start with the first question. For how long have you worked as a teacher?	
4	01:09	L	Now it's about six years now.	
5		I	Six years yeah. And what can you tell me about your education in mathematics?	
6	01:20		Now I got a, here in Malawi we call it (uhørbart) if someone passes from four. Then now I go to the college that was in twenty twelve. But now in the MYCI I did better in mathematics. Yeah it was the one subject that I got better.	
7		I	Ok, so you would say you have had an interest for mathematics?	
8	01:43	L	Yeah, very very.	
9		I	Oh great. (.) Now what can you tell me about the term «mathematical conversation»?	
10	01:56	L	Mathematical conversation, I think it comprise with many things. You can see that here in mathematics you can see the word problem. Then some other time have the equations, arithmetic. But now in most cases I don't see any problem in mathematics or even if I can deliver my lesson, I don't see any problem. In this particular subject.	Viser til potensielle vansker med samtale i matematikk. Ordbruk eller innhold i emner.
11		I	How would you say communication plays a part in your classes about mathematics?	
12	02:30	L	Uh communication with the learners?	
13		I	Yes=	
14		L	=Yeah, the communication as such is good. (.) Maybe we just have a few learners that maybe because of their mother tongue, (.) uh they can not even, you see that they are not participating. (.) They are afraid to speak. (.) Yeah so I think maybe this one is a challenge. But maybe they understand when I am talking, but to answer the question they are afraid.	Kommunikasjon er bra, men morsmål språk nevnes som et mulig hinder.
15		I	But today I saw in your classroom that you try to include the whole class, for example by saying «everyone» or ask the same question again.	
16	03:13	L	Uh yeah, for example for those who are not participating (.) Yeah I do try to make them feel like they are in the learning of mathematics. That's why you can see that if I am teaching, I am trying to call those who are not raising up their hand.	Prøver å få alle deltakende, ved å stille dem spørsmål.
17		I	Yeah.	
18	03:32	L	Especially in mathematics. I try those learners maybe to participate in this particular subject. Because it is different with a (.) social, because in social they can just make up a sentence. But now in mathematics it's just a frase, it's a matter of adding. But when it comes to social it means they can make a sentence. So now, I see many learners are participating and they are enjoying.	
19		I	Yeah, that's good. Do you think it is important that the learners talk in the mathematics classes, not just be solving?	

20	04:11	L	No, they should first participate and talk. Then after that it is when they are going to write. Because if they can participate at first, it is easier with the sums. So I like to point to each and everyone in the class, so that everybody should participate. Because if he or she participate, it's easier to write.	Fremhever at det er viktig med deltakelse i samtalen, før arbeid med oppgaver.
21		I	Yeah, good. How do you try to develop a mathematical conversation?	
22	04:51	L	For example when I am starting the lesson (.). Uh first of all it goes from unknown to known. You can see that if I am delivering the lesson, you can see that myself I know that lesson. But now the learners they don't. But now what I am trying to do is (.) first of all you can just even think that maybe these learners don't know. But you can see that there is some, among those, that know something. Which is very good. So first of all I give the chance to the learners, who can assist me. Then you can see that maybe two or three hands, they are raising up and giving the correct answers. So now the first thing is to open the question for these learners. Now they are able to participate.	Stille spørsmål for å få elevene til å delta. Noen elever som kan, andre ikke. Lytter til hverandre, og blir motivert av at elever svarer.
23		I	Yeah because you can see a lot of hands.	
24	05:45	L	So now from there it means I am beginning the lesson. Now others are (uhørbart) , now that after they are seeing that it is not coming from the teacher, but from a friend. Now they get motivated from that particular learner. Now they are trying, and struggle to finding the answer (.) Then you can see that everybody from corner to corner are participating.	
25		I	So they get motivated by each other?	
26		L	Yeah yeah.	
27		I	That's good. (.) Uhm what do you think can be difficult in general with mathematical conversations?	
28	06:30	L	Uh I can see that (.) uh if you look in our book, for seventh (.) especially we have many problems that are coming in the word problem. (.) Now I can see that maybe it is one of the challenges to my class, because you can see that we have the fast learners and the slow learners. So suppose that mixed ability, if you have that in the class it means that you can see many hands. Now after those learners are raising up their hands, now if somebody don't know anything they just discourage themselves saying so no I can not participate because my fellow friends are just answering questions. So they come like this, they are afraid. Now if I can ask them maybe a word-problem, that can be a big challenge. But now if I come with maybe simplify (.) uh almost everybody participate in the lesson.	Problem med samtalen: - Ordbruk eller tekstopp-gaver - S sammensatt klasse, elever som ikke tør delta
29		I	Yeah=	
30	07:40	L	=So I can say that maybe on the word-problem we have some learners that does not take part. They are afraid of maybe not understanding the language itself.	Ikke forstå matematisk språk ved tekst.
31		I	How do you experience conversations as being a tool in your mathematics classroom?	
32	08:15	L	Uh I think we have the specific methodology that we are using when we are teaching in mathematics. Because first of all you can see that when I am delivering my lesson, I can use question and answers. I should ask the questions to the learners, so that they should answer. Then their answer,	Samtalen verktøy: - For læreren, stille spørsmål til elevene - For elevene selv, i arbeid sammen

			(.) uh the other thing is you can have on a per desk, three learners. Now it can be that only of the learners know the mathematics. Now I use maybe pair-work. So if I can given a example, I can tell them to be in pairs, or maybe groupwork is another methodology that can help me in this subject, mathematics.	
32		I	Yeah=	
33	09:14	L	=Yeah so now if they can solve, then maybe learners themselves (.) if someone is not taking part, it can get better. Yeah so I am using the methodology. Any time of methodology that I can use so that can help motivate those learners. (2s) Yeah so we have many maybe discussions. First of all I am going to explain for example if I come with the first topic, the new topic to the learners. It means first of all I am going to explain to the learners. Now after explaining now you can see that we have the example. Now that example you can just ask the questions, or else you can say can you discuss with your friend. Or be in pairs, can you discuss this and that. These are just some methodologies, that can help me when delivering the lesson.	-Deltakelse - For diskusjoner - Forklaringer av læreren
34		I	Yeah that's good, because discussions can get the learners to think. (.) And I also noticed that you use communication to go over rules, or repeat what you are doing during the lesson. How come you use a lot of repetition?	
35	10:30	L	Oh when I am repeating things (.) uh there are some learners that can not even get one answer. But now if you repeat (.) they do understand better what you are saying. So we can try to repeat several times, so that maybe for the slow learner to participate in that lesson. (2s) So you see more hands then.	Bruk av gjentakelser for å inkludere flere.
36		I	Ok good. So I have to more general questions for the end. What in general do you want your students to learn from your mathematics lesson?	
37	11:35	L	Uh I am trying to give the examples because mathematics and other subjects they are taught different. Because this one (.) uh for mathematics (2s) we don't combine with any other subject. This one is onehundred percent. So I am trying to learn the learners that mathematics is very important. And now here im Malawi if a learner reaches that class, when they are writing exams (.) it means if you don't have mathematics it means you can't even select it, to go to any secondary school. So I am trying to give them the best uhm (.) mathematics (.) so maybe they can pass. I tell them that the subject has value, and also give them homework.	Læreren ønsker at elevene skal klare eksamen, gå videre i skolen.
38		I	Ok, good. And the last question, how is mathematical skills important in everyday life in Malawi?	
39	13:39	L	Mathematical skills are very important. (.) Uh for example you can see that we have a big number of learners in the class, and we should not expect that all of them can go to University. Some of the learners will maybe drop off. So if the learner can not finish the school, but they know the mathematics they can start entrepreneurship or business. So I am trying to encourage them so that they can go far with school or by working.	
40		I	Yeah. Okay thank you for answering my questions. Now is there anything you want to add?	
41		L	No, I don't think so. Thank you.	

## Vedlegg 6: Transkripsjon av intervju 2.

Deltaker: Læreren i standard 7. Sted: Under et tre i skolegården.

Nr.	Tid	Hvem	Diskurs	Kommentar
1	00:00	I	Thank you for agreeing to participate in this second interview. As I told you in the last interview you your identity will be kept safe and the participation is at all times voluntary. Ok, so this is the second interview. In this interview I would like to follow up with some questions after observing your classes for some time, and also to clear up some questions that I am wondering about. So in your own words, what does it mean to have a conversation? As I told you	Samtale
2	00:27	L	Uh this means (.) it's when uh maybe you are coming with the lesson, but now suppose you have given the topic (.) now you just fire the questions. Now the learners participate, they are discussing (.) to each others. It means they are having a conversation when someone is taking part, but that there is many learners that participate in that.	
3		I	Yeah, and what would you say it means to have a mathematical conversation then?	Faglig samtale
4	00:58	L	Uh now I think here is when uh (.) it is time for mathematics. Now we can come up with any topic from the book of mathematics, now you can just ask the questions. Now that means that the learners will have to discuss, yeah, in that given topic of mathematics.	
5		I	Yeah, okay. And how would you explain the term «dialogue»?	Dialog
6	01:24	L	Uh a dialogue I think I can say that this one is a talk between two people. Now this one can come when me myself, are asking the question to the learners one at the time. It means I am going to talk with that one particular learner. So it means that one, I am going to ask the question, and the one will answer. So it means we are <u>talking two</u> at one time. So now that makes a dialogue.	
7		I	Ok, so how do you think a dialogue is different from a conversation then?	
8	01:59	L	I think it is different yeah (.) uh because when I am saying a dialogue it means I want one at the time. One learner, that I can ask the question, and that one answers. But now if I can say, it differs with a conversation because in a conversation I can just fire a question, now all the learners can discuss. They can share ideas, everyone being in it. So that is different from the dialogue with two people, while the conversation can be (.) the whole class.	Dialog mellom to personer, mens samtalen kan være hele klassen.
9		I	Yeah ok. And further I have some questions about observations from the classroom. Is there a special reason why you address learning task by saying «now we should», or «we are going to», you are using that «we»=	
10		L	=Yeah yeah yeah.	
11		I	Is that some special reason for that use?	
12	02:53	L	Oh yes, of course sometimes I can say «now class we are going to...» (2s) Can you see? It means that it sets a open question to attract the attention of the learners. (.) So that now they should come attentive, ok now we are starting, the teacher is starting teaching. So I am saying «now we are going to» to make them take part on that lesson.	<b>Kollektive</b>

13		I	Yeah, that is good. (.) Uhm and what do you mean when you ask your class like «are we together?»=	
14		L	=Yeah	
15		I	So what are your intentions behind that question?	
16	03:31	L	Of course I am trying to do that because you can see that in the class we have the fast learners and the slow learners. So now when you are delivering the lesson, you want all the learners to participate. So then you can maybe see that someone is doing something else, but others are concentrating. So if we are saying «are we together?», now they come like onto the channel. Now you can see that we are moving together. I am saying «are we together?» and they say ok, I have to listen and be in and to be able to answer question. So that is why I am asking that question.	<b>Kollektive</b> <i>Likevel:</i> at hun «gir» undervisningen
17		I	Ok, good. And now how do you get your learners to share their ideas?	
18	04:24	L	Uh when I want the learners to share their ideas sometimes I use group work, we can see that we have a desk for three. So I can ask the learners to do a sum, that they solve per desk or in pairs. Now it means those learners in pairs they can help each other, listen to each other. Or else in group work, the group will do this sum where they can share their ideas. So a learner that may not listen to me, when a fellow-learner is explaining they can maybe get the point. So group work and pair can help.	<b>Gjensidige</b> Elevene deler ideer mellom hverandre i par eller grupper
19		I	But how do you think the learners ideas are important to you as a teacher?	
20	05:27	L	Uh ah the learners ideas are important because you can see that especially in mathematics you can see that we have many ways but one answer. So now if I ask a question ah uh you can see that the learner can solve that sum in his or her own way, but maybe I use another way. So now if I ask them to discuss that one, we can come up with different ways that will still give the same correct answer. So I try to do that.	<b>Gjensidige</b> Flere ideer, løsninger som kan gi rett svar
21		I	Yeah I see, and how do you investigate ideas with your learners? (2s) Say you have a new topic, how do you investigate that with your class	
22	06:21	L	Uh the new topic, yeah. First of all I can just explain (.) when writing on the clackboard I need to explain for example on percentage. Because a learner can not solve without an explanation, so it is better for the teacher on the first topic to explain to learners, and give them some ways and ideas. So then they can have in mind ok this lesson I have to be concerned about this. For example with percent to think about per hundred, so now to convert the learner to think that they have to come up with a number that will be per hundred. So that is why I use explanation first	<b>Kumulative:</b> læreren ønsker å gi dem et startpunkt
23		I	So you lead them on to the thinking yeah=	
24		L	=yeah yeayheah yeah	
25		I	Ok, and over to another thing I observed in the classroom. I was wondering why do you ask your learners to consider if an answer is correct. Like you would ask «is he correct?» or «is she correct?»=	
26		L	=Hehe yeah	

27		I	Is there a special reason for that?	
28	07:27	L	Uh I think we have different (uhørbart). I can ask that question and the expected answer will be «yes» or «no». Now we have many learners in the particular class, so if I ask a question in the mathematics they try to solve. Now they are solving and some come with the right answer and some can come with the wrong answer. Now myself, I know which one is right and which one is wrong. Now if someone comes with the wrong answer, we will still be thankful for the trial, but before I have even said that you can see that there are still many hands. So we can listen to more answers, and they will start maybe thinking that ok, maybe I have made a mistake. (.) So maybe when the right answer comes I can say «excellent, good, exactly or yes». So that we find the answer that was right, yes.	<b>Gjensidige:</b> vurdere ulike ideer  <b>Støttende:</b> komme frem til rett svar, gi ros
29			Ok, you already started to answer the next question a bit, but how do you respond is a learners answer is wrong?	
30	09:02		I think that they must not be discouraged. But now you can see that (.) uh suppose if he has come up with the wrong answer (.) before I say «thank you for your trail», you can see many hands. So now of course to get it wrong can be discouragement, but (.) that learner will then maybe work hard. To sit down and then try to come again with the appropriate answer. Is is not a discouragement as such, but turn it to try to be a encouragement to try again and come up with a new anwer. And maybe the same as other learners answers.	<b>Støttende:</b> takknemlig for forsøk, selv om det er feil svar. Gi dem ny sjanse til å finne nytt svar. Lytte til andre.
31		I	Ok, so instead of telling the learner he or she is wrong, you turn to other learners for their answers?	
32		L	Yeah yeah. Saying «you are wrong», you should not say that one. But instead we say «thank you for your trial. But now that moment when I say «thank you for your trial» that particular leaner will know he is not correct, and then has to try again. So trying to encourage that one, myself or other learners.	<b>Støttende</b>
32		I	Ok that's good. And how do the learners react themselves if they come up with a wrong answer?	
33	10:20	L	Uhm: (2s) I can see that they can feel a lot of discouragement. Because maybe they do not understand the question, and can not come up with the correct answer. They will have to think twice, and have to solve again.	
34		I	Ok, but would you say that they get embarrassed or are they scared of saying the wrong answer?	
35	11:15	L	Uh no, I don't think they are no. Learners raise their hands and try to answer, and that is a good thing.	
36		I	And how do you try to reach a common understanding with the learners?	
37	11:37	L	The common understanding is by using maybe (.) uh giving them maybe (.) uh the homework. Or maybe when I come up with a lesson, the common understanding, I can get with the learners in doing a exercise. Now when I am making I can see that this one is moving with us together, but this one not. So by the end of that lesson I also try to give them the homework, so that at home they can work or find some fellow-friends that they can discuss with. So exercise and homework, and then to try to find the common understanding.	<b>Kumulative</b>
38		I	Yeah, and I see that you use a lot of example=	

39		L	=Yeah yeah, also the example is good.	
40		I	Do you have a particular goal for each of your lessons?	<b>Målrettete</b>
41	12:38	L	Yeah I have, you can see especially in percentage I think when I have delivered this lesson (.) uh before they would just write «out of hundred» but not really know what it means. But now when I come up with percentage as a topic, I want to take the learners to know. For example what 42 out of 100, is a fraction, 42 over 100. So try to make them understand what it means. So when I introduce the lesson I try to convince the learners that it is important (.) that each topic has value.	
42		I	And for each of the lesson do you use the mathematic books, for your choosing of topic and subtopics?	
43		L	Yeah, that is how I plan yeah.	
44		I	Ok, thank you. That was my questions. Do you have anything you want to ask or to add to what you have told me.	
45		L	No, just thank you.	





Vedlegg 7: Transkripsjon av undervisningsøkt.

Undervisningsøkt nr. 6. Dato: 22/01-18. Klasse: 7B.

Nr.	Tid	Hvem	Diskurs	Kommentar
1	00:00	S	Good morning	Inspektør kommer inn.
2		K	Good morning Sir. And how are you Sir?	
3		S	I'm fine thank you.	
4		K	You are welcome.	
5		L	You can have a sit here. Just get you a chair.	
6	03:28	L	Uh, good morning class.	Læreren hilser.
7		K	Good morning Madam.	
8		L	How are you today?	
9		K	I'm fine thank you Madam, and you are you Madam?	
10		L	I am also fine.	
11	03:44	K-	Thank you Madam=	
12		L	=It's time for mathematics. (.) You are speaking as maybe you are sick. Wake up. Now uhm this is the morning lesson so be very attentive. (.) Now today we are on mathematics, now from that topic we have just remained with one subtopic. Our friends are still behind, so we are instead coming with this topic. Now it is percentage. (.) Now somebody to read on the subtopic that we have. (.) Someone to read the subtopic we have. (5s) Yes?	<b>Mårettede:</b> målet for timen. Oppmerksom på det nye emnet.  Lærere ønsker at elevene skal være aktive og delta, ta del av målet.
13		E	Expressing percentages as fractions.	
14		L	Everybody.	
15		K	Expressing percentages as fractions.	
16	04:50	L	Uh expressing percentage as a fraction. (.) Now you can see that the topic itself is saying percentages. Have you heard about this topic? Maybe this way percent. (2s) What does it mean? (.) If someone says percent, what does it word uh means? (3s) Percent.	<b>Gjensidige:</b> etterspør ideer.
17		L	The word percent. (.) Suppose maybe you have written uh a test (.) or maybe an exercise (.) now a teacher comes with something like this. (3s) Or maybe can say (.) ten percent. Now what does the word percent mean. Yes?	Eksemplifiserer: Skriver først en brøk(10/100), deretter prosentvis på tavlen(10%).
18		E	It means hundreds.	
19		L	It means hundreds. Our friend says it means hundreds. What about others? (4s) Yes?	Revoicing er en aktuell teknikk som benyttes. Lar flere svare.
20		E	A number which is out of hundred.	
21	06:30	L	A big hand please. A big hand. Very good. It means <u>out of</u> . (.) Out of hundreds. No matter what it means (.) this one is out of hundred. Now that one is a percent. Because (.) if we can write a test here now another teacher can put ten percent. Can you see. Now this means that one holds ten out of what?	<b>Kumulative:</b> kommer frem til en forklaring med innspill fra elevene.

22		K	Hundred=	
23		L	=Ten out of hundred. Now you can see other teachers can say ten over hundred. Can you see? (.) Now this one is also ten percent:. Are we together?	
24		K--	Yes.	
25		L	So now any number that has got percent, now this percent it means uhm it's out of hundred. No matter what. It will be out of (.) [hundred]	
26	07:38	K--	[hundred]	
27		L	Are we together?	
28		K-	Yes	
29		L	Now percentage means out of hundred. But now let us see the subtopic of today. They are saying expressing percentages as a fractions. Expressing percentage as a what?	
30		K	Fraction=	
31	07:59	L	=Fraction. Now it means you are going to be given percentage (.) are we together?	
32		K-	Yes	
32		L	We are going to be given the percentage. Now that percentage we are going to express it as a fraction. That can happen. We can express that percent that we are given as a fraction. (.) For example if someone gets a hundred percent (.) now they say can you find the fraction of this ten percent. Are we together?	Sier først en feil, retter opp.
33		K-	Yes	
34		L	Now first of all we are going to say ok the fraction, to find the fraction here it means we are going to say ok the second step is ten over (.) a hundred. Are we together?	
35		K	Yes	
36	09:00	L	Now the next step it means: you are going to find the numbers that can go into numerator and denominator without leaving any remainder. Are we together?	<b>Kollektive:</b> gjentar hyppig om de er sammen, hva de skal gjøre.
37		K	Yes	
38		L	Now as you are doing that it means you are finding the fraction of that given percent. Are we together?	
39		K	Yes	
40		L	Yes. So now we can find the fraction here. From the percentage, ten percent. Now the next step is ten out of hundred. But now let us find the real fraction (.) of ten percent. Are we together?	
41	09:39	K	Yes	
42		L	Now, let us see. We have ten out of hundred, what can we do? (.) What can we do here? We have a numerator and the denominator. From that percent. What can we do, yes?	
43		E	I think we will have a number that can go into ten and hundred without leaving any remainder.	Gjenkaller tidligere ønsket svar av læreren. Korrekt.
44		L	Our friend says that we should have a number that can go into ten and hundred without leaving what?	Revoice. <b>Kollektive:</b> inkluderer de andre elevene i svaret.
45		K	Remainder.	

46	10:14	L	A big hand please. Very good. But now (.) uh: to simplify this fast you can see that on numerator we have zero on denominator we have also what?	
47		K	Zero.	
48		L	So what can we do? (.) We can just simplify (.) as fast as it is. Yes?	
49		E	We are going to cancel.	
50		L	We are going to cancel the zero's. We have the zero on the top and downwards, so we can just cancel first the zero's. So that you should have to simplify that one better. Are we together?	Kumulative: elevenne kommer med bidrag, læreren knytter dem sammen og viderefører.
51	10:49	K-	Yes	
52		L	Now let us see. Zero here	
53		K	Zero	
54		L	Now zero	
55		K-	Zero	
56	10:56	L	Now we have remained with what, what is our fraction? (.) What is our fraction? I want a hand. (.) Yes?	
57		E	One over ten.	
58		L	It's one over ten. (3s) Are we together?	
59		K	Yes=	
60		L	=So now it means if someone got this one, ten percent on a test, it means we can express that one as a fraction. Now the fraction of ten percent you can come up with one over what? [Ten]	
61	11:30	K-	[Ten]	
62		L	It means a particular learner got one over ten. One ten. Are we together?	Mangler igjen en videre betydning eller forklaring i konteksten.
63		K-	Yes	
64		L	Now I am coming from the book. They are saying express the following percentage as fraction (.) express the following percentage as fraction. Now we have given two examples. The first one is sixty percent. (.) Sixty percent. (4s) Now sixty percent, suppose you have written mathematics now someone got sixty percent. Now somebody says can you express that sixty percent as a fraction. What can you do? What can you do? What can be the next step? Yes:?	<b>Kollektive:</b> her får elevenne komme med svar. Går frem sammen i oppgaven. <b>Støttende:</b> støtter ideer og bidrag som kommer her.
65		E	Sixty over hundred.	
66	12:32	L	It's sixty over hundred. Now if you are given sixty percent it means they are saying can you just put (.) you should divide those numbers. We have a hundred and sixty. Now you are going to divide. The first one, the first number be the numerator. Now it will be sixty over [hundred]	Sier litt feil her, ønsker ikke å dele, men å forkorte brøken.
67		K-	[hundred]	
68		L	Now let us see. What is the next step? What can we do? (.) What is the next step yes?	
69		E	Cancelling	

70		L	Cancelling. Which one? (.) Because we can just cancel without knowing that you are doing right. Now we are going to cancel what? (.) Yes?	<b>Kumulative:</b> bygge videre på svar.
71	13:19	E	Sixty out of hundred.	
72		L	Sixty out of hundred, butt hat is not applicable. Thank you for your trial. Yes Collin?	
73		E	Zero's.	
74		L	Uh you can just see. When you have zero on numerator and denominator, are we together?	
75		K	Yes	
76	13:39	L	If you just see, do I have zero on numerator and denominator, if the answer says yes, just cancel the zero's. (.) This zero and this zero goes. Are we together?	
77		K	Yes.	
78		L	Now you can just see here that you have remained with uh six over what? [Ten]	
79		K-	[Ten]	
80		L	Now you can see, what can we do? (.) We have come up with six over ten, what can we do? Yes Leonard?	
81	14:09	E	You find the number that can go into six and ten.	
82		L	Exactly, a big hand please. We are going find the number that can go into six and what?	<b>Kollektive i at:</b> mange ivrige elever gjentatte ganger. Deltar aktivt, ønsker å svare. Klassekoret.
83		K	Ten.	
84		L	Are we together?	
85		K	Yes.	
86	14:23	L	Yes, which is that number? (.) Which is that number? (.) Remember first if you have come with such fraction now if you are finding the number that can go into these numbers. You should think about the smallest number. Are we together?	
87		K	Yes	
88		L	Yeah. Now, yes?	
89		E	Two.	
90		L	It's two. Two into six	
91	14:46	K	Three.	
92		L	It's three. Two here	
93		K	Five.	
94		L	It's five. (3s) Now the last one. What is the answer? (3s) Everybody.	
95		K	Three over five.	Klassekoret.
96	15:00	L	It's three over what?	

97		K	Five.	
98		L	It's three over five. (.) Is that the answer?	
99		K	Yes.	
100		L	Why? Yes?	
101	15:12	E	Because no number into three and five without leaving remainder.	
102		L	We don't have any number that can go into three and five without leaving any remainder. Are we together?	Revoicing.
103		K	Yes.	
104		L	A big hand please. Very good. Now it means uh if your teacher can put this one on your paper (.) on the test, sixty percent. Now you sit at home, and your mother ask you what is the fraction of this sixty percentage? What your idea son, or your idea daughter. Now just come up with three over what?	<b>Støttende:</b> roser hverandre. <b>Målrettede:</b> viser til at emnet skal læres for å svare på prøver. <i>Skulle ønske en videre kontekst og nytte.</i>
105		K	Five.	
106	15:56	L	You can say mum uhm the fraction of sixty percent is three over five. (.) Are we together?	
107		K	Yes.	
108		L	Yes. Now this one is the first example. But now we have another example which says (.) this is example b. Which says: (2s) onehundredandseventeen percent. Now the question comes (.) they are saying expressing percentage as a fraction. How can we express that one as a fraction? We are given that one, hundredandseventeen. Now it is over hundred, you can see here we are saying out of hundred. It means: we have a denominator as a hundred. Now this one is constant. (.) Now someone says can you express hundredandseventeen as a fraction, which is above hundred. How can we do? What can be the next step? (.) Yes?	
109		E	Divide.	
110		L	We are going to divide. I think we should not give the frases. But you should have to express so that maybe everybody should also get you. Yes?	<b>Støttende:</b> læreren fremhever at svar må spesifiseres for at andre skal forstå.
111	17:20	E	(uhørbart)	
112		L	Raise up a voice	
113		E	Onehundredandseventeen over hundred=	
114		L	=And that is exactly it. We are going to say ok, because (.) percentage they are saying <u>out of</u> . Everybody say it, out of.	
115		K	Out of.	
116	17:37	L	It means out of hundred. Any number that you are given should be out of what?	
117		K	Hundred=	
118		L	=No matter if it is above hundred or below hundred, but now if you are given percentage (.) it means any number should be out of what? [Hundred]	
119		K	[Hundred]	

120		L	That is percent. Now you can see that here we got a number that is above hundred. Now the next step you can say onehundredandseventeen over what?	
121	18:10	K	Hundred	
122		L	=One hundred. What type of fraction do we have? (2s) What type of fraction do we have there? Because if not thinking about this, you can not even solve that one. What type of a fraction, Tim?	
123		E	Improper=	
124		L	=It is improper fraction. Everybody say improper fraction.	
125		K	Improper fraction.	
126	18:35	L	What is improper fraction? What is improper fraction? (2s) Improper fraction. What does it say? Yes?	
127		E	Improper fraction is when the numerator is bigger than denominator.	
128		L	A big hand please. Very good. Now if somebody says improper fraction it means that the numerator is bigger than what?	Kumulative, gjensidige, kollektive: nå arbeider klassen sammen mot å finne svarene.
129		K	Denominator	
130		L	You can just see that we have hundredandseventeen over a hundred. Now what can we do if we have improper fraction, from the previous work. What can we do if you have given the improper fraction, what can you do? (.) Collin?	
131	19:25	E	You are going to divide.	
132		L	We are going to divide, now the question comes, with which one (.) are you going to divide? Yes?	
133		E	Onehundredandseventeen divided by hundred.	
134		L	Is that correct?	Supportive
135		K	No.	
136	19:47	L	Yes?	
137		E	A hundred divided by oneseventeen	
138		L	It's a hundred into oneseventeen. Are we together?	
139		K	Yes.	
140		L	Now let us see. Hundred into oneseventeen. (.) Uh first of all, if you have the improper fraction (.) how will be the answer? (.) It will be what? (.) You should have to think on that one. (2s) Suppose you have given the improper fraction, what can be the result of the uh the answer? Yes Robert?	Mange hender, ivrige elever.
141	20:20	E	A mixed number.	
142		L	It will come with a mixed number. Are we together?	
143		K-	Yes	
144		L	Yes, because we have the improper fraction. Now if you have the improper fraction defenetly that you are going to come up with a mixed number. What comprise with a mixed number? (.) Yes?	

145		E	One whole number=	
146	20:42	L	=Yeah	
147		E	Numeator and denominator.	
148		L	Ok, we have a whole number, a numerator and what?	
149		K	Denominator	
150		L	Now hundred into oneseventeen.	
151	20:52	K	One	
152		L	Now it means this one is our whole number. (.) Are we together?	
153		K	Yes	
154		L	We can just use a long division here. Hundred and oneseventeen. Now we have said that hundred into oneseventeen is what?	
155		K	One	
156	21:13	L	One. One times hundred.	
157		K	Hundred	
158		L	It's hundred. (2s) Now let us see we are going to subtract. What be the answer after subtracting? The difference is what? Yes Dina?	
159		E	Seventeen	
160		L	Seventeen. (2s) Are we together?	
161	21:38	K	Yes	
162		L	Now we have this one is the quotient, now we have the remainder here. Are we together?	
163		K-	Yes	
164		L	Now we are going to say ok this one, the quotient will become a whole number. Now this seventeen will become the numerator over=	
165		K	=Hundred	
166	21:56	L	And now this one is the final answer. Are we together?	
167		K	Yes	
168		L	Remember that if you come here (.) the quotient that you have is the whole number (.) now the remaineder becomes the numerator over hundred. Hundred should be constant. (2s) Do we have any number that can go into seventeen and hundred?	<b>Støttende og kumulative:</b> gjentar og oppsummerer for elevene.
169		K-	No=	
170		L	=We don't have. So now that one is the last answer. I think if you have a question? Yes?	
171	22:25	E	Madam, how is it that (uhørbart)	
172		L	Ok now our friend says that how can we express percentage into fraction, it is what we are doing, not so?	

173		K	So it is.	
174		L	But now if you can just ask how can we express fraction as percentage yes? (.) Now that one is tomorrow's lesson. (.) Because they are not combined. Today we have seen how to express percentage as a fraction. If we can come up with this one, it is a fraction. Now tomorrow we are going to see how can we express this mixed number, now to come up with this percentage. You are going to see tomorrow. Are we together?	<b>Kumulative:</b> fremovermelding, hva som kommer neste.
175		K	Yes.	
176	21:12	L	So for now you can just open page uhm (3s)	
177			Fourtynine	
178			Fourtynine. Write sum number one. (4s) Number one as fast as you can. Sum number one and number six. (3s) Sum number one and number six. If you don't have a book just look at this, two sums. But now remember to put this topic, then the subtopic, expressing percentages as fractions. That is when you can start solving.	
179	24:06			Elevene starter å arbeide.
180	33:30			Correction på tavlen.



## Vedlegg 8: Eksempel av analyseprosessen.

Utdraget nedenfor viser en sekvens fra undervisningsøkt 24. januar med ytringene 49-96. Her introduserer timens tema: «uttrykke brøk som prosent» for klassen. Vedlegget er nyttig for å vise hvordan undervisningen og ytringene i analyseprosessen utledes i lys av de dialogiske prinsippene (høyre kolonne).

Nr.	Tid.		Verbale ytringer i klasserommet	Analyse og kommentarer
49	07:00	L	Now I want somebody to read again on the topic of today. (.) Yes?	<u>Dagens tema</u> <b>Målrettet:</b> leser tema, setter mål for timen.
50		E	Expressing fractions as percentage	
51	07:09	L	We are going to express a fraction, now today, it is a fraction but now as a what? [Percentage]	
52		K-	[Percentage]	
53		L	It means we we are going to be given a fraction, are we together?	Aktiveres i målet
54		K	Yes	
55		L	In this topic (.) the first thing you are going to have a fraction (.) now the aim of that fraction, you are going to express that fraction (.) as a percentage. We are going to see that we are going to come up with this one. The number like this one, because this one is percent. Out of hundred. (.) Now without wasting our time I have uh an example here. This example is saying can you express this fraction as a percentage. Now we have nineteen over fifty. Nineteen over fifty. Now the question says can you express this one as a percentage. Are we together?	<b>Kumulative:</b> læreren uttrykker ideer elevene kan bygge på
56	08:28	K-	Yes	
57		L	Now what are we going to do, suppose you are given like this? What are we going to do because this one is a new topic. Now if somebody has an idea, just assist us. What can we do there in order to have a percent, yes?	<b>Støttende:</b> læreren uttrykker at elevens innspill er velkomne. Ikke sikkert det er rett, åpenhet.
58		E	Multiply by hundred.	
59		L	Uhm, thank you very much, a big hand please. A big hand. Very good. Now we have this one as an example. Now our friend says I think we are going to say ok this one is a fraction. In order to have or to get the percentage we are going to multiply by hundred. Are we together?	Kollektiv ros.
60		K-	Yes	
61	09:23	L	Now (.) here we have, it means we have nineteen times hundred over what? [Fifty].	
62		K-	[Fifty]	
63		L	Nineteen times hundred over what?	

64		K	Fifty	<b>Kollektive:</b> kollektive besvarelsene går igjen
65		L	Now what are we going to do, suppose you have a sum like that one. How can you solve that sum? Our friend says it should be nineteen over fifty times hundred, how can we do that one? How? (2s) If you have an idea you can just raise up a hand. And we are going to explain. How can we do? (2s) Yes?	
66	10:15	E	Fifty into hundred	
67		L	Uh yes, very good. It should be <u>fifty</u> into hundred. (.) Are we together?	
68		K-	Yes	
69		L	But now that one is another way. It will be fifty into hundred, you are going to find the number that can go into (.) uh you can just introduce it means here we have one. (.) Are we together?	Utydelig forklaring.
70		K-	Yes	
71	10:38	L	Now it means fifty here it can go as one, fifty here is what?	
72		K-	Two	
73		L	Now it means here we have remained with numerators only. Are we together?	
74		K-	Yes	
75		L	Now we have remained with two numbers. And these numbers are numerators. Now we are going to multiply because we have a sign here which tells us can you multiply these numbers. Now (.) nineteen times two, what is the answer? Nineteen times two, yes?	
76	11:16	E	Thirtyeight	
77		L	Thirtyeight. Our friend says thirtyeight. It should be thirtyeight. (2s) Yes. Do you have a different answer?	<b>Gjensidige:</b> åpner opp for alternativer
78		E	Thirtyeight percent.	
79		L	It's thirtyeight percent. Because our aim is to find percent of a given fraction. So now remember that the number the number you are going to get is in terms of percentage. Don't forget to put the answer (.) percent. But now someone can say uh no. I have another way. It can be nineteen over fifty then times a hundred. It means that if you are writing like this, it means the denominator of hundred is one. Are we together?	
80		K-	Yes	

81	12:09	L	Now you can see that we have the similar features. We should have to simplify the numbers into its lowest terms. We can remember that when we are uh doing on ratio, the first subtopic said can you simplify the ratio to its (.) lowest term. So now somebody can say, ok I have three numbers. First of all can you just look on the similar features. What are the similar features?	<b>Kumulative:</b> bygger på forkunnskaper, tidligere emne
82		E	Zero	

83		L	It's zero. Now we just cancel zero and zero. Now is when you are going to ask yourself ok I have cancelled this zero with this zero. Now let us find the number that can go into denominator and numerator without leaving any remainder is what?	
84		K-	Five=	
85		L	=Five. Now five here, [one]	
86	13:07	K-	[one]	
87		L	Five into ten, [two]	
88		K	[two]	
89		L	Now you can see that we are coming again to that one. It's another way Now two times nineteen is is what?	<b>Gjensidige:</b> viser ulike måter å løse på. Alternativer.
90		K-	Thitryei=	
91	13:20	L	=Thirtyeight. Now it's thirtyeight percent. So now many ways to get the answer. Yeah, now you can do like this or like this. If you have the similar features, just cancel the zero's to simplify the way. (.) Because this one it can be (.) it can take you two minutes. But now this one, it can take you just one minute. (.) Are we together?	
92		K-	Yes.	
93		L	Yes. Now it means here we have thirtyeight percent as this one. If you have ah a question? (.) Yes?	
94		E	What can we do if it is a mixed number?	<b>Kumulative:</b> elev er spørrende, utforske.
95		L	Yes, I am coming there. (.) This one is the first example. So our friend says suppose you are given, because you can see that this one was a fraction. Then our friend said suppose you are given a mixed number. Now they are saying can you express this mixed number as a percentage. Are we together?	
96	14:35	K-	Yes	



## Vedlegg 9: Informasjonsbrev til elever og foresatte.

### **Request to participate in the research project**

Dear parents and learners

We are two students in our final year of a master program in mathematics education at the University of Stavanger in Norway. Through the study program we've gotten the opportunity to visit Malawi to learn more about teaching and learning mathematics. The aim of our projects is to study communication and the use of problem solving in the mathematics classroom.

#### **What does the participation in the study imply?**

We will observe the mathematics lessons for about two weeks in January, and we'll make video recordings of the lessons. The focus of the video cameras will be directed at the chalkboard to cover what happens in the plenary parts of the teaching. We will not ask to conduct any interviews with the children.

#### **What happens with the information?**

All the information gathered through the observation and interviews will be made anonymous. All personal information is confidential and no published material will be traceable back to you. Our supervisors will be the only ones that have access to the material. The project is notified to the Norwegian Data Official for Research. When the project ends 01.12.2018, all non-anonymous information is deleted.

#### **Voluntary participation**

The participation in this study is voluntary. You may withdraw your consent without the need of a reason at any time during the project period. Your data will then be deleted. If there are any questions regarding this study, please contact us, Mari Skiftestad and Lena Eidsvik, or our supervisors Arne Jakobsen and Raymond Bjuland at the University of Stavanger.

#### **Consent to participation in the study**

I have received information about the study, and I am willing to participate.

-----  
(Signed by participant and parent, date).



Vedlegg 10: Informasjonsbrev til lærere.

## **Request to participate in the research project**

Dear teachers

We are students in our final year of a master program in mathematics education at the University of Stavanger in Norway. Through the study program we've gotten the opportunity to visit Malawi to learn more about teaching and learning mathematics.

The aim of our projects is to study the way of communicating and the use of problem solving in mathematics. The data acquired will be used for our master thesis in mathematics at the Department of Education at University of Stavanger.

### **What does the participation in the study imply?**

We will observe the mathematics lessons for about two weeks in January, and we'll make video recordings of the lessons. In addition to the observation we also would like to ask the class teacher of mathematics to participate in an interview about teaching mathematics. The interview will be conducted during our stay in January, by my fellow student and I. We will request to record the interview using an audio recorder.

Regarding the learners in the class, their participation will only involve us observing the teaching in the class as a whole. We will not ask to conduct any interviews with the children. The focus of the video cameras will be directed at the chalkboard to cover what happens in the plenary parts of the teaching. No use of cameras or audio recorders will be directed towards single learners.

All the information gathered through the observation and interviews will be made anonymous. The information is confidential and all traceable material is deleted at the end of this project.

### **What happens with your information?**

All personal information is confidential and no published material will be traceable back to you. Our supervisors will be the only ones that have access to the material. The project ends 01.12.2018. All non-anonymous information is deleted at this date.

### **Voluntary participation**

The participation in this study is voluntary. You may withdraw your consent without the need of a reason at any time during the project period. Your data will then be deleted. If there are any questions regarding this study, please contact us, Mari Skiftestad or Lena Eidsvik, or our supervisors Arne Jokobsen or Raymond Bjuland at the University of Stavanger.

### **Consent to participation in the study**

I have received information about the study, and I am willing to participate.

-----  
(Signed by participant, date)





## Vedlegg 11: Kvittering fra NSD: Godkjenning av studien.



Raymond Bjuland

4036 STAVANGER

Vår dato: 22.11.2017

Vår ref: 57198 / 3 / HIT

Deres dato:

Deres ref:

### Vurdering fra NSD Personvernombudet for forskning § 31

Personvernombudet for forskning viser til meldeskjema mottatt 15.11.2017 for prosjektet:

<i>57198</i>	<i>Undersøkelse av malawiske læreres faglige samtaler</i>
<i>Behandlingsansvarlig</i>	<i>Universitetet i Stavanger, ved institusjonens øverste leder</i>
<i>Daglig ansvarlig</i>	<i>Raymond Bjuland</i>
<i>Student</i>	<i>Lena Eidsvik</i>

#### Vurdering

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

#### Vilkår for vår anbefaling

Vår anbefaling forutsetter at du gjennomfører prosjektet i tråd med:

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

Vi forutsetter at du ikke innhenter sensitive personopplysninger.

#### Meld fra hvis du gjør vesentlige endringer i prosjektet

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

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

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

#### Vi tar kontakt om status for behandling av personopplysninger ved prosjektslutt

Documentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs nummer for elektronisk godkjenning.

NSD – Norsk sentra for forskningsdata AS    Hamnd Tårnveg, gate 29    Tlf. +47 55 58 21 17    nsd@nsd.no    Org.no: 985 321 884  
NSD – Norwegian Centre for Research Data    NO-5007 Bergen, NORWAY    Faks. +47 55 58 98 50    www.nsd.no



## Vedlegg 12: Invitasjon og tillatelse for studien fra University of Malawi.



PRINCIPAL  
Richard Tambulasi, B.A (Pub Admin), BPA (Hons), MPA, Ph.D

CHANCELLOR COLLEGE  
P.O. Box 280, Zomba, Malawi  
Telephone: (265) 524 222  
Fax: (265) 524 046  
E-mail: principal@cc.ac.mw

### OFFICE OF THE DEAN OF EDUCATION

13<sup>th</sup> December 2017

Mari Skiftestad  
Lena Eidsvik  
University of Stavanger, Norway.

#### INVITATION TO VISIT FACULTY OF EDUCATION, UNIVERSITY OF MALAWI

On behalf of Faculty of Education of the University of Malawi, I formally invite you to visit the Faculty in Zomba for a period of four weeks. This invitation follows the successful collaboration between University of Stavanger and University of Malawi. I hope that you can make this visit and arrive in Malawi by 10 January 2018.

During the visit you will have the opportunity to work with teachers and students in Malawi primary schools as part of your research projects. You will also meet master students at University of Malawi. I will be your contact person and my contact numbers are given below. You will be accommodated T&D guesthouse in Zomba; <http://www.tndguest.com/>

Upon arrival at Chileka airport in Blantyre, you will be met by a driver and taken to Zomba. The driver will have a sign with your names on it. I will meet you at the guest house to welcome you and discuss the programme for your visit.

I look forward to having you in Malawi and the Faculty of Education.

MERCY KAZIMA  
Tel: +265 111955767 (office), +265 1525364 (home), +265 888580208 (cell)