



Universitetet
i Stavanger

FAKULTET FOR UTDANNINGSVITENSKAP OG HUMANIORA

MASTEROPPGAVE

Studieprogram: Utdanningsvitenskap – matematikdidaktikk	Vårsemesteret, 2018 Åpen
Forfatter: Mari Skiftestad (signatur forfatter)
Veileder: Arne Jakobsen	
Tittel på masteroppgaven: En studie av malawiske læreres oppfatninger av begrepet problemløsning Engelsk tittel: A study of Malawian teachers' beliefs regarding the term problem-solving	
Emneord: Matematikdidaktikk, matematikk, oppfatninger, Malawi, problemløsning, undervisning, barneskole, lærer	Antall ord: 22 346 + vedlegg/annet: 3223 Stavanger, 11. juni 2018

FORORD

Høsten 2016 startet jeg på masterstudiet i utdanningsvitenskap og matematikdidaktikk. Det har vært to veldig lærerike år, og jeg gleder meg til å sette teori ut i praksis i de kommende årene som lærer.

Jeg visste om muligheten for å innhente data til masteroppgaven i Malawi helt fra starten av masterstudiet, og hadde hele tiden et håp om at jeg skulle få denne sjansen. Høsten 2017 fikk jeg møte Mercy Kazima, som er professor ved Universitetet i Malawi og representant for prosjektet i Malawi, og det ble klart at jeg skulle dra til Malawi sammen med medstudent Lena Eidsvik. Turen ble et minne for livet, og både forskningen og opplevelsene gikk over all forventning. Takk for turen!

Jeg vil starte med å takke professor Mercy Kazima som var vår bi-veileder i Malawi. Både før og i løpet av turen til Malawi hjalp hun oss mye med tanke på transport, et sted å bo og med informasjon om kulturen og væremåten. Det var også hun som hjalp oss med å opprette kontakt med skolen hvor vi gjennomførte datainnsamlingen.

Min veileder, professor Arne Jakobsen, skal også ha en stor takk for informasjon og tips vi fikk i forbindelse med reisen til Malawi, samt all hjelpen jeg har fått på veiledningsmøtene våre i ettertid. Jeg setter stor pris på at du har sett gjennom det som er skrevet og kommet med tips og korrigeringer for å forbedre oppgaven.

Til slutt vil jeg rette en takk til mine medstudenter Kristoffer Fauske, Tron Rød og Lars Slettebø som har møtt opp på skolen gjennom hele vårsemesteret. Det har vært en stor hjelp å kunne møte noen å diskutere med, og det har vært en god støtte når motivasjonen har manglet.

Mari Skiftestad

Stavanger, juni 2018

SAMMENDRAG

Denne oppgaven er en studie som har undersøkt hvilke oppfatninger malawiske lærere har av begrepet problemløsning. Oppgaven bygger videre på Refviks masteroppgave fra 2014 som undersøkte hvordan lærere i den malawiske skolen brukte problemløsning for å utvikle elevenes matematiske kompetanse (Refvik, 2014). Ifølge Pólya (2013) er problemløsning oppgaver som skal være utfordrende for elevene ved at løsningsmetoden ikke skal være rutinemessig eller kjent på forhånd, og man må dermed være kreativ og oppfinnsom for å finne svaret. I konklusjonen skriver Refvik (2014) at det kunne se ut som om de malawiske lærerne har andre oppfatninger enn dette om problemløsning, og derfor ønsket jeg å undersøke dette videre.

Datainnsamlingen tok sted i en skole i Malawi, der det ble observert og filmet i matematikkundervisningen i 6. og 7. klasse over to uker. Det ble i tillegg gjennomført intervjuer med tre forskjellige matematikklærere. Datamaterialet ble så analysert i forhold til teori som er skrevet om oppfatninger og problemløsning. Sfard (2010) sitt kognitivt rammeverk brukes også for å analysere ordbruk og diskurser.

Funnene viser at ingen av lærerne i studien har et bevisst forhold til problemløsning slik det er definert i forskningslitteraturen. Resultatene viser allikevel at alle lærerne har oppfatninger om begrepet. Noen av oppfatningene som kommer frem tar utgangspunkt i at ordet problemløsning er satt sammen av to ord som vi også bruker i en dagligdags diskurs, og dermed kommer en annen forståelse for begrepet frem. Begrepet problemløsning blir også sett på som praktiske problemer, som er oppgaver som blir fremhevet i elevenes lærebøker. Dette viser hvor viktig det er å ta hensyn til ordbruk når man som forskere skal gjennomføre datainnsamling, slik Sfard (2010) fremhever i det kognitive rammeverket.

LISTE OVER FORKORTELSER

ESIP	Education Sector Implementation Plan
FPE	Free Primary Education
JCE	Junior Certificate of Education
MIITEP	Malawi Integrated In-Service Teacher Education Programme
MKT	Mathematical knowledge for teaching
MSCE	Malawi School Certificate of Education
NESH	De nasjonale forskningsetiske komiteene
NESP	National Education Strategic Plan
NORHED	Norges program for kapasitetsutvikling innen høyere utdanning og forskning
NSD	Norsk Senter for Forskningsdata
PSCL	Primary School Leaving Certificate
SACMEQ	Southern African Consortium for Monitoring Educational Quality
UNIWA	University of Malawi

INNHOOLD

Forord	II
Sammendrag	IV
Liste over forkortelser	VI
1 Introduksjon	1
1.1 Bakgrunn for valg av tema	1
1.2 Formål og problemstilling	1
1.3 Oppgavens oppbygning og avgrensninger	3
2 Malawisk kontekst	5
2.1 Bakgrunnsinformasjon om Malawi	5
2.2 Skolesystemet	6
2.3 Matematikk i grunnskolen	8
2.4 Lærerutdanning	9
2.5 NORHED-programmet i Malawi	10
3 Teori	13
3.1 Ordbruk	13
3.2 Problemløsning	14
3.2.1 Tidligere forskning om problemløsning	15
3.2.2 Problemløsning i Malawi	18
3.3 Oppfatninger	19
3.3.1 Opprydninger innen begrepsbruk i forskningen	20
3.3.2 Oppfatninger som del av et større system	22
3.3.3 Oppfatninger og kontekst	23
3.3.4 Oppfatningers relasjon til kunnskap	25
3.3.5 Oppfatningers stabilitet	26
3.3.6 Definisjoner i mitt prosjekt	27
4 Metode	31
4.1 Deltakere	31
4.1.1 Lærernes utdanning	32
4.2 Innsamling av datamaterialet	33
4.3 Forskningskvalitet og etiske vurderinger	37
4.4 Forhåndsarbeid	39
4.5 Bearbeidelse av datamaterialet	40

4.6	Analyse av datamaterialet.....	41
5	Resultater og diskusjon.....	43
5.1	Praktiske problem	43
5.2	Lærebøkene	46
5.3	Bevisste oppfatninger om problemløsning	48
5.4	Tilnærminger til problemløsning.....	53
5.5	Oppsummering av resultater og diskusjon	59
6	Konklusjon og implikasjoner.....	63
	Kilder.....	67
	Vedlegg	71

1 INTRODUKSJON

I dette kapittelet introduseres oppgaven. Først vil bakgrunnen for valg av tema beskrives, før formålet og problemstillingene presenteres. Videre kommer en oversikt over oppgavens oppbygging, som skal gi en oversikt over resten av oppgaven. Til slutt vil noen av studiens avgrensninger bli diskutert.

1.1 BAKGRUNN FOR VALG AV TEMA

Denne studien undersøker læreres oppfatninger (eng. beliefs) om problemløsning i Malawi. Universitetet i Stavanger (UiS) og Universitetet i Malawi (UNIMA) er med i et samarbeidsprosjekt som skal forbedre kvaliteten på lærere i Malawi, og i den forbindelse fikk jeg muligheten til å foreta datainnsamlingen i Malawi. Dette er femte året UiS har gitt denne muligheten til masterstudenter. I 2014 var en av disse masterstudentene Kim Andre Refvik, som skrev en oppgave som undersøkte bruken av problemløsning i den malawiske skolen (Refvik, 2014). Etter å ha lest denne oppgaven ble jeg motivert til å finne ut mer om dette emnet i en malawisk kontekst.

Refvik (2014) dro til Malawi med troen på at de drev med problemløsning slik han selv hadde lært det gjennom masterstudiet ved UiS. Målet hans var å finne ut hvordan de malawiske lærerne la til rette for å utvikle elevenes matematikk-kompetanse ved hjelp av problemløsning. Resultatene fra studien hans viser blant annet at lærerne hadde en manglende forståelse for begrepet problemløsning. Refvik (2014) skriver også at det kan se ut som disse lærerne har andre uttrykk for det forskningslitteraturen kaller problemløsning. Disse resultatene og antydningene fra Refvik (2014) sin masteroppgave er ikke svar på det som var utgangspunktet for hans studie i Malawi. Derfor ønsker jeg å føre forskningen videre for å finne ut hvilke oppfatninger de malawiske lærerne har knyttet til begrepet *problemløsning*.

1.2 FORMÅL OG PROBLEMSTILLING

Refvik (2014) skriver i sin oppgave at en utfordring han møtte da han skulle samle inn data var forståelsen av begrepet problemløsning. Han opplevde at de malawiske lærerne hadde en annen oppfatning av begrepet enn det han selv hadde. Refvik gjorde observasjoner i et klasserom, men

skriver «eg fekk ikkje observert noko som kunne minna om problemløysing i forhold til det eg legg i omgrepet» (s. 38). Det er viktig å finne ut av hvilken oppfatning og forståelse lærerne i Malawi har av begrepet.

En av grunnene til at det er spesielt avgjørende å ha kjennskap til de eksisterende oppfatningene, er at forskere og forskningsobjektet kan ha forskjellige oppfatninger av et begrep. Da kan det fort oppstå misforståelser, og studienes resultater kan dermed bli feilaktige.

I jakten på de malawiske lærernes oppfatning vil det eksempelvis være nødvendig å finne ut av hvilken utdanning de har, og eventuelt når de utdannet seg. Ved å bli mer bevisst på hvilken diskurs lærerne bruker knyttet til problemløsning, lærer man mer om hvordan de tenker. Sfard (2010) definerer tenking som en individualisert versjon av kommunikasjon i sitt kognitive rammeverk, som kombinerer uttrykkene kognisjon og kommunikasjon. Ved å definere tenking som en form for kommunikasjon ønsker hun å minimere risikoen ved å bruke *metaforer* i språket, mens man samtidig bevarer fordelene ved dem. Dette diskuteres videre i teoridelen fra side 13. Den første problemstillingen for studien er som følgende:

Hvilke oppfatninger har malawiske lærere om problemløsning i matematikkundervisningen?

Ved å studere lærernes oppfatning kan man avdekke om de selv mener at de anvender, eller har kjennskap til, begrepet problemløsning, slik det er definert i litteraturen. Om de ikke kjenner begrepet, eller selv mener å ikke bruke problemløsning i undervisningen, kan det allikevel tenkes at problemløsning finner sted i klasserommet. Motsatt, dersom de har en oppfatning omkring begrepet, og mener å anvende det, kan det hende at problemløsning, som definert i litteraturen, ikke finner sted i klasserommet. Dersom lærerne får uttrykt forståelse knyttet til begrepet er det også interessant å finne ut hvor de kan fått disse oppfatningene fra. Har de fått sin forståelse for problemløsning gjennom utdanningen, kollegaer eller finnes det andre årsaker til at de har de oppfatningene som kommer til uttrykk?

For å finne ut av hvorfor lærerne har de oppfatningene om problemløsning som kommer frem i datamaterialet, er det naturlig å bruke tidligere forskning om oppfatninger og problemløsning for å forklare mulige årsaker. Derfor er dette den andre problemstillingen for studien:

Hvordan samstemmer resultatene fra denne studien med tidligere forskning på oppfatninger og problemløsning?

1.3 OPPGAVENS OPPBYGNING OG AVGRENSNINGER

For å få en oversikt over hele oppgaven vil hovedkapitlene i denne masteroppgaven presenteres i dette delkapittelet. Til slutt vil også noen av oppgavens avgrensninger presenteres.

Hoveddelen består av seks kapitler, mens de resterende kapitlene inneholder forord, sammendrag, liste over forkortelser, kildeliste og vedlegg. I dette kapittelet, kapittel 1, finner man introduksjonen til oppgaven som skal belyse bakgrunnen for valg av tema, formål og problemstilling, samt noen avgrensninger som blir gjort.

I kapittel to beskrives oppgavens kontekst, som er den Malawiske konteksten. Det er viktig å sette seg inn i den riktige konteksten med hensyn til hva som studeres, og jeg ønsker at du som leser også gjør det tidlig i oppgaven. Her diskuteres blant annet skolesystemet og lærerutdanningen i Malawi, samt litt bakgrunnsinformasjon om landet.

I kapittel tre presenteres teori som sees som aktuell for studien. Her vil det være teori fra vestlig kultur, men det vil også bli presentert tidligere forskning som har en malawisk kontekst. Det blir presentert teori om problemløsning og oppfatninger, i tillegg til deler av Sfards kognitivt rammeverk som brukes til å analysere ordbruk.

Kapittel fire er viet til oppgavens metodiske tilnærming. Her diskuteres de valgte kvalitative metodene som er brukt i datainnsamlingen, og hvordan datamaterialet blir fremstilt i resultatdelen av oppgaven. Metodene som er brukt til datainnsamling er intervju av lærere samt observasjon og filming i klasserom. Ethiske spørsmål og forskningskvalitet er også et tema i dette kapittelet.

I kapittel fem presenteres resultatene som blir sett på som relevante fra datamaterialet. Disse resultatene diskuteres opp mot teorien som blir presentert i kapittel tre. I slutten av kapittelet oppsummeres resultatene, og oppfatningene blir uthevet, før de blir diskutert videre i en større sammenheng.

Det siste kapittelet inneholder konklusjonen og forslag til videre forskning. Konklusjonen bygger på de resultatene som blir diskutert i kapittel fem, og skal besvare problemstillingene. Diskusjonen og konklusjonen vil også skape nye spørsmål som kan besvares ved videre forskning. Noen av disse spørsmålene vil bli presentert avslutningsvis.

Helt fra starten, ved valg av tema, har det blitt gjort avgrensninger for at oppgaven skulle få en størrelse som det er mulig å omfatte i en masteroppgave. Det ble skrevet en prosjektbeskrivelse på forhånd der jeg avgrenset omfanget med et spisset tema og problemstilling. Allerede her ble problemstillingene og teorien endret flere ganger, og etter hvert ble oppgaven utvidet til to problemstillinger. Under selve datainnsamlingen og skriveprosessen ble også noen avgrensninger og forandringer gjort. Ifølge Maxwell (2008) er mål, teoretisk innramming, problemstilling, metode og validitet fem komponenter som står i relasjon til hverandre. Dermed vil disse komponentene også påvirke hverandre. Det vil si at om det gjøres en forandring knyttet til problemstillingene, er det stor sjanse for at de andre komponentene også må forandres.

En av avgrensningene som ble gjort gjaldt antallet lærere som ble observert og intervjuet. Rektor ved skolen hvor datainnsamlingen ble gjort satte noen avgrensninger for hvem vi fikk følge under undervisning og hvem vi fikk intervjuet. Språket satte også noen begrensninger, da undervisningen forgikk på Chichewa i første til fjerde klasse. Rektor mente de som gikk i femte klasse ikke var flinke nok i engelsk siden dette var første året med engelsk undervisning, og åttende klasse ønsket han heller ikke at vi forstyrret. Dette kommer vi tilbake til under metodedelen, men studien begrenset seg dermed fra sjetten til sjuende klasse.

2 MALAWISK KONTEKST

I dette delkapittelet presenteres teori om Malawi, der skolesystemet og lærerutdanning i landet blir fremhevet. Malawisk kultur står langt unna den norske kulturen, og omstendighetene og ressursene er veldig ulike. For eksempel kan man se på bruttonasjonalproduktet per innbygger i Malawi som i 2016 var 300 amerikanske dollar, i forhold til Norges som var 70 898 amerikanske dollar (The World Bank, 2018). Stigler og Hiebert (2009) skriver at undervisning er en kulturell aktivitet, og derfor mener jeg det er viktig for norske lesere av denne oppgaven å vite noe om den malawiske konteksten. Sfard (2010) understreker også at det er viktig å ikke fremstille diskurser tatt ut av kontekst. Dette er ikke en sammenligningsstudie, og derfor er det naturlig å sette seg inn i den riktige konteksten.

2.1 BAKGRUNNSINFORMASJON OM MALAWI

Malawi er en republikk i Sentral-Afrika som grenser til Mosambik i sør, og til Tanzania og Zambia i nord. Landet er en innlandsstat, men Malawisjøens vest- og sørbredde ligger i landet (Johannessen, 2017). Malawisjøen er den tredje største sjøen av «De store sjøer» i Afrika (Askheim, 2012).

Landet var under britisk kontroll fra 1905, til det ble selvstendig igjen i 1964. I dag er Malawi verdens 20. minst utviklede land, og de er avhengig av utenlandsk støtte (Johannessen, 2017). Befolkningsveksten er også blant de høyeste i verden. I dag bor det over 18 millioner mennesker i Malawi, hvor hele 46 prosent er under 15 år. Det forventes at folketallet skal øke til 40-50 millioner innen 2050 (Norad, 2014).

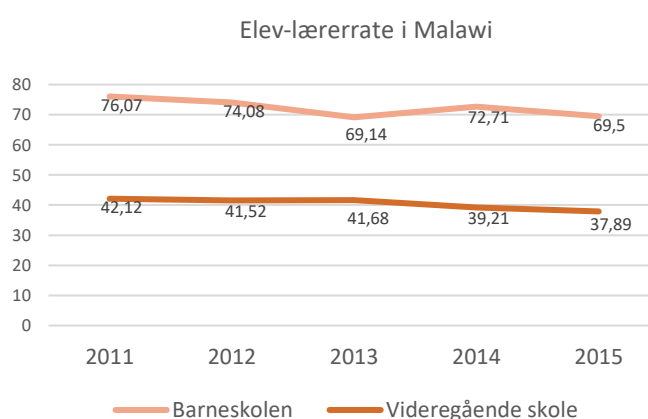
Malawi er også meget sårbar for klimaendringer, og ifølge Kreft, Eckstein og Melchior (2016) sin rapport om global klimarisiko var Malawi et av tre land som ble mest påvirket av været i 2015. Uregelmessige eller sviktende nedbørsmengder kan gjøre at avlingene i jordbruket blir dårlig. Mange mennesker står derfor uten trygg tilgang på mat, fordi rundt 80 prosent av befolkningen bor på landsbygda og livnærer seg av landbruk (Johannessen, 2017).

Etter 2015 måtte Malawi innføre forbud mot å importere mais og maisprodukter fordi en stor del av landets befolkning var avhengig av matvarebistand (Johannessen, 2017).

2.2 SKOLESYSTEMET

Den offisielle skolestartsalderen i Malawi er seks år, men det er ikke uvanlig å finne elever som er både eldre og yngre i første klasse (Susuwele-Banda, 2005). Fra 1994 har grunnskolen vært gratis, og dette resulterte i en økning av elever som gikk ut over kapasiteten i skolene. Det første året økte elevmassen med nesten 50 prosent da tallet gikk fra 1,9 millioner elever i 1994, til 2,8 millioner elever i 1995 (Kazima, 2013). Det er ikke uvanlig at en klasse har over 100 elever og at klasserommene er overfylte. Ifølge UNESCO (2017) sitt statistikkinstitut var gjennomsnittlig elev-lærerraten i barneskolen på hele 69,5 i 2015. Det vil si at det var 69,5 elever per lærer under undervisningen (se Figur 2.1).

Kazima (2013) skriver i sin studie om tre afrikanske lands mål for elev-lærerraten i forhold til det som var faktumet i klasserommet i 2007. I Malawi var målet for 2007 at hver lærer skulle ha 60 elever hver, mens det i realiteten var hele 88 elever per lærer. Ser vi på resultatet fra 2015, i Figur 2.1, som er åtte år senere, ser vi at dette målet fortsatt ikke er nådd i barneskolen. I Ministry of Education (2008) sin nasjonale utdanningsplan for 2008-2017 hevder de at elev-lærer forholdet var kritisk for å få positiv forandring i grunnskoleutdanningen. Målet var fortsatt å ha ned mot 60 elever per lærer i 2013/2014, mens tallet skulle være under 60 i 2017/2018 (Ministry of Education, 2008, s. 12). Som vi ser i Figur 2.1, ble ikke målet nådd for skoleåret 2013/2014 da det var over 70 elever per lærer i barneskolen. Det finnes ikke resultater fra skoleåret 2017/2018 enda, men det er vanskelig å tro at målet er nådd med tanke på at resultatene i Figur 2.1 ikke har forandres seg drastisk før.



FIGUR 2.1: STATISIKK OVER ELEV PER LÆRER I MALWI. KILDE: (UNESCO, 2017)

Det er også et problem at mange jenter ikke fullfører grunnutdanningen blant annet på grunn av barneekteskap og tidlig graviditet (Pedersen, 2016). I 2014 bevilget Norge 114 millioner kroner til en satsning innen utdanningssektoren i Malawi, sammen med FN-organisasjonene UNICEF, UNFPA og Verdens matvareprogram, med særlig vekt på støtte til jenters skolegang (Johannessen, 2017).

Skolesystemet i Malawi består av åtte år med «primary school» og fire år med «secondary school», som henholdsvis kan oversettes til barneskole og videregående skole. Barneskolens åtte år blir sett på som grunnskoleutdanningen og er gratis og lett tilgjengelig for alle (Kazima, 2013). Trinnene kalles for standard istedenfor «grade», dermed går du i standard åtte når du går i åttende klasse. Når man skal gå fra ett trinn til det neste må man bestå trinnet ved en test som er produsert av lærerne på de forskjellige skolene (Kazima & Mussa, 2011). Denne testen omfatter alle skolefagene og blir gjennomført i slutten av skoleåret. De som ikke består denne testen får ikke avansere til neste trinn, og må gå samme trinn om igjen til de har bestått prøven. Dette kan skape store aldersforskjeller i de forskjellige klassene, og det er ikke unaturlig å finne en 13-åring i standard 4. Susuwele-Banda skriver at dette aldersspennet ofte blir et problem når det kommer til undervisningsmetoder, evalueringer og klasseledelse (2005, s. 31).

Engelsk er fortsatt det offisielle språket i Malawi, og det er også språket de bruker som undervisningsspråk fra og med femte klasse i barneskolen (Kazima, Jakobsen & Kasoka, 2016). Fra første til fjerde klasse følger skolesystemet en «Mother tongue policy» som krever at elevene blir undervist på morsmålet, som er Chichewa eller andre lokale språk (Kazima, 2008). Kazima mener dette kan være problematisk for matematikkfaget fordi det betyr at faget oversettes fra engelsk de fire første årene, og Chichewa mangler flere matematiske uttrykk (Kazima et al., 2016, s. 60).

Den videregående skolen er ikke gratis, men dette er ikke hovedgrunnen til at den ikke er lett tilgjengelig for elevene (Kazima, 2013). For å komme inn på den videregående skolen må man bestå en nasjonal prøve som blir kalt Primary School Leaving Certificate (PSCL). Ifølge Kazima og Mussa (2011) er det mindre plasser på den videregående skolen enn det er studenter som består PSCL-prøven. Det resulterer i stor konkurranse blant elevene om å gjøre det best mulig på denne prøven, slik at de får en plass i det videre skoleløpet.

Den videregående skolen er delt i to deler, på to år hver. Fullfører man de to første årene med den tilhørende testen, står man igjen med attesten JCE som står for «Junior Certificate of

Education». Fullfører man alle de fire årene på videregående skole og består den tilhørende nasjonale avgangsprøven i slutten av det fjerde året, står man igjen med attesten MSCE som står for «Malawi School Certificate of Education» (Susuwele-Banda, 2005). Tabell 2.1 på side 10, viser en oversikt over skolesystemet i Malawi og hvilke kvalifikasjoner som oppnås ved fullført og bestått skolegang.

Det faglige innholdet i skolen blir regulert av læreplanene (syllabus), som igjen blir bestemt av The Malawi Institute of Education. Lærerne har også tilgang til det som kalles «Teachers' guide», som er bøker med lærerveiledning som følger med lærebøkene for hvert trinn. I Kazima et al. (2016) sin undersøkelse med MKT-rammeverket i en malawisk kontekst, fant de ut at lærerne ofte benytter seg av det som står i lærebøkene og i lærerveielederne, uten at de stiller spørsmål ved anvendelsen. Videre skriver de også at dette er vanlig praksis blant lærere i Malawi. Resultatene viser også at mange lærere ikke bruker lærerveiledningen og lærebøkene som forslag til undervisning, men som oppskrifter på hvordan og hva de skal undervise (Kazima et al., 2016). I Norge har vi flere valg når det kommer til lærebøker, men i Malawi er Malawi Institute of Education, som er en statlig institusjon, den eneste distributøren av lærebøker og lærerveiledere for barneskolen (Kazima et al., 2016). Dette er derfor den eneste ressursen mange av lærerne i Malawi har.

2.3 MATEMATIKK I GRUNNSKOLEN

Matematikk som skolefag er undervist som et obligatorisk emne i både grunnskolen og videregående skoler (Kazima, 2013). I Malawi, der det er vanskelig å komme videre til den videregående skolen, må man ha en høy score i matematikk på prøven i slutten av barneskoleutdanningen for å avansere (Kazima, 2013). Det åttende trinnet i grunnskolen er derfor særdeles viktig med tanke på videre skolegang. Dette er også grunnen til at rektor ikke ønsket at vi observerte og filmet på åttende trinn.

I 1995 bestemte Ministry of Education at Malawi skulle delta i Southern African Consortium for Monitoring Educational Quality (SACMEQ) I, sammen med seks andre afrikanske land. Dette var for å etablere en målestokk for tilstanden i skolen og kvaliteten på undervisningen i barneskolene (Milner, Mulera, Banda, Matale & Chimombo, 2011). Resultatene fra det første prosjektet var alarmerende fordi sjetteklasseselevne i Malawi viste seg å score veldig dårlig sammenlignet med de andre afrikanske landene. Også videreføringen i prosjektet SACMEQ II

viste dårlige resultater for Malawi, men den førte til utviklingen av en nasjonal utdanningsplan for 2008-2017 (National Education Strategic Plan, NESP) (Milner et al., 2011).

I 2007 ble SACMEQ III gjennomført i fjorten land. Resultater fra disse standardiserte regionale testene viste at Malawi scoret nest lavest i matematikk. Den viste også at hele 98 prosent av elevene ikke hadde kunnskaper utover grunnleggende tallforståelse (UNESCO, 2010). Imidlertid var det en forbedring i gjennomsnittlig score i matematikk fra 2000 til 2007. I rapporten som omhandler SACMEQ III, skriver Milner et al. (2011) at disse forbedringene kan knyttes til tiltakene utdanningsdepartementet i Malawi innførte gjennom NESP 2008-2017. Dette kan for eksempel være tiltak som bruken av lærebøker i matematikk eller analyser av lærer-elev forholdene.

2.4 LÆRERUTDANNING

Lærerutdanningen har forandret seg mye gjennom årene, blant annet på grunn av stor økning av elever i skolen. I 1994 ble som nevnt barneskolen gratis for alle, og dette førte til stor økning av elever og dermed stor lærermangel. Regjeringen i Malawi responderte ved å introdusere et nødopplæringsprogram for utdannede lærere, som ble rekruttert på grunn av lærermangelen i 1997 (Kunje, Lewin & Stuart, 2003). Dette programmet ble kalt Malawi Integrated In-Service Teacher Education Programme, og forkortes til MIITEP. MIITEP bestod av fire måneder med høyskole-basert undervisning og 20 måneder med veiledet undervisning i skolen som de i utgangspunktet jobbet i (Kunje et al., 2003). For å gjennomføre dette programmet krevdes attesten JCE, det vil si de to første årene av videregående skole.

I 2005 valgte regjeringen å utvikle MIITEP, og introduserte et nytt program som kalles Initial Primary Teacher Education Program (PTEP) (Kazima, 2013, s. 846). Nå ble kravet til kommende lærerstudentene at de hadde fullført alle de fire årene på videregående skole for opptak til lærerutdanning (se oversikt i Tabell 2.1). Etter å ha fullført det nye toårige programmet står man igjen med kvalifikasjonen Primary Teacher's certificate. Dette er også dagens program for lærerstudenter. All høyere utdanning i Malawi krever nå at man har bestått MSCE, «Malawi School Certificate of Education», for å bli tatt opp til utdanning (Kazima et al., 2016).

Under lærerutdanningen for barneskolen på høyskole følger man et to-års fulltidsprogram. Det første året består av kurs og forelesninger, mens det andre året har fokus på lærerpraksis

(Malawi Institute of Education, 2010). Man kan ikke spesialisere seg i denne utdanningen, og det er også forventet at lærerne kan undervise i alle fag i barneskolen. Fagene som inngår i barneskolen er blant annet; engelsk, matematikk, Chichewa, jordbruk, vitenskap, livsferdigheter og bibelkunnskap.

TABELL 2.1: ILLUSTRASJON AV SKOLESYSTEMET I MALAWI

Skole	Antall år	Vilkår for å komme inn	Kvalifikasjon ved fullføring
Barneskole (Primary)	8	Ingen	PSCL
Videregående (Secondary)	4 (2+2)		
	<i>De to første årene</i>	PSLC	JCE
	<i>De to siste årene</i>	JCE	MSCE
Utdanning for barneskolelærer	2	MSCE	PTET

2.5 NORHED-PROGRAMMET I MALAWI

NORHED ble etablert i 2012 av Norad og står for Norges program for kapasitetsutvikling innen høyere utdanning og forskning. De mener at investeringer i høyere utdanning og forskning kan bidra til å utvikle et lands intellektuelle ressurser, sikre mer kompetent arbeidskraft, og samtidig bidra til å skape likestilling og større respekt for menneskerettighetene (Norad, 2015b). NORHED-programmet ønsker å styrke høyere utdanningsinstitusjoner i lav- og mellominntektsland innen seks områder, der utdanning er et av disse områdene (Norad, 2015b).

Mange elever får dårlige resultater i matematikk både på barneskolen og i den videregående skolen ved nasjonale prøver i Malawi (Norad, 2015a). Den dårlige tallforståelsen viser at matematikkundervisningen ikke er effektiv. NORHED støtter prosjektet “Improving Mathematics Teacher Education in Malawi” som skal adressere disse problemene ved å forbedre kvaliteten og kapasiteten i lærerutdanningen (Norad, 2015a).

Universitetet i Stavanger samarbeider med Universitetet i Malawi for å utvikle kapasiteten av ansatte innen matematikkutdanningen, slik at de sammen kan utvikle kurs som skal bidra til å

forbedre kvaliteten på matematikkundervisningen (Norad, 2015a). Det overordnede målet er ifølge Norad (2015a) at barn i den malawiske barneskolen skal få matematikkundervisning som er forskningsbasert, av høy kvalitet og undervist av kvalifiserte lærere. Utenriksdepartementet (u.å.) sin tilskuddsportal viser at prosjektet i Malawi fikk en støtte på 16,5 millioner norske kroner spredt mellom 2013 og 2018. Prosjektleder ved Universitetet i Malawi er professor Mercy Kazima, mens prosjektleder ved Universitetet i Stavanger er professor Arne Jakobsen. Prosjektet har også ført til at flere studenter ved Universitetet i Stavanger, inkludert meg selv, har fått muligheten til å skrive masteroppgave knyttet til Malawi. Nå er det også mulig for lærerstudenter ved Universitetet i Stavanger å gjennomføre en praksisperiode i Malawi.

3 TEORI

I dette kapittelet presenteres teori knyttet til studiens tema. Tidligere forskning blir diskutert, og denne studiens definisjoner blir presentert. Innledningsvis blir tidligere forskning på området diskutert og kunnskapshullet blir fremhevet. Videre diskuteres teori som blir brukt under presentasjonene og diskusjonene rundt resultatene, som deles inn i tre delkapitler; ordbruk, problemløsning og oppfatninger. Delen som omhandler oppfatninger er det mest omfattende, derfor vil det også inneholde en oppsummering der denne oppgavens definisjoner blir presisert.

3.1 ORDBRUK

Sfard (2010) mener det viktig å forstå at forskning er en form for kommunikasjon, før man klart kan se hvor viktig det er med ordbruk og hvilke ord man bruker i forskningen. Dette gjelder både når det kommer til selve datainnsamling og i det avsluttende produktet, som i dette tilfellet er denne oppgaven. I denne oppgaven blir det spesielt viktig med tanke på ordbruken når det kommer til intervjuene av lærerne, fordi det vil foregå på engelsk, som verken er mitt eget eller intervjuobjektets morsmål.

Gjennom oppgaven vil begrepet diskurs bli brukt. Sfard (2010) definerer en diskurs slik: «The different types of communication, and thus of commognition, that draw some individuals together while excluding some others will be called discourses» (s. 91). Denne definisjonen vil også bli brukt videre i denne oppgaven, men den kan være vanskelig å forstå, derfor forklares den litt nærmere i det følgende. En matematisk diskurs kan være mange forskjellige diskurser som overlapper hverandre, og for å være medlem av en diskurs trenger man ikke møte andre medlemmer av diskursen, men man må delta i aktiviteter som involverer kommunikasjon i den felles diskursen. I en matematisk diskurs er det vanskelig å finne ett trekk som er felles for alle medlemmene, men Sfard (2010) peker ut fire egenskaper som er karakteristiske for den matematiske diskursen: ordbruk, narrativer, mediatorer og rutiner (s. 133-134).

I denne oppgaven er det nettopp ordbruk som vil være fokuset for den matematiske diskursen. Ord som beskriver antall og former er distinkte nøkkelord for den matematiske diskursen. Problemløsning er et ord som ikke trenger å være spesifikt kun for en matematisk diskurs, det kan også bli brukt i andre mer dagligdagse diskurser der problemer skal løses. Hvis to personer kommuniserer, men bruker forskjellig diskurs, hevder Sfard (2010) at det kan oppstå en kognitiv konflikt. For å unngå disse konfliktene i denne studien er det viktig å være klar

over at lærerne kan ha forskjellige diskurser med tanke på problemløsning, fordi problemløsning kan fungere som en metafor.

Sfard (2010) beskriver metaforer som spesialiserte ord som gjerne er hentet fra andre, og mer vanlige eller dagligdags diskurser. Et eksempel på en metafor kan være «å overføre», som i en dagligdags diskurs kan bety å overføre en fil på en datamaskin, mens det kan bety noe helt annet når en lærer “overfører kunnskap” til elevene i en matematisk diskurs. Disse ordene som kommer fra den dagligdags diskursen virker kjente fra før og kan dermed føles klare for bruk allerede første gang du hører dem i den nye diskursen.

Sfard (2010) mener det kan være risikabelt å bruke metaforer i forskningen, og at man må optimalisere fordelene og minimere ulempene når man bruker dem for å gjøre jobben vår ordentlig som forskere (s. 42). Hun skriver også at metaforene på én side gjør at forskningen er mulig, mens de på den andre siden kan føre til at forskjellige forskere bruker forskjellige anvendelser for det samme ordet. Metaforer er som tveeggede sverd, og både fordelene og ulempene komme sterkest til uttrykk innen matematikk (Sfard, 2010, s. 63). Sfard (2010) mener at metaforer er nødvendige fordi de styrker effektiviteten i kommunikasjonen. Metaforer kan også skape misforståelse i kommunikasjonen. Derfor defineres de teoretiske begrepene problemløsning og oppfatninger i de to neste delkapitlene, fordi de kan ha forskjellige betydninger i forskjellige diskurser.

3.2 PROBLEMLØSNING

Det er gjort mange studier knyttet til problemløsning, men det er gjort relativt lite forskning på temaet i en malawisk kontekst. Det er imidlertid gjort noe forskning også i Malawi, og et eksempel er January (2004) sin mastergradsavhandling som ser på malawiske barneskolelæreres tilnærming til matematikkundervisning. Han gjennomførte en spørreundersøkelse blant 38 lærer. Undersøkelsen viste at 37 av disse lærerne mente at det er nødvendig å involvere elevene i problemløsning i undervisningen. En utfordring med denne studien er at begrepet problemløsning ikke blir gjort rede for. Har forskeren og lærerne de samme oppfatningene om begrepet? Hva er egentlig problemløsning, og hvilke oppfatninger har disse lærerne om begrepet?

Om vi ser på ordet problemløsning, er det satt sammen av to ord som er kjente fra en dagligdags diskurs. Dette gjelder både på norsk og på engelsk. Selv om man ikke har hørt definisjonen av

ordet fra en ekspert eller lest forskningslitteratur når det kommer til matematikdidaktikk, har de fleste en oppfatning om hva «problemløsning» er. Innenfor forskningslitteraturen kan vi si at det finnes en riktig definisjon av begrepet, men ellers kan vi ikke si at det finnes én riktig definisjon av problemløsning. Begrepet kan ha flere betydninger, fra person til person. Personlig hørte jeg for første gang om begrepet problemløsning under studiet på UiS, høsten 2016. Foruten dette studiet hadde jeg hatt en annen oppfatning av begrepet i en matematisk sammenheng, enn det jeg har i dag.

Selv om man som forsker ønsker å skrive en studie basert på at det er andre forskere som skal lese den, og dermed forventer at de har samme oppfatning om betydningen av problemløsning som du selv har, er det viktig å huske på at forskningsobjektene kan ha en helt annen oppfatning. I Refvik (2014) sin studie kan det se ut som at forsker og informant kan ha hatt forskjellige diskurser under intervjuet. Ut ifra det som står i intervjuguiden (Refvik, 2014, s. 59) har ikke forskeren spurt direkte om læreren bruker problemløsning i undervisningen, men om man ser på svarene han får, kan det se ut som at de selv mener at de bruker problemløsningsoppgaver i undervisningen.

Problemløsning står sentralt i den norske læreplanen for matematikk fellesfag. I læreplanen står det blant annet at det å kunne regne i matematikk vil si at man kan bruke fremgangsmåter og varierte strategier til problemløsning (Kunnskapsdepartementet, 2013). Også i den malawiske læreplanen skriver Kazima (2013) at problemløsning er inkludert. Dette kommer vi nærmere innpå under kapittel 3.2.1.

For at det ikke skal oppstå forvirring rundt begrepet problemløsning i matematikk vil begrepet bli beskrevet og definert videre i dette delkapittelet. Begrepet beskrives med tanke på den riktige diskursen, som er en matematikdidaktisk diskurs.

3.2.1 TIDLIGERE FORSKNING OM PROBLEMLØSNING

Pólya (2013) har inspirert mange når det kommer til problemløsning (Borgersen, 1994; Schoenfeld, 1992; Stanic & Kilpatrick, 1988), og boka «How to solve it» blir sett på som en klassiker innen temaet.

Pólya (2013) beskriver problemløsningsoppgaver som oppgaver som ikke er for enkle og rutinemessige, men at det kreves originalitet og oppfinnsomhet for å løse dem. Problemene trenger ikke kreve veldig mye forhåndskunnskaper, men man må være kreative og følge en viss

prosess (Pólya, 2013). Problemløsningsoppgaver i matematikk er altså oppgaver der løsningsmetoden ikke er kjent for personen som skal løse dem. Man skal ikke klare å løse oppgaven kun ved hjelp av et eksempel eller ved å lære seg en prosedyre eller rutine på forhånd, slik som lærebøkene ofte er oppbygd i matematikk. Ved å løse slike problemer skal man oppleve en glede og triumf, og unngå å drepe interessen for matematikk ved å «drille» elevene med standard prosedyrer (Pólya, 2013). Ved disse standard prosedyrene lærer ofte elevene å løse oppgaver på én bestemt måte, mens man ved problemløsning har mulighet til å prøve flere metoder i prosessen med å komme frem til et svar. Ofte er det også flere løsningsmetoder som vil lede frem til riktig svar.

Pólya (2013) presenterer fire faser for å finne løsningen på problemløsningsoppgaver:

1. Forstå problemet
2. Utforme en plan
3. Utføre planen
4. Se tilbake

Disse fasene må gjerne utføres flere ganger før man kommer til riktig svar og Pólya (2013) skriver at «Trying to find the solution, we may have repeatedly change our point of view, our way of looking at the problem. We have to shift our position again and again» (s. 5).

I Borgersen (1994) sitt prosjekt innen problemløsning innenfor emnet geometri utvidet han Pólyas modell til å inneholde syv steg. Borgersen (1994) legger også vekt på samarbeid i små grupper. De syv stegene er som følgende:

1. Analysere og definer
2. Tegne eller modellere
3. Kvalifisert gjetting, ved å prøve og feile
4. Finne hypoteser
5. Utvikle et bevis
6. Karakterisering av løsningen og tolkningen
7. Forenkle ideer og generalisere

(Borgersen, 1994, s. 11-15).

Han ønsker at elevene skal erfare hva matematikk er, i en prosess som gir elevene tid til å tenke selv. Borgersen (1994) mener at dette er prosesser som skaper glede, inspirasjon og selvsikkerhet i matematikkfaget.

Både Schoenfeld (1992) og Stanic og Kilpatrick (1988) er enige i at uttrykket problemløsning ble brukt med forskjellige definisjoner innen forskningslitteraturen. Schoenfeld (1992) skrev at «problem solving has been used with multiple meanings that range from ‘working rote exercises’ to ‘doing mathematics as a professional’» (s. 334). Artikkelen til Stanic og Kilpatrick (1988) har et historisk perspektiv på problemløsning i den matematiske læreplanen. De skriver at problemløsning har blitt et slagord som omfatter forskjellige syn på hva utdanning er, og hvorfor man skal undervise matematikk, og da spesielt problemløsning (Stanic & Kilpatrick, 1988).

I denne oppgaven vil ikke problemløsningsoppgaver bli sett på som «rutine-oppgaver», men heller som problem hvor man må tenke selv og gå gjennom en prosess med diskusjon og testing for å løse, slik både Pólya (2013) og Borgersen (1994) beskriver det.

Matematikksenteret (2018b), som er Nasjonalt senter for matematikk i opplæring, omtaler problemløsningsoppgaver som *rike oppgaver*. De sier at problemløsningsoppgaver skal by på muligheter til diskusjoner med andre når det kommer til ideer til løsninger. De er også enige med Pólya (2013) og Borgersen (1994) når det kommer til at elevene ikke på forhånd skal ha en gitt oppskrift eller metode for å løse problemet, og at det kreves arbeid og anstrengelser for å finne en løsning. I tillegg skriver de at det er viktig å huske på at en oppgave kan være et problem for en elev, men en rutineoppgave for andre elever (Matematikksenteret, 2018b). Dette gjelder også på tvers av trinn, og det er selvsagt at et problem for en 4. klasse kan være en rutinemessig og enkel oppgave for elevene på ungdomsskolen.

Matematikksenteret har også delt flere eksempler på problemløsningsoppgaver, og i Figur 3.1 ser vi et eksempel på et problem som de mener kan passe bra for elever på 5.-7. trinn.

Problemstilling

La gjerne elevene arbeide sammen tre og tre.

Dere har fått drops som dere skal dele etter følgende regler:

- Alle skal ha minst én drops hver
- Det er avgjørende hvem som får hvilket antall dropps – det vil si at i en fordeling av 5 drops er fordelingen (2,2,1) forskjellig fra (2,1,2)

Hvordan, og på hvor mange måter, kan dere fordele 10 drops?

FIGUR 3.1: EKSEMPEL PÅ PROBLEMLØSNINGSOPPGAVE (MATEMATIKKSENTERET, 2018A)

3.2.2 PROBLEMLØSNING I MALAWI

Som nevnt tidligere i oppgaven er SACMEQ II og III er undersøkelser som testet 6. klasse-elevenes matematikk- og lesekunnskaper i henholdsvis 2000 og 2007. Kazima (2013) bruker disse resultatene til å beskrive den matematiske kompetansen i Malawi. Under de to SACMEQ-prosjektene ble kunnskapene innen matematikk delt inn i åtte nivåer, med økende vanskelighetsgrad. Nivå syv er *konkret problemløsning* og nivå åtte er *abstrakt problemløsning*. Kazima (2013) gjengir beskrivelsen av disse to nivåene slik:

- **Konkret Problemløsning:** eleven klarer å hente informasjon fra tabeller og grafiske og symbolske representasjoner for så å konvertere dette til et aritmetisk problem og løse det. Man må også kunne konvertere måleenheter ved bruk av divisjon, og konvertere brøk fra blanda tall til desimaltall
- **Abstrakt problemløsning:** eleven klarer å identifisere problemet og representerer det på en matematisk måte, før eleven bruker riktig strategi for å løse problemet

(Kazima, 2013, s. 852).

Siste del av «konkret problemløsning» kan diskuteres fordi man også kan se på konvertering av brøk fra blanda tall til desimaltall som en standard og rutinemessig oppgave, der man kan lære seg prosessen uten å forstå hva som ligger bak. Imidlertid trenger man ikke å gå nøye inn på dette, fordi resultatene viser at ingen av elevene i Malawi er på nivå syv eller åtte både på SACMEQ II og III (Kazima, 2013). Kazima (2013) skriver at den malawiske læreplanen legger

noe vekt på å utvikle kreativitet og problemløsning. Likevel viser altså resultatene fra SACMEQ at elevene ikke har problemløsningsferdigheter (Kazima, 2013, s. 854).

Det er nå over ti år siden disse testene ble gjennomført, derfor kan det tenkes at resultatene kunne vært annerledes i dag, fordi problemløsning er en del av den malawiske læreplanen. Lærerutdanningen i Malawi bør stå i stil til læreplanen, men et problem som Kazima (2013) trekker frem er at over en fjerdedel av lærerne i den offentlige skolen ikke er kvalifiserte lærere. En annen utfordring hun trekker frem er klassestørrelsen.

3.3 OPPFATNINGER

Det er gjennomført mange studier knyttet til læreres *beliefs*. I denne oppgaven er dette engelske uttrykket oversatt til det norske ordet *oppfatninger*. Fauskanger, Mosvold og Kristensen (2016) gjennomførte en undersøkelse av norske erfarne læreres oppfatninger om evnen til å undervise. Resultatene viser at flere av lærerne ser på aspekter ved evnen til å undervise som medfødt, eller medfødt for noen. Dette kan igjen føre til at disse lærerne ikke ser betydningen av etter- eller videreutdanning (Fauskanger et al., 2016). Om lærere i Malawi også har slike oppfatninger, som i Norge, kan dette altså by på problemer for videreutviklingen av lærere. Problemløsning er som nevnt inkludert i den malawiske læreplanen, men om de ukvalifiserte lærerne ikke «tror på» problemløsningen, vil det kunne bli et problem å implementere metoden i undervisningen. Her ser vi viktigheten av å vite noe om de forskjellige oppfatningene lærere har.

Flere forskere har forsøkt å rydde opp i den tidligere forskningen knyttet til oppfatninger (Fives & Buehl, 2012; Fives & Gill, 2015; Pajares, 1992). Kapittel 3.3.1 tar for seg noen av disse publikasjonene og diskuterer dem. Det finnes ifølge Skott (2015) ikke en felles definisjon av begrepet oppfatninger, og dermed er mye av forskningen inkonsistent og motsigende. For å fremheve noen av forskjellene i forskningslitteraturen presenterer Fives og Buehl (2012) fem karakteristikk som er fremtredende i definisjoner av oppfatninger i tidligere forskningslitteratur. Disse fem trekkene handler om i hvilken grad oppfatninger er;

1. Bevisste eller ubevisste
2. Stabile over tid
3. Påvirket av kontekst
4. I relasjon til kunnskap

5. Del av et større system

(Fives & Buehl, 2012, s. 473). Disse punktene vil det bli sett på senere i dette kapitlet, sammen med annen teori og forskning på feltet. I slutten av dette kapitlet forklares synspunktene og definisjonen som vil bli brukt om oppfatninger.

3.3.1 OPPRYDNINGER INNEN BEGREPSBRUK I FORSKNINGEN

Flere forskere har forsøkt å rydde opp i begrepsbruken når det kommer til forskningslitteraturen innen læreres oppfatninger (Fives & Buehl, 2012; Fives & Gill, 2015; Pajares, 1992). Pajares (1992) prøver i sin artikkel å rydde opp i begrepsforståelsen rundt oppfatninger fordi det ifølge han har vært vanskelig å forske på dette området. Han hevder at en av grunnene til dette er definisjonsproblemer og forskjellige forståelser rundt oppfatninger. Han skriver også at forvirringen rundt begrepet ofte er sentrert rundt forskjellen på oppfatninger og kunnskap (s. 309). Han gjør det klart at dette kommer som følge av de oppfatningene som ligger til grunn for kunnskapskategoriene. Kunnskap krever oppfatninger, og et eksempel han trekker frem er at man *vet* når det er midt på dagen, fordi man *tror* på klokken som sier det (Pajares, 1992).

Pajares (1992) mener at både læreres oppfatninger og pedagogiske oppfatninger blir for brede å bruke som uttrykk. Disse uttrykkene er ifølge Pajares (1992) for vanskelige å operasjonalisere, de mangler kontekst og de er for diffuse og klossete. Hans forslag til forskere er å snakke om pedagogiske *oppfatninger om* de forskjellige temaene, som for eksempel oppfatninger om problemløsning, som er det denne oppgaven fokuserer på. Hans definisjon av oppfatninger er som følgende: «an individual's judgement of the truth or falsity of a proposition, a judgement that can only be inferred from a collective understanding of what human being say, intend, and do» (Pajares, 1992, s. 316). Det vil altså si at menneskets oppfatninger er den vurderingen man selv gjør til et forslag. En oppfatning kan ikke vært riktig eller feil, fordi det er menneskets egen vurdering av en situasjon.

Tyve år senere skriver Fives og Buehl (2012) en artikkel som igjen skal rydde opp i det «messy construct of teachers' beliefs». De er uenige med Pajares (1992) når han sier det er vanskelig å definere læreres oppfatninger. Det de mener er problemet innen forskning på oppfatninger, er å få forfattere og forskere til å konsistent definere og bruke uttrykkene når de forsker på læreres oppfatninger (Fives & Buehl, 2012, s. 473).

Noen av spørsmålene man kan stille seg er for eksempel om oppfatninger er bevisste eller ubevisste. Fives og Buehl (2012) viser til at om en oppfatning er bevisst kan man som forsker spørre lærerne rett ut om hva deres oppfatninger er, for eksempel i et spørreskjema eller et intervju. Disse metodene alene kan kritiseres om man mener at oppfatningene også kan være ubevisste. Lærerne kan gi det svaret de tror forskeren vil ha, eller det som er forventet av dem. Det er også vanskelig å uttrykke oppfatningene man har ved å bruke ord. Det er også viktig å nevne at lærere og forskere ikke alltid deler det samme språket eller diskursen. Derfor kan det være lurt å bruke andre metoder for å forstå lærernes ubevisste oppfatninger, for eksempel ved å observere i en klasseromssituasjon (Fives & Buehl, 2012).

Både Fives og Buehl (2012) og Pajares (1992) er enige om at lærernes oppfatninger påvirker deres beslutninger og oppførsel i klasserommet. Derfor er det viktig å vite noe om lærernes oppfatninger.

I 2015 ble det igjen forsøkt å organisere forskningen innen oppfatninger. Denne gangen ved Fives og Gill sin bok «International handbook of research on teacher's beliefs», hvor de har samlet artikler fra forskjellige forskere. De forsvarer viktigheten ved læreres oppfatninger, og at denne viktigheten er bevist på grunn av flere tiår med forskning på feltet. I introduksjonen hevder de at forskningen har adressert læreres oppfatninger i mer enn et halvt århundre (Gill & Fives, 2015). Boka har som mål å gi både nybegynnere og eksperter på feltet en håndbok som kan beskrive «det avanserte landskapet» av forskning og litteratur om læreres oppfatninger.

Fives og Gill (2015) skriver også at det er læreren som er ansvarlig for organisering, struktur, læringsutvikling og sosial utvikling, og at disse aspektene igjen avhenger av deres oppfatninger. Dette mener de er grunnen til at læreres oppfatninger er viktige, og har fått så mye oppmerksomhet innen forskningen. Lærere er avhengig av at oppfatninger, spesielt de som ligger i underbevisstheten, er automatiserte eller gjort av vane, møter kravene til praksisen (Gill & Fives, 2015).

Skott (2015), som er forfatter av den første artikkelen som er presentert i håndboka, skriver at det ikke er en enighet blant forskere om en felles definisjon av oppfatninger, selv om det er mange som har prøvd på dette. Han mener allikevel at det ser ut som det er en anerkjent “kjerne” innen forskning på oppfatninger. Skott (2015) mener det er fire sentrale aspekter som danner denne kjernen:

1. Oppfatninger blir brukt til å beskrive individuelle mentale konstruksjoner, som subjektivt er oppfylt for individet
2. Det er både kognitive og affektive sider ved oppfatninger, eller at aspektene i det minste er linket sammen
3. Oppfatninger er vanligvis sett på som endelige og stabile, som bare vil forandre seg bare som følge av deltakelse i relevant sosial praksis
4. Oppfatninger er forventet å ha betydelig påvirkning på lærerens tolkning og engasjement i klasseromspraksisen

(Skott, 2015, s. 18-19).

Disse fire aspektene er enklere å forstå i følgende eksempel på en oppfatning av Skott (2015): «det finnes alltid én måte som er best å løse en oppgave i matematikk på». Ved å se på de fire punktene kan vi for eksempel se at selv om forskjellige lærere kan ha den samme oppfatningen, kan de ha dem med forskjellig grad av overbevisning. Oppfatningen er dermed individuell for forskjellige lærere, som Skotts første punkt (1.). I likhet kan lærere føle forskjellig forpliktelse til denne oppfatningen, dermed ser vi de affektive sidene ved oppfatninger (2.). Det tredje punktet sier noe om stabiliteten til oppfatninger. Skott (2015) mener at om man har oppfatningen om én riktig løsningsmetode, kan dette være resultat av en lang erfaring med matematikkfaget i skolen (3.). Til slutt kan denne oppfatningen forklare lærerens tolkninger og valg som tas i klasserommet (4.). Disse fire punktene vil bli sammenlignet med annen tidligere forskning videre i oppgaven, og vil bli referert til som *Skotts fire punkt i den anerkjente kjernen*.

3.3.2 OPPFATNINGER SOM DEL AV ET STØRRE SYSTEM

Schoenfeld (1992) definerer oppfatninger som individets forståelse og følelser, som i en matematisk sammenheng vil forme måten man engasjerer seg i matematisk atferd. Dette samsvarer med Skott (2015) sitt første punkt i den anerkjente kjernen. Skott (2001) retter allikevel noe kritikk mot Schoenfeld fordi han ikke inkluderer det Skott (2001) mener er en klar sammenheng mellom læreres oppfatninger og klasseromspraksis. Han hevder at man også må ta med de sosiale aspektene i klasseromsmiljøet, som ofte dominerer det som skjer i klasserommet, og gå bort fra det individuelle fokuset som har dominert den tidligere forskningen på feltet.

Leatham (2006) retter også kritikk mot tidligere forskning på oppfatninger fordi den ofte viser at det er en en-til-en-korrespondanse mellom det læreren hevder, og hvordan forskeren tolker disse ytringene. Han mener at om to oppfatninger, som er motsigende, kommer sammen, vil læreren som har disse oppfatningene løse konflikten (s. 95). Dermed vil systemet av oppfatninger bli et fornuftig system, som Leatham (2006) kaller det. Et eksempel er om en lærer har to forskjellige oppfatninger: den ene oppfatningen er at det er viktig å fokusere på problemløsning i undervisningen, mens den andre oppfatningen er at man har dårlig tid i løpet av undervisningen. Når man kommer til en klasseromssituasjon hvor læreren føler at det er viktigere å få sagt mye i løpet av den tiden man har, kan oppfatningen om at man ønsker å bruke problemløsning bli satt til side. Læreren har altså oppfatninger om problemløsning, men de kommer ikke alltid til uttrykk i undervisningen, fordi læreren også har andre oppfatninger som påvirker hva som skjer i undervisningen.

Etter å ha gjennomgått litteraturen innen læreres oppfatninger skriver Fives og Buehl (2012) at de ser at systemer av oppfatninger kan være spesielt lovende innen noen områder. Disse områder kan for eksempel være oppfatninger om selvtillit, kunnskap eller elevene (Fives & Buehl, 2012, s. 478). De gir uttrykk som at man ikke alltid kan se på oppfatninger som del av et større system, men heller kaller det for et «integreert system».

3.3.3 OPPFATNINGER OG KONTEKST

Oppfatninger knyttet til kontekst kan ha likheter med spørsmålet om læreres oppfatninger er stabile eller om man kan forandre dem. Fives og Buehl (2012) skriver at forskningen som er gjort på dette området ikke fokuserer på om oppfatningene kan forandres, men om de varierer på tvers av forskjellige kontekster. Selv om en lærer har en stabil oppfatning kan denne forandre seg når læreren må respondere til mer informasjon fra en spesifikk læringskontekst, som tilgjengelige ressurser eller elevenes tidligere kunnskap (Fives & Buehl, 2012). Med dette fokuset vil en stabil oppfatning kunne variere i ulike læringskontekst. Dette er også i tråd med Skott (2015) sitt tredje punkt i kjernen.

Stigler og Hiebert (2009) hevder at undervisning er en kulturell aktivitet og etter deres undersøkelser og sammenligninger mellom tre land skriver de; «To put it simply, we were amazed at how much teaching varied across cultures and how little it varied within cultures» (s. 11). De skriver at dette er grunnen til at det er vanskelig å forandre undervisningsmetoder på de forskjellige skolene, men dersom man er bevisst på at undervisning er en kulturell aktivitet

kan dette hjelpe med å forbedre den. Andre forskere er også enige i at undervisninger har kulturelle aspekter (Freudenthal, 1991; Lampert, 1990; Schoenfeld, 1992; Sfard, 2010). Et spørsmål Schoenfeld (1992) stiller er hvor lærerne får sine oppfatninger om problemløsning fra. Blir de påvirket av noen? Er det kulturen som avgjør hvilke oppfatninger man har som lærer?

Ifølge blant annet Schoenfeld (1992) og Freudenthal (1991) kan lærerstudenters oppfatninger være svært påvirket av egne skoleerfaringer selv før de starter på lærerutdanningen. Freudenthal (1991) beskriver det som en tradisjon: «One reason why teachers teach it this way is tradition: it is the way they learned it them-selves, while they have forgotten that it was not the way they really understood mathematics if ever they did» (s. 3-4). Dette er en påvirkning som vil gå igjen fra generasjon til generasjon, og det er dette Schoenfeld (1992) kaller en ond pedagogisk sirkel. Læreres oppfatninger om hvordan undervisningen skal foregå er altså sterkt påvirket av den undervisningen de mottok da de var studenter, uten at de selv er klar over dette. Basert på denne tolkningen vil det være viktig å sette seg inn i den malawiske konteksten og kulturen, både som leser og som forsker (se kapittel 2).

Flere forskere mener også at oppfatning er knyttet til og påvirket av konteksten, som for eksempel skolen man arbeider på, lærerutdanninger og lignende (Fauskanger et al., 2016; Fives, Lacatena & Gerard, 2015; Tschannen-Moran, Salloum & Goddard, 2014). Skott (2009) har definert en lærers kontekst på skolen slik:

In this understanding, the context of a teacher at a school or in a classroom emerges in and from practices. These are established in the interactions with students, colleagues and others as well as from teachers' understandings of herself and her roles as a teacher and a teacher of mathematics within the relatively stable structures of the school and the classroom as arenas for teaching and learning (s. 30).

I Fives og Gill (2015) har de viet en hel seksjon knyttet til læreres oppfatninger og kontekst. Tschannen-Moran et al. (2014), som har skrevet det ene kapittelet, skriver: «as powerful as teacher beliefs are in informing their behavior both inside and outside of the classroom, teachers do not come to these beliefs alone» (s. 309). De hevder at læreres oppfatninger er skapt gjennom den daglige interaksjonen med skoleledere, kollegaer, elever og familier (Tschannen-Moran et al., 2014). Om en rektor legger stor vekt på problemløsning i undervisningen, vil lærernes oppfatninger kunne bli påvirket av dette. Dette finner vi et eksempel på i Skott (2009) sin studie som viste at Larry, som var en nyutdannet lærer, hadde oppfatninger som ble utfordrende å

holde seg til på grunn av de motstående oppfatningene til kollegaer og ledere i skolen. Derfor er det i denne studien også interessant å finne ut av hvilke oppfatninger skoleadministrasjonen eller rektor har om problemløsning.

Fives og Buehl (2012) anerkjenner tilknytningen mellom læreres oppfatninger og til deres spesifikke kontekst, men de holder også på synet om at disse oppfatningene er spesifikke for de individuelle lærerne. De skriver videre at forskjellige situasjoner og kontekster kan aktivere spesifikke oppfatninger som påvirker lærerens forståelser og handlinger. Det Fives og Buehl (2012) mener er at oppfatninger er individuelle konsept som er i konstant relasjon til konteksten og lærerens erfaringer (s. 476).

Oppfatninger varierer innen kulturer og kontekster, dermed varierer de også mye mellom forskjellige land. Felbrich, Kaiser og Schmotz (2012) undersøkte et datamateriale som ble samlet inn fra femten land. Resultatene deres viser at oppfatninger om matematikkens natur blant barneskolelærere varierte betydelig mellom de forskjellige landene (s. 363). Analysene deres viser også at noen oppfatninger er kulturelt preget. Dette samsvarer med Stigler og Hiebert (2009) som mener at undervisning er en kulturell aktivitet.

3.3.4 OPPFATNINGERS RELASJON TIL KUNNSKAP

Schoenfeld (1992) skriver at det før i tiden var et klart skille mellom de kognitive og følelsesmessige aspektene, men at dette skillet er blitt mer og mer uklart (s. 358). Et eksempel på dette er Drageset (2010) som skriver at oppfatninger er nært knyttet til kunnskap, og at oppfatninger dermed blir sett på som mer kognitive enn andre deler av det følelsesmessige aspektet, som holdninger og følelser.

Her kan vi se på punkt nummer to i Skott (2015) sin anerkjente kjerne, hvor han skriver at det både er kognitive og affektive sider ved oppfatninger, eller at de i det minste er linket sammen. Ifølge Skott er det altså et klart skille mellom kunnskap og oppfatninger, fordi oppfatninger inneholder affektive sider. Forholdet mellom kunnskap og oppfatninger kan allikevel være nært. Fives og Buehl (2012) skriver at det er viktig å notere seg at det er mulig å ha oppfatninger uten å ha kunnskap, og motsatt, men at å forandre kun en av dem ikke er spesielt meningsfullt.

Både Schoenfeld (1992), Drageset (2010) og Fives og Buehl (2012) skriver altså at oppfatninger og kunnskap er to forskjellige begreper, men at de har en klar forbindelse. Richardson (1996) har et annet syn fordi hun setter et tydeligere skille mellom oppfatninger og kunnskap. Hun

skriver at oppfatninger er distinkt fra kunnskap, fordi kunnskap innebærer en garanti for erkjennelse (eng. epistemic warrant) (Richardson, 1996, s. 106).

Kagan (1992) hevder derimot at oppfatninger og kunnskap ikke bør skilles fra hverandre. Hun ser på oppfatninger som en form for lærerens *personlige kunnskap*, og skriver at det meste av lærerens profesjonelle kunnskap mer nøyaktig kan bli sett på som oppfatninger (Kagan, 1992, s. 73). Også Beswick (2005) skriver at oppfatninger og kunnskap er samme sak, og skriver at oppfatninger er: «everything that an individual regards as true, includes all of his/her constructions commonly referred to as knowledge» (s. 43). I den samme studien er det ikke gjort noen forskjell på uttrykkene kunnskap og oppfatninger. Hun skrev også en artikkel i 2011 der hun mener at å skille mellom kunnskap og oppfatninger ikke er nødvendig eller hjelpsomt for forskningen innen oppfatninger (Beswick, 2011). Ved å betrakte oppfatninger og kunnskap som ett mener Beswick (2011) at dette igjen blir ett uttrykk som forklarer alt læreren vet. Dette mener hun kan forklare at noen lærere faktisk forandrer sine oppfatninger, og dermed kunnskaper, radikalt (Beswick, 2011, s. 57). Beswick (2011) ser altså på oppfatninger som dynamiske, men det kan være på grunn av måten hun ser på forholdet mellom kunnskap og oppfatninger. I neste delkapittel diskuteres oppfatningenes stabilitet nærmere.

Fives og Buehl (2012) skriver at tidligere forskning har beskrevet oppfatninger som subjektive påstander som den individuelle enten aksepterer eller vil at skal være sann. Kunnskap på den andre siden blir karakterisert som at den har en sann komponent som kan bli validert eller bekreftet ved å bruke metoder som er akseptert av et større fellesskap, istedenfor de individuelle individene (Fives & Buehl, 2012, s. 476). Videre skriver de at lærere ikke vanligvis henvender seg til forskning, men at de finner begrunnelser for sine valg gjennom erfaringer og praksis. Slik jeg tolker dette hevder Fives og Buehl (2012) dermed at lærere ofte har oppfatninger istedenfor kunnskap, fordi de ikke baserer valgene sine på forskning eller annen akseptert kunnskap.

3.3.5 OPPFATNINGERS STABILITET

Fives et al. (2015) skriver at eksisterende oppfatninger kan være utfordrende ved innføring av nye undervisningsmetoder for lærerne, slik som også Fauskanger et al. (2016) hevder i sin studie. De skriver i tillegg at eksisterende oppfatningene kan legge til rette for profesjonell vekst hvis de blir brukt som verktøy for refleksjon (Fives et al., 2015). For å kunne gjøre dette må man finne ut av hvilke oppfatninger lærerne faktisk har. Da kan disse oppfatningene, gjennom

profesjonell utvikling som utfordrer de eksisterende oppfatningene, forandres (Fives et al., 2015). Derfor kan det være avgjørende å finne ut hvilke oppfatninger de malawiske lærerne har om problemløsning, før man eventuelt prøver å innføre nye undervisningsmetoder og problemløsning i klasserommet. På den måten kan det være mulig å kartlegge eksisterende oppfatninger, for så å forandre dem, fremfor å innføre nye oppfatninger uten å være klar over at lærerne kan ha oppfatninger som står i veien.

Det kan også være verdt å nevne Fives og Buehl (2012) som skriver at oppfatninger både kan være stabile og dynamiske. De hevder at oppfatninger som er dypt integrerte og som personen har hatt lenge er de mest stabile, mens nye, mer isolerte oppfatninger er mer ustabile og kan påvirkes (Fives & Buehl, 2012).

Skott (2015) sitt tredje punkt i den anerkjente kjernen sier at læreres oppfatninger er relativt stabile, men at de kan endres ved deltakelse i relevant sosial praksis. Selv om dette ifølge Skott (2015) er det anerkjente synspunktet på stabiliteten til oppfatninger, er det tidligere forskere som også mener at studiene deres viser at oppfatninger er helt stabile.

Kagan (1992) er en av de forskerne som hevder at oppfatninger alltid er stabile. Hun skriver at «the transition to a new personal understanding of any concept or event is particularly problematic, because preexisting beliefs are tenacious, even in the face of contradictory evidence» (s. 76). Hun skriver også at det er sannsynlig at for eksempel lærerstudenter tar med seg oppfatninger om undervisning inn i lærerutdanning, som også andre forskere er enig i (Freudenthal, 1991; Schoenfeld, 1992). Hun legger også til at «these personal beliefs are resistant to change» (Kagan, 1992, s. 76), altså at de ikke kan forandres.

3.3.6 DEFINISJONER I MITT PROSJEKT

På grunn av mange forskjellige definisjoner og synspunkter rundt begrepet oppfatninger innen forskningen som er presentert, vil det i dette delkapittelet bli avklart hvilke definisjoner som blir brukt for denne studien. De fem karakteristikkene som Fives og Buehl (2012) mener er uklare innen forskningslitteraturen, og som er diskutert i de foregående delkapitlene, blir presentert med tanke på hvilke definisjoner som vil bli brukt i denne masteroppgaven.

I mitt prosjekt blir oppfatninger sett på som at de påvirkes av konteksten. Derfor ble også den ene rektoren ved skolen intervjuet, for å finne ut hvilke oppfatninger han hadde knyttet til problemløsning, og om disse oppfatningene kunne påvirket resten av lærerne ved skolen.

Stabiliteten til oppfatninger vil sees på som at de er vanskelige å endre, men at det kan være mulig. Dette er i samsvar med blant annet Skott (2015) og Fives og Buehl (2012). Det er imidlertid ikke relevant for denne studien, fordi vi er på jakt etter de oppfatningene om problemløsning som allerede eksisterer blant malawiske lærere.

I denne oppgaven mener jeg at oppfatninger kan være ubevisste, slik Kagan (1992) og Leatham (2006) gjør, men jeg mener også at oppfatninger kan være bevisste. Problemløsning er et stort og varierende tema med mange forskjellige oppfatninger, som er både bevisste og ubevisste. Har man liten kunnskap om problemløsning, kan man fortsatt ha en oppfatning om at man bør tegne og illustrere problemer som er utfordrende, selv om man ikke er klar over at dette er en løsningsstrategi innen problemløsning. Dette vil bli sett på som en ubevisst oppfatning om problemløsning.

Ifølge forskningen til Leatham (2006) er det dermed viktig å ikke bare basere forskningen på et intervju med læreren, slik som også Fives og Buehl (2012) skriver i sin artikkel, fordi oppfatningene er ubevisste og del av et større system. Problemløsning er et stort system av oppfatninger, derfor ser også denne studien på oppfatninger som en del av et større fornuftig system, basert på forskningen til Leatham (2006). Fordi oppfatninger blir definert som bevisste, ubevisste og som del av et større system i denne studien, ønsker jeg å observere, ta videoopptak og intervjuere lærere i den malawiske skolen. Jeg kan da basere forskningen på både ubevisste og bevisste oppfatninger. Dette skriver jeg mer om under metoddelen i kapittel 4.0.

Oppfatninger og kunnskap vil i denne studien bli sett på som to forskjellige, men nært knyttede begrep, slik som Pajares (1992) og Fives og Buehl (2012) definerer det. Vi kan se på oppfatninger om problemløsning som de malawiske lærernes meninger rundt begrepet, mens kunnskap om problemløsning vil være knyttet til forskningslitteraturen. Det kan være samsvar mellom oppfatningene og kunnskap om problemløsning, derfor er de to begrepene nært knyttet sammen. Man kan fortsatt ha oppfatninger knyttet til et begrep, selv om man ikke har kunnskap om begrepet i den gitte konteksten. Med dette mener jeg at selv om man har «feil» kunnskap om et begrep i henhold til forskningslitteraturen, har man fortsatt oppfatninger om begrepet fordi oppfatningene er individuelle for hver enkelt person.

For å få en oversikt over de forskjellige forfatterens definisjoner av læreres oppfatninger har jeg tatt utgangspunkt i tabellen fra Fives og Buehl (2012) til å utvikle Tabell 3.1 under. Her har jeg tatt med noen av de forfatterne og forskerne som er nevnt før i denne oppgaven under kapittelet som omhandler oppfatninger. I tillegg har jeg inkludert de definisjonene som er brukt

i mitt prosjekt nederst i tabellen for at dette skal være helt klart og tydelig før oppgaven kommer inn på metode, resultat og diskusjon. Som vi ser i Tabell 3.1 er definisjonene i denne studien absolutt påvirket av Fives og Buehl (2012) sin analyse av tidligere forskningslitteratur innen oppfatninger.

TABELL 3.1: OVERSIKT OVER DE FORSKJELLIGE FORFATTERNES DEFINISJONER PÅ OPPFATNINGER, SAMT DETTE PROSJEKTETS DEFINISJONER. MODIFISERT AV TABELL 19.1 I FIVES OG BUEHL (2012, S. 473).

Forfatter	Bevisst/ubevisst	Stabile/dynamiske	Kontekstavhengighet	Oppfatninger og kunnskap	Individuelle eller et system
Pajares (1992)				Nært knyttet sammen	Individuelle
Richardson (1992)				Forskjellige begrep	Individuelle
Kagan (1992)	Ubevisste	Stabile		Det samme	
Schoenfeld (1992)					Individuelle
Beswick (2005, 2011)				Det samme	
Skott (2001, 2009, 2015)			Ja		
Leatham (2006)	Ubevisste				System
Fives og Buehl (2012)	Begge deler	Begge deler	Ja	Nært knyttet sammen	Integrerte system
Mitt prosjekt	Begge deler	Begge deler	Ja	Nært knyttet	System

4 METODE

I januar 2018 tilbrakte jeg fire uker i Malawi for å samle inn data til studien, sammen med medstudent Lena Eidsvik. Skolen hvor vi gjennomførte datainnsamlingen er en barneskole sør i Malawi, med rundt 1200 elever og 30 lærere. Vår representant og veileder i Malawi, Mercy Kazima, hjalp oss med å kontakte denne skolen. Vi fikk tilbringe tre uker på skolen, der vi brukte den første uken til å bli kjent med både barneskolen og universitetet i Malawi. Den andre uken fikk vi ikke observert på mandagen fordi det var nasjonal fridag, dermed ble det observert totalt ni dager.

Studien ble gjennomført som en kvalitativ studie, der hovedvekten av datamaterialet er videoobservasjon og intervju av tre lærere i den malawiske barneskolen. Hovedmålet for denne masteroppgaven er å se på malawiske læreres oppfatninger rundt begrepet problemløsning. Resultatene og analysene blir presentert fra side 43.

Vi observerte og filmet matematikkundervisningen i sjette og sjuende klasse, der hovedfokuset var på læreren. I tillegg til å observere timene ble det gjennomført tre intervjuer med tre forskjellige matematikklærere. Totalt ble det filmet 13 matematikkundervisninger, men ikke alle disse er tatt med i resultatdelen. Det er fordi alle undervisningene ikke er relevante for studien, men det var også for å avgrense oppgaven.

Videre i dette kapitlet diskuteres og forklares den metodiske tilnærmingen som er brukt til datainnsamlingen. Først vil deltakerne i prosjektet presenteres før selve innsamlingen diskuteres, både metodene hver for seg og innsamlingen i de forskjellige trinnene. Videre presenteres det forhåndsarbeidet som er gjort, samt hvilke bearbeidelser som er gjort i forbindelse med datamaterialet. Til slutt forklares det hvordan analysene av datamaterialet skal foregå, og de forskningsetiske vurderingene blir beskrevet i siste delkapittel sammen med forskningskvaliteten.

4.1 DELTAKERE

Deltakerne i prosjektet var tre matematikklærere ved en barneskole i Malawi, som underviste i hvert sitt trinn fra sjette til åttende klasse. På de forskjellige trinnene var det to klasser, og videre i oppgaven blir de henvist til som 6X, 6Y, 7X og 7Y. Én lærer hadde ansvar for matematikkundervisningen på hele trinnet, dermed var det samme matematikklærer i 6X og

6Y. Læreren i åttende klasse ble ikke observert og filmet i undervisningen fordi elevene skulle opp til eksamen i løpet av året, og rektor ønsket ikke at disse elevene ble forstyrret med andre ikke-faglige aktiviteter. (Det er skrevet om eksamen i 8. klasse under kapittel 2 Malawisk kontekst). Det ble derfor kun gjennomført et intervju med denne læreren. Elevene er også naturlige deltakere i klasserommet, men fokuset er ikke på dem.

Vi var to masterstudenter som observert og filmet i undervisningen, mens intervjuene ble gjennomført på egenhånd sammen med lærerne, fordi vi har forskjellige mål for våre studier. Begge hadde fokus på læreren, derfor var det naturlig å samarbeide om datainnsamlingen i klasserommet, og derfor er deler av datagrunnlaget vårt likt. Vi var «usynlige» observatører under videoobservasjonene i klasserommet, og vi kommuniserte ikke med elevene. Det er allikevel viktig å huske på at man aldri kan være en helt usynlig forsker, men det er forskjell på å være en usynlig observatør og en deltakende observatør. Jeg ønsker å undersøke lærerens egne erfaringer og oppfatninger, og da kan jeg ikke gå inn i klasserommet og si hva læreren skal gjøre. Ifølge Sfard (2010) er man alltid en deltaker, selv om man er en usynlig observatør, det er kun spørsmål om i hvilken grad man er deltakende.

4.1.1 LÆRERNES UTDANNING

Alle de deltakende lærerne har attesten Malawi School Certificate of Education (MSCE), som vil si at de har gjennomført videregående skole og bestått tilhørende nasjonal uteksamineringsprøve. Alle lærerne forteller at de er kvalifiserte, fordi de har fullført de to årene med utdanning for å bli barneskolelærere og dermed har attesten Primary Teacher's Certificate. Det er skrevet mer om lærerutdanningen i Malawi under kapittel 2.

De tre lærerne har jobbet i flere år som lærere. For å få oversikt over hvor lang erfaring lærerne har, er det laget en tabell under (se Tabell 4.1).

TABELL 4.1: OVERSIKT OVER LÆRERNES ERFARING SOM LÆRERE

Lærer	Antall år som lærer	Antall år på Zikomo skole
Lærer i 6. klasse	20	2
Lærer i 7. klasse	6	6
Lærer i 8. klasse	25	7

Som vi ser av tabellen over har alle mye erfaring. Læreren i sjuende klasse er den ferskeste læreren, og det er også denne læreren som har mest utdanning. Navnet på skolen, Zikomo skole, er fiktivt.

4.2 INNSAMLING AV DATAMATERIALET

Det ble brukt videoobservasjon og intervju som metode for datainnsamlingen. Det ble også tatt kopier av lærerbøker, og lærernes eksempler på problemløsningsoppgaver ble samlet inn. I dette delkapittelet vil disse delene bli presentert nærmere. Datainnsamlingen for hvert klassetrinn vil også bli beskrevet hver for seg. Under, i Tabell 4.2, ser vi en oversikt over innsamlet datamateriale.

TABELL 4.2: OVERSIKT OVER INNSAMLET DATA

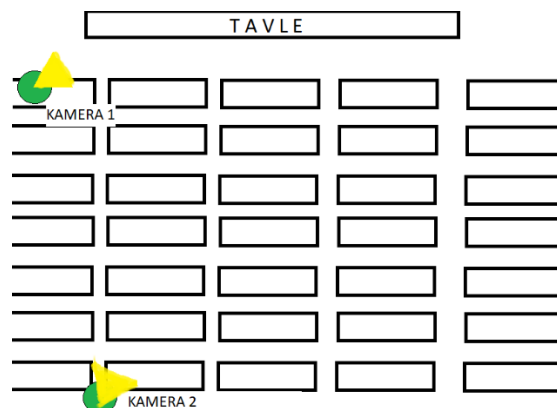
Lærer	Forkortelse	Antall undervisninger observert og filmet	Gjennomført intervju	Eksempeloppgaver levert
Lærer i 6. klasse	L6	4	✓	✓
Lærer i 7. klasse	L7	9	✓	✓
Lærer i 8. klasse	L8		✓	

Videoobservasjon som metode

Før undervisningstimen vi skulle observere og filme startet, ble vi fulgt bort til klasserommet av matematikklæreren, og vi fikk litt tid til å sette opp kamera før timen ble startet av læreren. Elevene var allerede på plass, derfor var det til tider trangt om plassen, fordi det var mellom 79 og 111 elever i de små klasserommene. Klasserommene var også mørke og virket slitte, men det var tavle og lærerne hadde kritt til rådighet i de klasserommene vi filmet i. Elevene hadde også pulter plassert i klasserommet, men de måtte sitte tre eller fire sammen på hver pult for å utnytte det de hadde på best mulig måte. Plassmangelen gjorde at noen elever måtte sitte på gulvet fremme i klasserommet. Fulle klasserom gjorde det vanskelig å få oversikt over hvor mange elever som var til stedet. Derfor er antall elever som er talt opp ikke et eksakt antall.

Vi plasserte et kamera bak i klasserommet slik at vi fikk full oversikt over tavlen. Det andre kameraet ble plassert på kateteret fremme i klasserommet slik at vi fikk et større fokus på læreren her. Figur 4.1 viser hvordan kameraene var plassert i klasserommet. Kamera 2 sto på

et stativ, mens kamera 1 sto plassert på lærerens pult helt fremme i klasserommet. Kamera 2 ble flyttet etter læreren om han eller hun beveget seg rundt i klasserommet.



FIGUR 4.1: PLASSERING AV KAMERA UNDER UNDERVISNING. DE GULE ELEMENTENE ILLUSTRERER KAMERARETNINGEN

Det å ha videokamera i klasserommet kan påvirke stemningen og det som skjer i klasserommet. Silverman (2011) påpeker at observasjon alene ikke er en pålitelig metode, men at det sammen med videokamera og lydopptak kan bli en svært pålitelig kilde. Det er fordi man får muligheten til å analysere datamaterialet flere ganger, og får derfor med seg mer av det som skjer i klasserommet. I tillegg blir resultatene mer pålitelige enn om man skulle basere resultatene på hukommelsen eller det som oppfattes der og da i klasserommet.

Vi observerte og filmet i totalt ni dager. Tabell 4.2 viser en liste over antall timer som ble observert og filmet på hvert trinn.

Intervju som metode

For å få frem oppfatningene under intervjuet, var det viktig å sette intervjuobjektet i sentrum. Thagaard (2003, s. 36) skriver at åpenhet for erfaringene til informanten fra forskerens perspektiv er essensielt. Det var derfor viktig at jeg som forsker klarte å holde meg objektiv og nøytral i mine meninger. Det er også viktig at man ikke «jakter» etter de svarene man ønsker, eller hadde forventet på forhånd, som er «fanget» inni informantens hode. Dette beskriver Silverman (2011) som “the nonsense of qualitative research”(s. 18). For å unngå dette er det på forhånd laget en intervjuguide, som ligger vedlagt i vedlegg 4. Det ble også lagt til noen ekstra spørsmål underveis til de forskjellige lærerne etter hvert som det ble observert i timene. Det viktigste var å ikke uttrykke hva som er riktig svar, og heller ikke legge ord i munnen på intervjuobjektet. Dette kan for eksempel vært spørsmål som: «mener du at problemløsning er

bra for elevene?»). Da står man i fare for at læreren vurderer hva som er «riktig» svar, og ikke hva man selv egentlig mener. Om dette skjer får vi også feilaktige svar med tanke på lærerens oppriktige oppfatninger.

Intervjuene som ble gjennomført var semistrukturerte, der intervjuguiden satte noen føringer for samtalen. Spørsmålene var åpne, slik at lærerne kunne svare fritt, uten at de skulle føle at det var ett «riktig» svar. Det ble gjennomført tre intervjuer med tre forskjellige lærere, der de forskjellige lærerne ble intervjuet individuelt. Det kunne også blitt gjennomført gruppeintervjuer med lærerne, men i og med at kulturen i Malawi er annerledes enn i Norge var jeg usikker på hvordan dette hadde blitt. Derfor valgte jeg å snakke med én lærer om gangen.

I slutten av intervjuet ble lærerne utfordret, da de ble bedt om å komme med et eller to eksempler på gode problemløsningsoppgaver. Her fikk de beskjed om at de ikke trengte å gi eksempler «på sparket», men at de for eksempel kunne se i læreboka eller tenke på det til dagen etter.

Datainnsamling i 6. klasse

Læreren i 6. klasse (L6) ble observert fire forskjellige dager, i én undervisningstime hver gang. I tillegg ble det gjennomført et intervju med læreren etter tre gjennomførte undervisninger. Under intervjuet ble også læreren bedt om å skrive ned en til to problemløsningsoppgaver til neste dag. Læreren i 6. klasse forsto dessverre ikke hva jeg spurte om og kom med et ark der hun hadde skrevet hva hun mente problemløsning var, der eksempelet som ble etterspurt manglet.

Tema under observasjonene i klasserommet var addering, subtraksjon og multiplikasjon av desimaltall. I Tabell 4.3 ser vi en oversikt over de timene som ble observert i sjette klasse.

TABELL 4.3: OVERSIKT OVER OBSERVASJONENE I SJETTE KLASSE

Klasse	Dag	Antall elever (ca.)	Minutter (ca)	Tema
6X	2	95	42	Addere desimaltall
6Y	3	90	35	Subtrahere desimaltall
6X	4	98	47	Multiplisere desimaltall
6Y	5	80	63	Multiplisere desimaltall

Datainnsamling i 7. klasse

Det ble observert totalt ni undervisningstimer i matematikk på syvende trinn. Det ble også gjennomført et intervju etter den sjette undervisningen. Under intervjuet ble det igjen spurt om eksempler på problemløsningsoppgaver. Denne gangen ble spørsmålet forstått, og dagen etter intervjuet leverte læreren i 7. klasse to oppgaver til meg.

Under observasjonene ble det undervist i tre kapitler fra læreboka: kapittel åtte omhandlet tilnærming og estimering, kapittel ni omhandlet rate, forhold og andel, mens temaet i kapittel ti var prosent. Læreren brukte oppgavene som sto i boka, derfor ble også kapitlene i boka kopiert via mobiltelefonen. I Tabell 4.4 ser vi en oversikt over de timene som ble observert i sjuende klasse.

TABELL 4.4: OVERSIKT OVER OBSERVASJONENE I SJUENDE KLASSE

Klasse	Dag	Antall elever (ca.)	Minutter (ca)	Tema
7X	1	105	53	Fra blanda tall til desimaltall
7Y	2	100	28	Fartsformel; løse praktiske problem
7Y	3	104	43	Forholdstall
7Y	4	105	51	Forholdstall
7Y	5	79	49	Dele mengder ved gitt forholdstall
7Y	6	103	46	Uttrykke prosent som brøk
7X	7	105	48	Dele mengder ved gitt forholdstall
7Y	8	107	45	Uttrykke brøk som prosent
7X	9	111	31	Uttrykke prosent som desimaltall

Datainnsamling i 8. klasse

I 8. klasse ble det kun gjennomført et intervju med læreren som hadde ansvar for matematikkundervisningen på trinnet. Dette intervjuet ble gjennomført samme dag som intervjuet med læreren i 7. klasse. Læreren i 8. klasse ble også spurt om å skrive ned to oppgaver som han anså som gode problemløsningsoppgaver, men disse oppgavene ble dessverre aldri levert inn.

4.3 FORSKNINGSKVALITET OG ETISKE VURDERINGER

I dette delkapittelet diskuterer de sidene ved forskningskvaliteten som ses på som viktigst for denne studien, samt noen etiske vurderinger som må tas i betraktning. Noen av valgene med tanke på oppgavens troverdighet må diskuteres. Kvale og Brinkmann (2015) skriver at reliabiliteten henviser til hvor pålitelig resultatene er, mens validiteten sier noe om hvorvidt studien undersøker det den er ment å undersøke (s. 137).

Datainnsamlingen som er gjennomført involverer kun observasjon av to lærere og intervjuer med tre lærere, derfor kan man sette spørsmålstegn ved validiteten til resultatene på grunn av få deltakere. Da er det viktig å ikke trekke generaliserende konklusjoner for alle lærere i Malawi ut fra de resultatene som blir presentert.

For å få svar på problemstillingen om hvilke bevisste oppfatninger de malawiske lærere har når det gjelder problemløsning, er det forsvarlig å bruke kvalitativt intervju som metode i datainnsamlingen. Da kan jeg spørre og få svar på akkurat det jeg lurer på. I et kvalitativt intervju er forskeren interessert i å forstå sider ved intervjupersonens dagligliv sett fra hans eller hennes eget perspektiv (Kvale & Brinkmann, 2015). Et semistrukturert intervju kunne fått frem intervjuobjektets egne oppfatninger, meninger og erfaringer fordi det ifølge Kvale og Brinkmann (2015) fokuserer på intervjuobjektets egen opplevelse av emnet. Ved å ha en intervjuguide er det også enklere å unngå ledende spørsmål som «Du er vel enig i» og lignende. Slike spørsmål kan styre intervjuobjektet til å svare det han tror er det svaret som er forventet.

Det kan være enkelt å finne ut hvilke oppfatninger en lærer har ved å gjennomføre et intervju om man mener at alle oppfatninger er bevisste, men det er ikke alltid samsvar mellom oppfatninger og praksis (Skott, 2013). Oppfatninger blir sett på som både ubevisste og bevisste i denne oppgaven, derfor vil observasjonene i klasserommet være med på å øke studiens reliabilitet. Da kan man også observere oppfatninger som ikke en gang læreren selv er klar over at han eller hun har og blir påvirket av. Resultatene til Refvik (2014) gjør meg oppmerksom på at lærerne kan ha forskjellige oppfatninger og kunnskap om problemløsning, dermed kan man unngå misforståelser som kunne oppstått under intervjuene eller analysene av transkripsjonene. Dette er også med på å øke reliabiliteten.

For å svare på den andre problemstillingen om hvordan resultatene fra studien samstemmer med tidligere forskning på oppfatninger, brukes den teorien som er skrevet i kapittel 3. Her er det viktig å ikke konkludere med årsaker som skal forklare hvorfor lærerne har de oppfatningene som kommer frem. Da er det mer hensiktsmessig å fremheve de *mulige* årsakene

til oppfatningene, slik at svaret på den andre problemstillingen ikke vil være en fasit på hvorfor lærerne har de forskjellige oppfatningene.

De nasjonale forskningsetiske komiteene (NESH) har utarbeidet retningslinjer med tanke på forskningsetikk når man skal forske på mennesker (NESH, 2016). Disse retningslinjene er fulgt etter beste evne i denne oppgaven. Et eksempel er det frie informerte samtykke, som vil si at alle deltakerne i prosjektet skal informeres om studien og det skal innhentes samtykke fra dem som deltar. Kravet om samtykke har sin opprinnelse i personopplysningsloven (NESH, 2016). Informasjonsskrivene til deltakerne ligger vedlagt i vedlegg 5 og 6. Det frie informerte samtykket betyr også at deltakerne kan trekke seg fra prosjektet etter at de har skrevet under på samtykkeskjemaet.

Ifølge NESH er hovedregelen knyttet til konfidensialitet at forskeren skal behandle innsamlet informasjon om personlige forhold konfidensielt og fortrolig (NESH, 2016). Alle deltakerne i studien vil bli holdt anonyme ved at ingen er navngitte i transkripsjonene eller de resultatene som er presentert i oppgaven. Forskningsmaterialet er anonymisert. Det vil si at skolen har fått et fiktivt navn, lærerne blir ikke nevnt ved navn og stedet der datainnsamlingen har tatt sted er holdt anonymt. Alle videoopptakene vil også bli slettet ved prosjektslutt, som er i tråd med prosjektvurderingen fra NSD i vedlegg 2.

Etter ankomst i Malawi brukte vi noen dager på å bli kjent med skolen og lokalområdet før vi startet datainnsamlingen. Kvale og Brinkmann (2015) mener at en intervjuer i en fremmed kultur må ta seg tid til å bli fortrolig med den nye kulturen, før man gjennomfører et intervju. Vi startet derfor med observasjon i klasserommet før vi gjennomførte intervjuene. Hadde vi hatt mer tid, kunne vi blitt mer fortrolig med kulturen, men med litt informasjon og tips fra Mercy Kazima følte vi at det var forsvarlig å gjennomføre intervjuene. Et av tipsene vi fikk var for eksempel at vi skulle si «sir» eller «madam» når vi henvendte oss til lærerne og rektor.

Før datainnsamlingen startet ble intervjuguiden utformet. Den første uken i Malawi fikk vi møte lærerstudenter ved Universitetet i Malawi, og et par av de jeg pratet med ga meg mailadressen sin slik at jeg kunne sende intervjuguiden til dem. Denne muligheten ble benyttet, og en av tilbakemeldingene jeg fikk var at noen av spørsmålene var litt for avanserte. Spørsmålene i intervjuguiden ble dermed modifisert. Intervjuguiden ligger vedlagt i vedlegg 4.

Under oppholdet fikk vi delta i en undervisning med gjesteforelesere på Universitet i Malawi, der den ene gjesteforeleseren var min egen veileder, Arne Jakobsen. Dette var rett før

datainnsamlingen startet, og jeg fikk noen tips under gruppeveiledningen som vi fikk være en del av. En italiensk forsker som var tilstede, ga meg tips om å være ydmyk og ikke være dømmende i oppgaven min. Dette var viktig å ta med seg i den videre utformingen av oppgaven. Studien skal ikke rakke ned på de malawiske lærerne, men heller sette spørsmål ved forskningen, og om det man måler er riktig når man ikke alltid har de samme oppfatningene.

Det var viktig å huske på at man er i et annet land hvor de har en helt annen kultur enn den vi er vant til i Norge. I et møte med Mercy Kazima høsten 2017, fikk vi beskjed om at det var vanlig å ha på skjørt som gikk over knærne og å ha klær som dekket til skuldrene. Dette tok vi til oss, og kjøpte inn lange skjørt før avreise, for å vise respekt for kulturen og for lærerne og elevene.

4.4 FORHÅNDSARBEID

Prosjektet måtte godkjennes av NSD (Norsk senter for forskningsdata) før datainnsamlingen kunne starte. Selv om datainnsamlingen skjer i et annet land enn i Norge er prosjektet meldepliktig. Norsk senter for forskningsdata, NSD, krever at du melder prosjektet på lik linje som ved datainnsamling i Norge dersom du er student eller forsker ved en institusjon i Norge (NSD, 2017). Dermed ble meldeskjema levert inn i god tid, og den 7. desember 2018 fikk jeg godkjenning til å starte datainnsamlingen. Godkjenningen ligger vedlagt i vedlegg 2.

Vi måtte i tillegg kontakte et «foreldreråd» i Malawi for å få tillatelse til å filme i klasserommene. Dette foreldrerådet består av utvalgte foreldre som representerer elevenes rettigheter. Elevene og lærerne som skulle være deltakere i studien måtte også få informasjon om studien, og skrive under på samtykkeskjemaet. Disse informasjonsskrivene ligger vedlagt i vedlegg 5 og 6. Det var vår representant og biveileder i Malawi, Mercy Kazima, som ordnet med dette på forhånd av vår ankomst. Vi sendte informasjonsskrivene og et kort sammendrag av hva vi ønsket å undersøke, slik at hun kunne ta dette videre til rektor, lærerne, elevene og foreldrerådet. I etterkant mottok vi et invitasjonsbrev til Malawi, som ligger vedlagt i vedlegg 1.

Under vårsemesteret 2017 utformet vi en transkripsjonsnøkkel i kurset Undervisningskvalitet i matematikk ved Universitetet i Stavanger. Denne transkripsjonsnøkkel blir også brukt i denne studien, med noen modifikasjoner, og ligger vedlagt i vedlegg 3. Det er mye som forsvinner når man gjør om video til tekst, som pauser, følelser, tid og tonefall (Markle, West

& Rich, 2011). Derfor er det viktig å innføre noen symboler som for eksempel indikerer pauser i samtalene. I tillegg er det viktig å legge inn tidspunkter i transkripsjonene slik at man kan se videoklippet igjen ved en senere anledning. Markle et al. (2011) påpeker at dette kan forbedre troverdigheten til en artikkel om andre forskere får tilgang til video- eller lydopptak, men dette lar seg vanskelig gjøre fordi deltakerne som oftest skal være anonyme i en kvalitativ studie i en skole. Transkripsjonsnøkkelen er lagd med hensyn til det som studeres, og siden fokuset ikke er på følelser eller tidsbruk vil transkripsjonene være gode nok for analyse av de oppfatningene som blir undersøkt.

4.5 BEARBEIDELSE AV DATAMATERIALET

Videoopptakene ble transkribert ord for ord, og det er disse transkripsjonene som er brukt til å analysere og illustrere resultatene som kommer senere i artikkelen. Transkripsjonsnøkkelen er brukt så nøyaktig som mulig for at det ikke skal bli misforståelser senere. For eksempel indikerer : etter et ord at ordet forlenges, og (.) illustrerer en kort pause på under ett sekund.

I transkripsjonene vil det kun stå «elev» eller «elever» når elevene svarer på spørsmål fra læreren. Det ble valgt å ikke gi dem fiktive navn fordi det var for mange elever å holde styr på. Studiens fokus er på læreren, og dermed var ikke kamera rettet mot elevene. Vi hadde heller ingen oversikt over hva de forskjellige elevene faktisk het, og dermed bevares også anonymiteten bedre. Lærerne er også anonymisert ved at det refereres til dem som enten læreren i 6., 7. og 8. klasse, eller L6, L7 og L8 respektivt. Skolen har fått det fiktive navnet Zikomo skole.

I transkripsjonene er det gjort plass til å skrive kommentarer i tillegg til ytringene (se Tabell 4.5). Dette er for å gjøre det enklere å skrive ned tanker under arbeidet med transkriberingen. I transkripsjonene som blir presentert under resultatdelen i denne oppgaven vil kun de gråmarkerte områdene, som er illustrert under i Tabell 4.5, bli tatt med. Ytringene vil bli presentert som eksempelet i Boks 4.1.

Relevante kommentarer vil bli nevnt utenom, i tilhørende tekst.

TABELL 4.5: ILLUSTRASJON AV TRANSKRIPSJONSDOKUMENT

Nr.	Tid	Hvem	Ytring	Kommentar
-----	-----	------	--------	-----------

Under transkripsjonen ble det også stilt spørsmål ved om ytringene skulle oversettes eller ikke. I første omgang var det ønskelig å transkribere opptakene så autentisk som mulig. Derfor ble ytringene transkribert på engelsk, slik de ble ytret i klasserommet. De ytringene fra undervisningen som er presentert senere i oppgaven er også beholdt på engelsk, fordi det er ønskelig å beholde transkripsjonene på det språket det blir pratet på. Ved å oversette til norsk kan man miste noe av betydningen for eksempel på grunn av feil oversettelse. Samtidig vil ytringene som er presentert i studien være direkte sitater fra lærerne eller elevene, når de er beholdt på engelsk. All annen tekst skrevet på norsk. Det vil si at de ytringene som er presentert, er diskutert på norsk i tilhørende tekst. Noen av ytringene er dermed oversatt, men det originale sitatet er presentert i en egen figur som illustrert i Boks 4.1.

Alle ytringene er presentert og henvist til som bokser, mens andre illustrasjoner, som oppgaver fra læreboka og lignende, er presentert som figurerer. Dette er for å gjøre det enklere å skille mellom oppgaver og utdrag fra transkripsjoner. I Boks 4.1 ser vi at ytringene er nummerert for at det skal være enklere å henvise til riktig ytring i den tilhørende diskusjonen. De sitatene som anses som viktige er i tillegg uthevet med fet tekst, slik som det er illustrert i ytring 2 i Boks 4.1.

1	Marit	Hei!
2	Hans	Dette er et eksempel
3	Marit	Slik vil ytringene bli presentert

BOKS 4.1: ILLUSTRASJON AV HVORDAN YTRINGENEN VIL BLI PRESENTERT

4.6 ANALYSE AV DATAMATERIALET

Grunnlaget for analysen er transkripsjonene av intervjuene og videoopptakene, som ble gjort etter datainnsamlingen i Malawi. Lærernes forslag til gode problemløsningsoppgaver skulle også bli samlet inn, men det var kun to av de tre lærerne som leverte dette til meg i etterkant av intervjuet. Det er også samlet inn data fra lærebøkene som vil bli tatt med i analysene, der det er relevant.

Den første problemstillingen ønsker å få svar på hvilke oppfatninger de malawiske lærerne har om problemløsning. Denne problemstillingen besvares ved å presentere utdrag fra transkripsjoner av både intervjuer og videoobservasjoner. I tillegg er også Refvik (2014) sine

resultater, Sfard (2010) sitt kognognitive rammeverk, læreboka og det innleverte arket som skulle inneholde en til to oppgaver, brukt til å svare på denne problemstillingen.

For å svare på den andre problemstillingen brukes teorien som er presentert i kapittel 3 til å diskutere mulighetene for hvorfor lærerne har de oppfatningene som kommer frem i datamaterialet. Her er det lagt vekt på om oppfatningene er ubevisste eller bevisste, samt forholdet mellom kunnskap og oppfatninger. Deler av Sfard (2010) sitt kognognitive rammeverk er også brukt til å diskutere ordbruken, med tanke på begrepet problemløsning og forskjellige diskurser.

5 RESULTATER OG DISKUSJON

Dette kapitelet inneholder resultater og analyser av datamaterialet som blir diskutert opp mot teorien som er skrevet under kapittel 3. Kapitelet er inndelt slik at de forskjellige temaene blir diskutert hver for seg, med eksempler fra datamaterialet og henvisninger til teorien. Fordi det ble filmet i ni dager sier det seg selv at ikke alt kan presenteres her i denne oppgaven. De utsnittene som blir presentert i denne delen vil være de som blir sett på som relevante for oppgavens problemstilling.

Videre i dette kapittelet blir problemstillingene belyst fra forskjellige sider ved hjelp av datamaterialet som er samlet inn, og teorien som er presentert i kapittel 3. Kapitelet er delt inn i delkapitler for hvert tema som ses på som relevante resultater, der transkripsjoner og utdrag fra undervisninger blir presentert og diskutert.

5.1 PRAKTISKE PROBLEM

I Refvik (2014) sin masteroppgave beskriver han at en utfordring blant malawiske lærere er at de knytter begrepet problemløsning sammen med praktiske hverdagssituasjoner, og at de i den forbindelsen brukte begrepet praktisk problemløsning. Han mener at en problemløsningsoppgave i utgangspunktet er en oppgave som kan knyttes til dagliglivet, i Malawi. Dette ønsket jeg å undersøke videre, og eventuelt avkrefte eller bekrefte. Derfor ble det stilt spørsmål om praktiske problem under intervjuene med de malawiske lærerne. Intervjuguiden er vedlagt i vedlegg 4.

Under intervjuene fikk jeg tre forskjellige svar fra de forskjellige lærerne, på spørsmålene knyttet til praktiske problemer. I Boks 5.1 ser vi et utdrag fra intervjuet med læreren i 7. klasse. Intervjueren spør i ytring 8 om læreren lærte noe om problemløsning under lærerutdanningen. Læreren begynner å svare at hun har gjort spesielt mye i problemløsning på høyskolen. Videre skifter hun plutselig over til å snakke om praktiske problem (eng. practical problems), som er understreket i ytring 9. Dette kan antyde at denne lærerens oppfatning er at praktiske problemer og problemløsning er det samme. I tillegg er det verdt å nevne at dette er første gang praktiske problem blir nevnt under dette intervjuet.

- | | | |
|---|-----|---|
| 8 | Int | Ok (1s) Did you learn anything about problem solving in mathematics during your education? |
| 9 | L7 | Yeah (1s) specially in college (.) It's when I did a lot in problem solving (.) yeah, in college (.) Of course in the other classes I did also but now eh: but in college is where I now did the best in <u>practical problems</u> (.) yeah |

BOKS 5.1: UTDRAK FRA TRANSKRIPSJON AV INTERVJUET MED LÆREREN I 7. KLASSE

Senere under intervjuet blir spørsmålet om praktiske problem stilt, som vi ser i Boks 5.2, ytring 24. Læreren svarer i ytring 29 at hun allerede har svart på hva praktiske problem er. Det skal her sies at intervjuer ikke har nevnt eller spurt om praktiske problem før ytring 24. Dermed er det tydelig at læreren i 7. klasse setter en helt klar link mellom problemløsning og praktiske problem, og setter antakelig likhetstegn mellom de to begrepene. Ser vi videre på det læreren sier i ytring 29, ser vi at praktiske problem her defineres som oppgaver som står i ord.

- | | | |
|----|-----|--|
| 24 | Int | Mm (2s) and a practical problem |
| 25 | L7 | Yeah |
| 26 | Int | Can you tell me what it is? |
| 27 | L7 | Practical problem |
| 28 | Int | Yes |
| 29 | L7 | Eh:: this one I think I have said already that this one (.) they are saying can you solve a practical problem it means (.) there is somewhere they have just (1s) substitute something so that maybe someone should struggle to find, but now they should be coming in the words (.) ... |

BOKS 5.2: UTDRAK FRA TRANSKRIPSJON AV INTERVJUET MED LÆREREN I 7. KLASSE

Min forståelse av praktiske problem, etter å ha lest i læreboka og pratet med lærerne, er at de blir illustrert som tekstoppgaver i læreboka, og de skal kunne forestille en hendelse som kunne skjedd i virkeligheten. Det er mulig at disse oppgavene går under begrepet praktiske problem, fordi de skal være praktiske for det dagligdagse livet slik at elevene ser at matematikk benyttes utenfor skolen også. De praktiske problemene er ofte presentert som egne delkapitler i læreboka til elevene, der alle de påfølgende oppgavene er tekstoppgaver. Under, i Figur 5.1, er et eksempel fra læreboka til elevene i 7. klasse. Denne oppgaven kunne gått som en problemløsningsoppgave, problemet er bare at delkapittelet innledes med et eksempel som viser fremgangsmåten for de neste oppgavene også. På den måten blir ikke oppgaven i Figur 5.1 en

problemløsningsoppgave fordi elevene ikke blir utfordret til å finne løsningsmetodene, slik Pólya (2013) og Borgersen (1994) mener at problemløsningsoppgaver skal være. Praktiske problem er kun tekstoppgaver, og ikke problemløsningsoppgaver, slik de er illustrert i læreboka. Kazima et al. (2016) sine studier viste at lærere i Malawi ofte bruker lærebøker i matematikkundervisningen, og vi skal se mer på resultater knyttet til læreboka i kapittel 5.2.

1. A farmer harvested 4000 kg of maize and sold 3000 kg. What percentage of maize did she sell?

FIGUR 5.1: OPPGAVE FRA LÆREBOKA I 7. KLASSE. OPPGAVE 1, SIDE 52. (MALAWI INSTITUTE OF EDUCATION, 2008B)

Læreren i 8. klasse har derimot et helt annet syn på begrepet praktiske problem. I utdraget i Boks 5.3 ser vi at denne læreren svarer at praktiske problem betyr at elevene får arbeide med oppgaver på egenhånd for å øve seg. Ordet «practical» ser ut til å bety «å øve» (eng. practice) for denne læreren.

20	Int	Some of the teachers mentioned practical problems during the classes I've observed. Can you tell me a little about practical problems?
21	L8	Now I think for practical problems, they are very practical (.) I think it come from the word practice (.) which means after you have taught the learners you need to give them work to practice on their own (.) That is practical problem

BOKS 5.3: UTDRAK FRA TRANSKIPSIJON AV INTERVJUET MED LÆREREN I 8. KLASSE

Denne læreren har en helt annen diskurs enn det som var forventet på forhånd, basert på resultatene til Refvik (2014). Læreren setter ingen sammenheng mellom problemløsning og praktiske problem. Vi ser også at det kan være språket som forvirrer læreren, fordi han sier at «practical» betyr det samme som «practice». Vi kan si det slik at læreren holder seg i den matematiske diskursen fordi han henter ord fra matematikken for å forklare hva praktiske problem er. Praktiske problem blir fortsatt en metafor om vi ser med Sfards «kommognitive briller», fordi begrepet har en annen betydning her, enn for eksempel hos læreren i 7. klasse. Videre skal vi se at dette også gjelder for begrepet problemløsning, i kapittel 5.3.

En grunn til at lærerne ikke har samme oppfatninger rundt praktiske problem kan være på grunn av lærebøkene, som vi skal se nærmere på i det neste delkapittelet.

5.2 LÆREBØKENE

I lærebøkene som elevene har i 6. og 7. klasse står det ingenting om problemløsning. Det som derimot er nevnt er praktiske problem. Dette kan være grunnen til at to av lærerne har kunnskap, og dermed oppfatninger, om begrepet. Både læreren i 6. og 7. klasse bruker læreboka aktivt. Læreren i 6. klasse tar ikke frem læreboka, eller ber elevene om å gjøre det, under selve undervisningen, men hun bruker den i forberedelsene til timene. Som vi ser i Boks 5.4, ytring 48, forteller hun at oppgaven det blir spurt om er hentet fra læreboka. Oppgaven det er snakk om kommer vi tilbake til senere, under kapittel 5.4.

- | | | |
|----|-----|---|
| 44 | L6 | Vertical (.) Vertical order |
| 45 | Int | Yes, yes (.) But the third one you wrote it out |
| 46 | L6 | Hori (.) horizontal |
| 47 | Int | Yes (.) So the third one was different from the other |
| 48 | L6 | It's from the learner's book , I take them from the learner's book |

BOKS 5.4: UTDRAG FRA TRANSKripsjon AV INTERVJUET MED LÆREREN I 6. KLASSE

- | | | |
|----|-----|---|
| 32 | Int | Yeah, do you use the textbook? |
| 33 | L7 | Eh: yeah of course I use the textbook eh: before teaching it means I'm giving myself enough time to read that sum and understand what is happening in that sum (.) how can I solve and how can the learners get this |

BOKS 5.5: UTDRAG FRA TRNASKripsjon AV INTERVJU MED LÆREREN I 7. KLASSE

Læreren i 7. klasse bruker læreboka aktivt i undervisningen, og ber også elevene om å gjøre det samme underveis når de skal løse oppgaver. De eksemplene hun presenterer på tavlen er også de samme som står i boka. I Boks 5.5 ser vi i ytring 33 at hun er bevisst over oppfatninger hun har knyttet til bruken av læreboka. Hun sier at hun «selvfølgelig benytter læreboka», og at hun bruker den til å forberede seg til undervisningen.

Kazima et al. (2016) sine undersøkelser viste at mange lærere i Malawi benytter seg av det som står i lærebøkene og lærerveilederne, derfor er det ikke overraskende at disse to lærerne også bruker læreboka mye.

Det som kan være forvirrende i lærerens ytring i Boks 5.5, er at hun her bruker ordet «sum» om en oppgave. Gjennom en samtale med læreren i etterkant av intervjuet forklarer hun det slik:

«In mathematics, if we say «the sum» we mean the total number after adding (that is the answer). But when we say write sum number 1, it means that we gave given an exercise and you specify which exact practical problem to write. And you can say, write sum number 1 from the book». (Personlig kommunikasjon med læreren i 7. klasse)

Læreren i 8. klasse skiller seg ut både fra de to andre lærerne i studien, og fra forskningen som er gjort (Kazima et al., 2016). I intervjuet hevder læreren at han ikke bruker læreboka, men ønsker å komme opp med egne oppgaver og metoder til elevene (se Boks 5.6 ytring 26).

24 Int Do you use the textbooks (.) to find tasks?

25 L8 **No** (.) most of the times (.) because I have taught mathematics for a good number of years (.) and (1s) of course my learners are doing well (.) and if I can be assistive about this one (.) **it is not only** (.) **good for someone to stick to the text book** (.) no (.) a mathematician should make sure that at least ah: he or she develops his own methodology

26 L8 Now I always say that I think even myself **I can come up with my own methods** (.) so this is maybe what I'll be doing em: (.) most of the time when I'm teaching mathematics I just don't stick to one method, ah?

BOKS 5.6: UTDRAK FRA TRANSKRIPSJON AV INTERVJU MED LÆREREN I 8. KLASSE

I ytring 25, i Boks 5.6, sier han at det ikke er bra for lærere å kun holde seg til læreboka, og at man som matematiker bør utvikle sin egen metodologi. Jeg tolker det som at han mener at man også må lage egne oppgaver til undervisningen, i stedet for å bruke de som allerede står beskrevet i boka. Det hadde vært interessant å observere denne lærerens undervisningstimer, fordi han skiller seg ut som lærer i Malawi, men som beskrevet under metodekapittelet lot det seg dessverre ikke gjøre.

Grunnen til at han ikke har et bevisst forhold til begrepet praktiske problem, som er diskutert over i kapittel 4.1, kan være fordi han unngår å bruke læreboka i undervisningen. Han har derfor ikke samme kunnskap om begrepet som 7. klasselæreren har, og følgelig er oppfatningene også noe han har tilegnet seg selv ut i fra de ordene begrepet er bygd opp av. I tillegg til å styrke påstanden om at praktiske problemer da kan sees på som en metafor som er beskrevet i kapittelet over, viser det også at om man ikke har kunnskap om et begrep, kan man fortsatt tolke begrepet

og få individuelle oppfatninger knyttet til tolkningen. I situasjonen med 7. klasselæreren ser vi at kunnskapen og oppfatningene er nært knyttet sammen. Når det gjelder læreren i 8. klasse ser vi at kunnskapen og oppfatninger blir mer forskjellig igjen, fordi læreren mangler kunnskap om begrepet, mens han fortsatt har noen oppfatninger om hva han tror ligger i uttrykket. Dette stemmer også overens med studiene til Pajares (1992) og Fives og Buehl (2012) som mener at kunnskap og oppfatninger er forskjellige begrep, men at der er nært knyttet sammen.

Ut i fra disse resultatene kan det se ut som lærebøkene påvirker oppfatningene til deltakerne i denne studien. Dette er i hovedsak fordi lærebøkene bidrar til at lærerne får mer kunnskap om begreper, og dermed får de også oppfatningen knyttet til begrepene. Om læreren i 8. klasse hadde gått gjennom bøkene og fått mer kunnskap om hva praktiske problem er, sammen med lærerne i 6. og 7. klasse, kunne oppfatningene hans knyttet til begrepet bli endret. Det samme gjelder om lærebøkene inneholdt problemløsningsoppgaver, med tilhørende definisjon av begrepet problemløsning.

Ingen av oppgavene knyttet til de kapitlene som ble gjennomgått under datainnsamlingen ble klassifisert som problemløsningsoppgaver i lærebøkene. Det lærebøkene derimot inneholdt var praktiske problem, som to av tre lærere brukte i undervisningen. Problemløsning er en del av den malawiske læreplanen og derfor burde også problemløsning vært inkludert i lærebøkene, slik at lærerne får mer kunnskap om dette begrepet. I denne studien, og i studien til Kazima et al. (2016), ser det ut til at de fleste lærerne i Malawi bruker læreboka som en guide til undervisningen, derfor vil en implementering av problemløsning i lærebøkene kunne utvikle lærernes forståelse og oppfatninger rundt begrepet problemløsning.

5.3 BEVISSTE OPPFATNINGER OM PROBLEMLØSNING

Dette delkapittelet tar utgangspunkt i svarene lærerne gir meg under intervjuene. Under alle intervjuene ble det spurt direkte spørsmål om begrepet problemløsning. Disse svarene og oppfatningene som kommer frem, er lærernes egne når det kommer til problemløsning. Det vil si at de ikke trenger å samsvare med forskningens eller mine egne definisjoner på begrepet.

Under intervjuene ble lærerne oppfordret til å levere inn to oppgaver som de så på som gode problemløsningsoppgaver. To av tre lærere leverte inn et ark til meg, men bare et av disse arkene inneholdt oppgaver. Grunnen til dette kan være språkproblemer, men allikevel inneholdt begge arkene interessante funn som vi kommer tilbake til i dette delkapittelet.

Læreren i 6. klasse

Læreren i 6. klasse hadde ikke et veldig bevisst forhold til begrepet problemløsning, og dermed fikk jeg ingen tydelige svar under intervjuet. Når jeg spør hva hun legger i uttrykket problemløsning svarer hun at hun tror det er metoder som brukes for at elevene skal forstå undervisningen (ytring 30, Boks 5.7). Videre spør jeg om hun benytter problemløsning i matematikkundervisningen, og da svarer hun at hun bruker spørsmål og svar, gruppearbeid, gruppediskusjoner i tillegg til oppgaver som elevene kan løse på egenhånd.

- 29 Int What do you put in the expression problem solving?
- 30 L6 (1s) I think (.) it's about the ways (.) **The methods which we can use for the learners to (.) to: understand the lessons (.)** Yes
- 31 Int Do you use problem solving in your math classes?
- 32 L6 I use questions and answers (.) And I use the methods of the group (.) **Group discussions (.)** and: (.) I give them the: problems to solve on their own their own (.) yes

BOKS 5.7: UTDRAG FRA TRANSKRIPSJON AV INTERVJU MED LÆREREN I 6. KLASSE

Svarene denne læreren gir er vage, og vanskelige å tyde. De oppfatningene som kommer frem er at denne læreren mener at problemløsning er et generelt uttrykk for bruk av mange forskjellige metoder i undervisningen. Da jeg spurte etter to oppgaver som hun mente var gode problemløsningsoppgaver, misforsto hun og ga meg heller et ark med forklaring på hva problemløsning er. Dette er allikevel nyttig ettersom svarene jeg fikk under intervjuet var vanskelige å tolke. I Figur 5.2 ser vi et utdrag fra det som ble skrevet ned og levert inn.

Problem solving is the process in which learners made to participate in finding solutions to problems in mathematics.

The teacher uses steps to demonstrate to all the learners on how the problem can be solved

In this case the example given acts as a guide for the learners on how problem solving is done

FIGUR 5.2: UTDRAG FRA INNLEVERT ARK FRA LÆREREN I 6. KLASSE (PERSONLIG KOMMUNIKASJON MED LÆREREN I 6. KLASSE)

I den første setninger i Figur 5.2 skriver hun at problemløsning er en prosess der elevene bidrar med å finne løsninger til problemer i matematikk. Hun skriver ikke hva et problem i matematikk

er, men at læreren bruker steg for å demonstrere løsningsmetoder til elevene, og at et eksempel skal fungere som en guide for elevene på hvordan problemløsning skal gjøres. Det er disse to uttalelsene som viser at det kan se ut som at denne læreren ser på problemløsning som «vanlig oppgaveløsning», der et problem altså er en hvilken som helst matematisk oppgave.

Læreren i 7. klasse

Under intervjuet med læreren i 7. klasse svarer hun tydelig at problemløsningsoppgaver er tekstopp-gaver (ytring 13, Boks 5.8). Hennes oppfatninger er at disse oppgavene er vanskelige for elevene fordi de må forstå hva som står på engelsk, og at andre oppgaver er mer «rett frem». Slik jeg tolker dette, mener læreren at problemløsningsoppgaver er mer utfordrende enn andre oppgaver, men først og fremst fordi de står på engelsk og må oversettes. Videre, i ytring 17 Boks 5.8, sier hun også at elevene må forstå hva de skal gjøre i oppgaven før de løser den.

- | | | |
|----|-----|--|
| 12 | Int | What do you think when you hear the word problem solving? |
| 13 | L7 | Ah now this one comes with the sum (.) with a number sentence but now it should be with words (.) ... (.) but now if coming on problem solving it means now that the learner is able to understand English and can translate in what it has written here, but when coming to other sums they are just coming straight forward |
| 16 | Int | What do you think problem solving means for the learners? |
| 17 | L7 | This one I think it means that the learner should have to understand what is in the sum and what the sum (.) he or she is going to do with that sum (.) so now it can come in words but now with many figures, but now if you can read that problem solving someone should translate it and solve it (.) first read and solve it (.) yeah it's like that mhm: |

BOKS 5.8: UTDRAK FRA TRANSKRIPSJON AV INTERVJU MED LÆREREN I 7. KLASSE

Læreren i 7. klasse var den eneste læreren som leverte inn to oppgaver som hun så på som gode problemløsningsoppgaver. Som beskrevet i kapittel 5.2 brukte denne læreren læreboka i undervisningene. Dette vises igjen i disse oppgavene, fordi de er hentet fra læreboka. Det eneste hun har forandret er navnene. Under, i Figur 5.3, er en gjengivelse av oppgavene som ble levert inn. Disse to oppgavene er tekstopp-gaver, som hun mente var definisjonen på problemløsningsoppgaver og praktiske oppgaver.

Oppgave 2 sier at to personer skal dele 30 kg ris. Den ene personen tar 3 kg for hver 2. kg den andre personen tar. Man skal så finne ut hvor mange kilogram hver person får. Dette vil jeg også karakterisere som en problemløsningsoppgave fordi man kan følge mange av stegene til Borgersen (1994) for å komme frem til svaret. For eksempel kan man tegne opp problemet og løse det ved å «dele ut» risen steg for steg, eller man kan generalisere og lage en formel. Uansett er oppgaven utforskende og man kan legge til rette for å utfordre elevene med denne oppgaven.

- | | |
|-----|--|
| Q1. | Lenna scored 90 % in a mathematic test. If the test was marked out of 20, what marks did Lenna get? |
| Q2. | Malie and Lenna shared 30 kg of rice. Malie took 3 kg for every 2 kg Lenna took. How much did each take? |

FIGUR 5.3: INNLEVERETE OPPGAVER FRA LÆREREN I 7. KLASSE

Oppgave 2 er også veldig lik den som Matematikksenteret bruker som et eksempel på problemløsningsoppgave som er presentert i kapittel 3.2, på side 18. Selv om oppgaven kan kvalifisere til å være en problemløsningsoppgave sett fra forskningslitteraturens side, er lærerens oppfatning at tekstopp-gaver generelt er problemløsningsoppgaver. Dermed kan vi fortsatt ikke si at der er samsvar med denne lærerens oppfatninger om problemløsninger og forskningslitteraturens definisjoner om begrepet.

Læreren i 8. klasse

Læreren i 8. klasse har forskjellige oppfatninger knyttet til problemløsning, fordi han knytter disse oppfatningene til forskjellige kontekster. Ytring 15-17 i Boks 5.9 viser ytringene hans når det kommer til spørsmålet om hva han legger i begrepet problemløsning. I ytring 15 sier han at problemløsning er når elevene har vansker (problems) med å løse en oppgave, og hvordan han kan hjelpe dem med å løse problemet. Her tolker læreren ordet problemløsning bokstavelig, og referer til det som et problem i en dagligdags diskurs. Ifølge Sfard (2010) kan ordet problemløsning bli sett på som en metafor, fordi det er et ord som er ikke er spesielt for den matematiske diskursen, men et ord som er hentet fra den dagligdagse diskursen. Dermed har også læreren i 8. klasse en annen diskurs enn intervjueren i ytringene i Boks 5.9. Sfard (2010) mener at metaforer kan skape misforståelser i kommunikasjoner, men i denne situasjonen er jeg som intervjuet klar over at lærerne kan ha forskjellige oppfatninger og kunnskap om

begrepet. Derfor vil metaforen i denne situasjonen ikke være negativt ladet, og det er også nødvendig å bruke ordet problemløsning.

- 14 Int Yeah (.) my next question is; what do you put in the words problem solving?
- 15 L8 Ah: being a teacher I think I look at that one as a lesson my learners in class and I'm teaching them (.) **they have some problems** then how I can assist them, and they need to come up with a solution to that problem
- 16 L8 Now as an administrative (.) eh: **we also have some problems** eh: let's say for example maybe our school is not doing well (.)
- 17 L8 I've been **teaching mathematics** (.) and: (.) eh (1s) one of the areas that is problems solving as well, so normally I encourage my learners, so when I give them a task I encourage my learners to sit within pairs, they sit in groups and give them work so they can sit and work on it and find an answer to that one (1s) by assisting each other

BOKS 5.9: UTDRAG FRA TRANSKRIPSJON AV INTERVJU MED LÆREREN I 8. KLASSE

Det samme gjelder i ytring 16, der læreren snakker om problemløsning i en administrativ kontekst, fordi han er viserektor på skolen. Her sier han at administrative problemer de kan ha er hvis skolen ikke gjør det bra. Jeg forstår det som at han mener det kan skape problemer om for eksempel elevene ikke gjør det bra på tester eller lignende. I ytring 17 går han over til å være matematikklærer, som er den konteksten jeg ønsker å spørre om i utgangspunktet. Her sier han at å undervise matematikk også er et område som er problemløsning. Videre sier han at han ofte oppmuntrer elevene til å jobbe i par, slik at de kan hjelpe hverandre med å finne svar til oppgavene. I denne ytringen tolker jeg det som han sier at problemløsning er at elevene løser oppgaver i timen.

Svarene viser tydelig at denne læreren har ulike oppfatninger knyttet til problemløsning i de forskjellige kontekstene. Sett fra Sfard (2010) sitt kognitivt rammeverk kan vi også si at læreren har forskjellige diskurser etter hvilken kontekst han er i. Vi ser for eksempel at han har en «rektor-diskurs» i ytring 16, mens han har en «matematikklærer-diskurs» i ytring 17. Dermed har læreren i 8. klasse altså forskjellige oppfatninger i forhold til hvilken diskurs han er i. I tillegg ser vi at oppfatningene hans er veldig ulike de oppfatningene de to andre lærerne har.

5.4 TILNÆRMINGER TIL PROBLEMLØSNING

Observasjon og filming under undervisningene til lærerne i 6. og 7. klasse viser at de bruker noen tilnærminger til problemløsning slik jeg kjenner det fra forskningslitteraturen. Dette kan for eksempel vært gruppearbeid, som Borgersen (1994) legger stor vekt på, eller diskusjoner rundt løsningsmetoder som får elevene til å tenke selvstendig, uten å ha en oppskrift på hvordan oppgaven skal løses, som er en viktig del av problemløsning (Borgersen, 1994; Matematikksenteret, 2018a; Pólya, 2013).

De oppfatningene som lærerne har knyttet til løsningsmetoder og undervisningsmetoder kalles videre for ubevisste oppfatninger fordi de ikke kommer frem under intervjuet der jeg spør om problemløsning. Disse oppfatningene er ubevisste med tanke på at de er knyttet til problemløsning. Oppfatningene kommer kun til uttrykk under videoobservasjonene, og ikke under intervjuet. Det er ikke sikkert de er ubevisste for læreren om man spør de riktige spørsmålene under intervjuet, men det kan være en vanskelig prosess. Under følger noen eksempler fra undervisningen til 6. og 7. klasselærerne, som viser at de har noen oppfatninger som kan knyttes til problemløsning, og som ikke kommer til uttrykk under intervjuet.

Læreren i 6. klasse

I tre av de fire observerte timene til læreren i 6. klasse, starter hun timen med å dele ut en oppgave som elevene skal løse i grupper på fem til seks elever. Videre følger et eksempel fra den ene timen hvor en slik samarbeidsoppgave ble delt ut i starten av timen.

Den fjerde dagen under datainnsamlingen på Zikomo skole observerte vi læreren i 6. klasse sin matematikkundervisning i den ene klassen. Temaet for timen var multiplikasjon av desimaltall. Læreren delte ut 14 ark med en oppgave på hver, fordelt til de rundt 80 elevene som var i klasserommet, og ba dem om å samarbeide for å løse oppgaven på arket. Noen av arkene var like, og det var til sammen tre forskjellige oppgaver som ble fordelt på gruppene. Figur 5.4 viser de tre regnestykkene som ble delt ut.

Oppgave 1:	$\begin{array}{r} 1.135 \\ \times \quad 3 \\ \hline \end{array}$
	$= \underline{\quad}$
Oppgave 2:	$\begin{array}{r} 1.119 \\ \times \quad 6 \\ \hline \end{array}$
	$= \underline{\quad}$
Oppgave 3:	$\begin{array}{r} 1.135 \\ \times \quad 8 \\ \hline \end{array}$
	$= \underline{\quad}$

FIGUR 5.4: OPPGAVENE SOM ELEVENE FIKK UTDELT PÅ ARK

På arkene som elevene mottok var regnestykkene allerede stilt opp slik som i Figur 5.4, slik at elevene kunne fylle inn svaret direkte på arket. Elevene fikk omtrent syv minutter på å løse oppgaven mens læreren gikk rundt i klasserommet. Deretter måtte en elev fra hver gruppe komme opp til tavlen med svaret før oppgavene ble gjennomgått steg for steg på tavla.

Dette er en tilnærming til problemløsning fordi elevene får prøve å løse oppgaver der løsningsmetoden ikke er gjennomgått på tavla på forhånd. I tillegg arbeider elevene her i grupper, som er en viktig del av problemløsning (Borgersen, 1994). Oppgavene som blir levert ut er relativt enkle og rett frem å løse, derfor mangler de noen viktige elementer fra problemløsningsoppgaver slik for eksempel Pólya (2013) beskriver dem. En av grunnene er at oppgavene ikke er utfordrende nok for elevene. Det hadde vært mer rettet mot problemløsning om oppgavene ikke hadde vært stilt opp og gjort klar, slik at elevene bare kan fylle inn svaret.

Den første timen vi observerte og filmet læreren i 6. klasse, var på dag to, da vi fulgte matematikkundervisningen av den ene klassen på trinnet der temaet var addisjon av desimaltall. I denne timen går læreren først gjennom et eksempel med addisjon av desimaltall før hun skriver opp tre oppgaver på tavla som elevene skal løse. Det som er interessant her er at den tredje oppgaven er forskjellig både fra de to første oppgavene, og fra eksempelet som ble gjennomgått innledningsvis i timen. De første to oppgavene er stilt opp slik som i det foregående eksempelet, mens den tredje oppgaven er skrevet på en linje, som er illustrert i Figur 5.5.

Oppgave 1:	$\begin{array}{r} 103.371 \\ + \quad 40.520 \\ \hline \end{array}$
Oppgave 2:	$\begin{array}{r} 0.341 \\ + \quad 0.260 \\ \hline \end{array}$
Oppgave 3:	$110.229 + 13.8 + 121.662 =$

FIGUR 5.5: OPPGAVER FRA TAVLA DAG 2, I KLASSE 6A (MALAWI INSTITUTE OF EDUCATION, 2013)

Når elevene skal løse den tredje oppgaven må de tenke seg om, fordi den er annerledes. Oppgaven har tre tall som er stilt opp på en horisontal linje, men den skiller seg også ut fordi tallene ikke har like mange desimaltall, slik oppgave 1 og 2 har. Jeg vil ikke karakterisere denne oppgaven som en ren problemløsningsoppgave, men den er mer utfordrende og utforskende enn de to andre oppgavene. Pólya (2013) mener at en problemløsningsoppgave ikke skal være for rutinemessig og enkel, derfor er denne oppgaven en tilnærming til problemløsning. Oppgaven kan by på diskusjoner mellom elevene om hvordan de skal sette opp regnestykket, mens de to første oppgavene kan løses uten å tenke på hvorfor regnestykket er satt opp som det er. Er man usikker på hvordan tallene skal stå med hensyn til hverandre kan man heller ikke se på de foregående eksemplene uten å tenke og diskutere med seg selv eller medelevene, fordi tallene i oppgave 3 har ulikt antall desimaler. Dermed fungerer ikke oppgave 1 og 2 som rene oppskrifter på hvordan man skal løse oppgaven. I Pólya (2013) sin beskrivelse av problemløsning, skriver han at det er viktig at problemene ikke er rutinemessige, som er den viktigste grunnen til at man kan se på oppgave 3 som en tilnærming til problemløsning.

Det er denne oppgaven det blir spurt om under intervjuet som allerede er presentert i Boks 5.4, hvor læreren sier at oppgavene er hentet fra læreboka. Det står ingenting i boka om hvorfor den tredje oppgaven er annerledes, men videre i intervjuet med læreren har hun gjort seg opp noen tanker. I Boks 5.10 ser vi deler av intervjuet som allerede er presentert i Boks 5.

- | | | |
|----|-----|---|
| 47 | Int | Yes (.) So the third one was different from the other |
| 48 | L6 | It's from the learner's book I take them from the learner's book. (1s) For them to use different methods (.) and for them to think (.) yes |

BOKS 5.10: UTDRAK FRA TRANSKRIPSJON AV INTERVJU MED LÆREREN I 6. KLASSE

I ytring 48 sier hun at oppgavene er brukt for at elevene skal bruke forskjellige metoder og for at de skal tenke. Denne læreren har altså oppfatninger om at elevene skal tenke og bruke forskjellige metoder, som også er viktige deler av problemløsning. Som vi så i det foregående kapittelet, kom det frem at læreren var bevisst over bruken av grupper i undervisningen da det ble spurt om problemløsning under intervjuet. At læreren ønsker at elevene tenker selv kommer ikke frem under spørsmål om problemløsning, eller på det innleverte arket. Denne oppfatningen blir ikke knyttet til begrepet problemløsning under intervjuet, og kan derfor forklares som ubevisst.

Læreren i 7. klasse

Læreren i 7. klasse har også noen tilnærminger til problemløsning som kommer frem i undervisningen. Hun bruker noen ganger gruppearbeid og det hun kaller for «mentale oppgaver» (oversatt fra mental sums) hvor elevene får komme med forslag til svar. Videre presenteres noen eksempler fra undervisningen som jeg selv mener er tilnærminger til problemløsning.

Det første eksempelet er hentet fra undervisningen i den ene 7. klassen, dag syv. Hun starter timen med mentale oppgaver som en slags oppvarming. Her ønsker hun ikke at elevene skal notere i boka, men komme med forslag ved å rekke opp hånda. I Boks 5.11 ser du en av oppgavene som læreren referer til som en «mental sum» i ytring 11. I denne oppgaven skal de forkorte forholdstallet 99:189. Elevene kommer med forslag til svar, og læreren skriver forslagene opp på tavla før de går gjennom oppgaven sammen.

- 6 L7 **These are the mental sums** (.) these are the mental sums (.) are you ready?
- 7 Elevene Yes
- 11 L7 Another question (1s) Simplify the following ratios to their lowest term (2s) Simplify the following to their lowest term (.) we have ninety-nine to one hundred and eighty-nine (.) ninety-nine to one-hundred and eighty-nine (1s) what (.) is the ratio of that (.) who can find the ratio? (1s) you have to simplify to its lowest term (5s) I need more hands

BOKS 5.11: UTDRAG FRA TRANSKRIPSJON AV UNDERVISNING I 7X

Dette er en tilnærming til problemløsning fordi elevene får tenke på egen hånd, og komme med forslag til svar på oppgaven, før løsningsmetoden og svaret blir gjennomgått på tavla. Læreren har tydeligvis oppfatninger om at elevene også skal tenke selv og at hun ønsker å utfordre dem i matematikkundervisningen. Disse oppfatningene kom ikke frem under intervjuet da det ble spurt om problemløsning.

Senere i samme undervisningstime presenteres dagens tema, og læreren går gjennom et eksempel sammen med elevene. Til slutt skal elevene arbeide sammen i par om å løse en oppgave. Dette er en oppgave som læreren refererer til som problemløsning, fordi det er en «ord-oppgave» (se kapittel 5.3). Oppgaven er presenter i Figur 5.6 under, sammen med lærerens ytring i forbindelse med oppgaven i Boks 5.12.

Oppgave 4, side 46

Tadala shared sweets to Taonga and Upile in the ratio of 5:7. If Upile got 42 sweets:

- How many sweets did Taonga get?
- How many sweets were there altogether?

FIGUR 5.6 : OPPGAVE FRA LÆREBOKA TIL ELEVENE I SYVENDEKLASSE (MALAWI INSTITUTE OF EDUCATION, 2008B)

164 L7 Okay, now let us try to solve that (.) in pairs (8s) **Be in pairs** (.) And **discuss** that one

BOKS 5.12: UTDRAG FRA TRANSKRIPSJON AV UNDERVISNING I 7X

Oppgaven er definitivt mer utfordrende enn de foregående oppgavene som legger til rette for å bruke en standard metode som er vist for klassen på forhånd. Denne metoden innebar at man fikk vite det totale antallet som skal fordeles, mens man i oppgave 4 ikke blir informert om det totale antallet med godteri. Denne oppgaven legger til rette for at elevene skal få bruke det de har lært på en annen måte, ved at de må finne løsningsmetoden på egenhånd. Det kan se ut som læreren er klar over at denne oppgaven er utfordrende for elevene, derfor sier hun at de skal jobbe i par og diskutere denne oppgaven (Boks 5.12, ytring 164). Dette viser at læreren i 7. klasse har oppfatninger knyttet til at elevene skal jobbe i gruppe og diskutere sammen.

Det neste eksempelet er fra den sjette dagen med datainnsamling, fra undervisningen i 7Y. Transkripsjonen i Boks 5.13 er et utdrag i slutten av timen der en elev har presentert sin måte å løse en oppgave på, som omhandler forkorting av forholdstall. Denne eleven bruker en annen måte å forkorte brøk på, enn det læreren har vist i eksempelet på forhånd. Resten av elevene protesterer, og læreren må gå gjennom begge metodene etterpå, for å vise at man får det samme svaret.

201	L7	Is that the answer?
202	Elevene	[Yes] [No]
203	L7	Someone said no (.) Can you stand up? (1s) What is the answer? (.)
204	L7	I think let us come again on this ah: eyes on the chalk board because we have the yes and no (.)
...		
250	L7	In mathematics we can have many ways , but now one answer (.) You can see that this answer is

BOKS 5.13: UTDRAK FRA TRANSKRIPSJON AV UNDERVISNING I 7Y

I ytring 202 i Boks 5.13 ser vi at elevene er uenige i om svaret eleven presentere på tavla er riktig, fordi noen svarer ja, mens andre svarer nei når læreren spør om svarer er korrekt. I ytring 203 sier læreren at de skal gå gjennom oppgaven en gang til, fordi elevene er uenige om svaret er riktig eller ikke. Det som er mest interessant i denne situasjonen er ytringene som læreren kommer med i etterkant av denne situasjonen. I ytring 250, etter at oppgaven er gjennomgått på nytt, med to forskjellige løsningsmetoder, sier læreren at man har mange måter å løse oppgaver på i matematikk, men at man fortsatt kan komme frem til riktig svar. Oppfatningen om at det finnes flere løsningsmetoder kommer frem i denne sekvensen fra undervisningen. Dette er en tilnærming til problemløsning fordi læreren lar elevene få prøve andre

løsningsmetoder, uten at hun korrigerer dem. Hun lar dem utforske matematikken, og Borgersen (1994) mener at prøving og feiling er en av prosessene som skaper inspirasjon og selvsikkerhet i matematikkfaget.

Jeg anser denne oppfatningen som viktig for læreren, fordi hun forklarer elevene at det er mange forskjellige måter å komme frem til korrekt svar. Derfor ble det også spurt om hun kunne utdype dette under intervjuet som kom i etterkant av undervisningen.

- 33 L7 **You can see that a sum can have many methods that we can use (1s)**
 You can see that myself I don't have many ways, **I have only one way**, but now you have another learner come up with another way (.) now come up with the final answer, but now the final answer is just the same
- 34 L7 Now if you prepare enough, because a learner can have many questions because maybe they are not understanding that one, **so now you should have a teacher to prepare enough**

BOKS 5.14: UTDRAG FRA TRANSKRIPSJON AV INTERVJU MED LÆREREN I 7. KLASSE

I utdraget fra intervjuet i Boks 5.14 bekrefter læreren denne oppfatningen ved å si at en oppgave kan ha mange løsningsmetoder. Hun sier også at hun i denne timen bare har en løsningsmetode, men at elevene kommer med andre metoder som gir samme svar. Videre, i ytring 34, sier hun også at læreren må forberede seg før timene, slik at man kan svare på disse spørsmålene fra elevene. Læreren har en bevisst oppfatning om at det finnes flere løsningsmetoder, men de er ubevisste når det kommer til bruk i problemløsning.

5.5 OPPSUMMERING AV RESULTATER OG DISKUSJON

Dette delkapittelet vil kort oppsummere de resultatene og enkelte episodene som er presentert, og de oppfatningene som er funnet blir fremhevet. Disse resultatene vil bli sett på i en større sammenheng og diskuteres og analyseres ved hjelp av den tidligere forskningen på oppfatninger og med Sfard (2010) sitt kognitivt syn på ordbruk. Den tidligere masteroppgaven til Refvik (2014) som var utgangspunkt for denne oppgaven vil også bli brukt til diskusjon.

Ytringene under intervjuene og transkripsjonene fra videoobservasjonene viser at lærerne har både flere og veldig forskjellige oppfatninger om problemløsning. I Refvik (2014) sin studie kom begrepet praktiske problem inn sammen med begrepet problemløsning, derfor er dette de første resultatene som blir presentert i denne oppgaven. Resultatene mine viser at en av lærerne

setter likhetstegn mellom de to begrepene praktiske problem og problemløsning. Praktiske problem er et kjent uttrykk fra elevenes lærebok der det blir flittig brukt, men som diskutert i kapittel 5.1 er et praktisk problem ikke nødvendigvis det samme som en problemløsningsoppgave sett med forskningslitteraturens øyne. Dette viser at det er en manglende forståelse for begrepet problemløsning hos de malawiske lærerne, og som Refvik (2014) også skriver kan dette også gjelde for andre matematiske begreper. Når den malawiske læreplanen sier at man skal bruke problemløsning i undervisningen, er det vanskelig å se at dette gjennomføres slik forskningslitteraturen definerer problemløsning, fordi lærerne ikke har et forhold til definisjonen av begrepet.

Læreren som satt likhetstegn mellom problemløsning og praktiske problem har følgende oppfatning:

«Problemløsningsoppgaver er tekstoppgaver».

En av grunnene til at praktiske problem og problemløsning kan bli forvekslet er fordi begge begrepene inneholder ordet *problem*. Dette gjelder både på norsk og på engelsk. Ordbruk er en av komponentene som Sfard (2010) mener er en del av den matematiske diskursen, og dette kommer vi tilbake til. En annen grunn til at lærerne ser ut til å ha et bevisst forhold til praktiske problem, er fordi begrepet er inkludert i elevenes lærebok. Studiene til Kazima et al. (2016) viste at svært mange lærere i Malawi benytter lærebøkene i forberedelse til undervisningen. Funnene mine tyder også på at læreboka er viktig i matematikkundervisninger, fordi to av tre lærere benytter eksemplene og oppgavene som står i læreboka til undervisningen.

Begrepet problemløsning mangler i læreboka. Spørsmålet man da kan stille seg er om lærerne ville hatt et bevisst forhold og mer kunnskap om begrepet problemløsning om også det hadde vært inkludert i læreboka. Om vi sammenligner funnene fra læreren i 7. klasse og læreren i 8. klasse tyder disse funnene på at læreboka kan gi lærerne mer bevisst kunnskap om begreper og uttrykk. Mens læreren i 7. klasse, som bruker læreboka, har et klart syn på hva praktiske problem er i en matematisk diskurs, har læreren i 8. klasse, som ikke bruker læreboka, et mer dagligdags syn på begrepet.

Ved å bruke Sfard (2010) sitt kognitivt syn på ordbruk og metaforer i den matematiske diskursen til å analysere svarene vi får under intervjuene, har vi sett at begrepet problemløsning kan brukes i mange diskurser, og har dermed potensialet til å skape forvirring og misforståelser. Fordi problemløsning er satt sammen av to ord som også kan bli brukt i en hverdagslig

sammenheng, kan det lett oppstå misforståelser i en situasjon der intervjuer snakker om problemløsning i en matematikdidaktisk diskurs, mens intervjuobjektet snakker om problemløsning i en helt annen diskurs. På forhånd var dette en problematikk jeg var klar over, dermed oppsto det heller ingen misforståelser.

Resultatene fra intervjuene viser at læreren i 8. klasse benytter forskjellige diskurser når han blir spurt om hva han legger i begrepet problemløsning. Han tolker ordet direkte, og henviser til «problemer» som kan oppstå både i klasserommet og i en skoleadministrasjon, fordi han er matematikklærer og viserektor. Oppfatningene om problemløsning som kommer frem under intervjuet er følgende:

«Problemløsning er problemer som den administrative delen av skolen må løse, som når skolen gjør det dårlig»

«Problemløsning er når elevene har vansker med oppgavene, og jeg må assistere dem».

I denne masteroppgaven tas det utgangspunkt i at konteksten har en påvirkning på lærernes oppfatninger, slik også andre forskere gjør (Fives & Buehl, 2012; Skott, 2015). Læreren i 8. klasse er viserektor ved skolen, men fordi han ikke har et bevisst forhold til problemløsning kan vi ikke si noe om i hvilken grad han påvirker de andre lærerne.

Resultatene viser at det kan se ut som læreren i 6. klasse ser på problemløsning som vanlig oppgaver som elevene løser i klasserommet. Det er følgende oppfatning som kommer frem etter analyse av intervjuet og det innleverte arket:

«Problemløsning er når elevene løser problemer ved å følge eksempelet som læreren har demonstrert for klassen».

Når vi ser på den samme lærerens ubevisste oppfatninger knyttet til problemløsning som kommer frem under observasjonen av undervisningen, kan det se ut som disse oppfatningene er nærmere problemløsning enn de bevisste oppfatningene. Læreren presenterer en oppgave for elevene som de skal løse på egenhånd, og som ikke kan løses direkte slik eksempelet er presentert på tavla. Det kommer frem, under intervjuet i etterkant, at hun har hentet oppgavene direkte fra læreboka, men allikevel har hun gjort seg opp noen tanker knyttet til at den siste oppgaven var annerledes enn de andre. Oppfatningen som kommer frem er følgende:

«Oppgaver skal få elevene til å tenke selv og bruke forskjellige løsningsmetoder».

Fra resultatene kan vi trekke frem at det er stor variasjon i de oppfatningene som er funnet. Oppfatninger om problemløsning kan se ut til å være et større system av oppfatninger, og vi ser at oppfatningene lærerne har avhenger av den kunnskapen de har knyttet til temaet. Fives og Buehl (2012) hevder at det er mulig å ha oppfatninger uten å ha kunnskap, og det har også resultatene i denne studien vist. Noen oppfatninger om problemløsning er bevisste, selv om de ikke trenger å stemme overens med definisjonene innen forskningslitteraturen. Dette er fordi oppfatninger er individuelle for enhver lærer, og person. Andre oppfatninger i funnene er ubevisste med tanke på at de kan knyttes til problemløsning slik forskningslitteraturen definerer begrepet, uten at læreren er klar over dette selv.

Det er viktig å fremheve at de bevisste oppfatningene som er presentert i denne oppgaven, kun er oppfatninger knyttet til *begrepet* problemløsninger. Det ble bare observert i to uker, og derfor er dette for lite grunnlag til å si at lærerne ikke bruker eller vet hva problemløsning er. For alt vi vet har de et helt annet navn på denne typen oppgaver. Vi kan sammenligne dette med å spørre en tilfeldig person på gata hva adjektiv er. Om han svarer at han ikke vet hva dette er, kan vi på nytt spørre om han vet hva «svart, stor, firkantet» og så videre er. Dette vet han er beskrivende ord. Selv om han ikke vet hva begrepet betyr, bruker han adjektiv i hverdagen. Denne studien sier noe om oppfatningene og kunnskapen lærerne har knyttet til begrepet problemløsning, men vi kan ikke si at de ikke bruker denne typen oppgaver i undervisningen.

6 KONKLUSJON OG IMPLIKASJONER

I dette kapittelet presenteres de endelige konklusjonene det er kommet frem til når det gjelder svarene på forskningsspørsmålene. Forslag til forbedringer og videre forskning blir også presentert i dette kapitlet. Som presentert i introduksjonen i kapittel 1.0 er problemstillingene som følgende:

Hvilke oppfatninger har malawiske lærere om problemløsning i matematikkundervisningen?

Hvordan samstemmer resultatene fra denne studien med tidligere forskning på oppfatninger og problemløsning?

Ingen av lærerne som ble intervjuet har et bevisst forhold til begrepet problemløsning med tanke på hvordan det defineres i forskningslitteraturen. Til tross for dette ytrer alle lærerne at de har oppfatninger om problemløsning. Dette kan være fordi ordet problemløsning er satt sammen av to ord som også er kjent fra andre diskurser enn den matematiske diskursen. Sfard (2010) skriver også om metaforen ikke er operasjonalisert kan det føre til at samtalepartnere bruker samme ord på forskjellige måter (s. 42). Dersom begrepet hadde hatt et annet navn, som var spesifikt for matematikkfaget, ville vi nok sett at lærerne hadde hatt færre bevisste oppfatninger.

Målet med studien var ikke å drive opplæring i problemløsning, men å finne ut hvilke oppfatninger lærerne hadde av begrepet på forhånd. Resultatene viser som tidligere nevnt at ingen av lærerne har et bevisst forhold til begrepet problemløsning i en matematikkdiraktisk diskurs. Dette sier også noe om de malawiske lærernes kunnskap om begrepet, fordi kunnskap og oppfatninger er to begrep som henger sammen. I denne studien er jeg som forsker klar over at lærerne kan ha forskjellig kunnskap og oppfatning om problemløsning. Problemet kan oppstå om andre, for eksempel kvantitative forskere, skal undersøke om malawiske lærere benytter problemløsning i undervisningen. Dersom disse forskerne bruker begrepet, uten å forklare det, vil svarene bli feilaktige.

Denne oppgaven kan si noe om begrepsforståelsen til noen malawiske lærere knyttet til problemløsning. Oppgaven kunne blitt styrket ved å si noe om hvorvidt lærerne har et annet navn på denne type oppgaver, eller om de faktisk bruker det i undervisningen. Et eksempel er

under intervjuet, der man kunne gitt lærerne forskjellige oppgaver, med ulik vanskelighetsgrad, fra enkle regnestykker til problemløsningsoppgaver. Ved å spørre lærerne hva de tenkte om disse oppgavene kunne vi kanskje fått et større innblikk i om de vet hva problemløsningsoppgaver er, og ikke bare undersøkt bevisstheten rundt begrepet.

Ut fra mine resultater kan vi si at selv om lærerne sier de driver med problemløsning og at dette er viktig, har de en annen oppfatning om begrepet enn forskningslitteraturen. Resultatene fra SACMEQ-prosjektene viste at ingen elever var på problemløsningsnivå i Malawi (Kazima, 2013), mens resultatene fra January (2004) sin spørreundersøkelse viste at 37 av 38 malawiske lærere mente det var nødvendig å involvere elevene i problemløsning i undervisningen. Funn fra mine studier viser at det er mulig disse lærerne forstår problemløsning på en helt annen måte enn det denne forskeren er på jakt etter. Dette kan også gjelde for elevene som er testet i SACMEQ-undersøkelsene. Dette viser hvor viktig det er for forskere å tenke over ordbruken, slik Sfard (2010) også hevder i det kognitivt rammeverket.

Et interessant spørsmål som kan stilles etter å ha analysert datamaterialet, er hvorvidt lærebøkene i matematikk gir mer kunnskap og dermed påvirker lærernes oppfatninger. Resultatene viser at en lærer har mer kunnskap og oppfatninger om begrepet praktiske problem, enn om problemløsning. Det kan ifølge mine data se ut som læreboka påvirker lærerne fordi den har et stort fokus på praktiske problem. Derfor kunne det vært interessant å undersøke om dette også gjelder for andre begreper. Dersom det virkelig er slik at noen lærere blir sterkt påvirket av læreboka, ville det vært en ide å også inkludere begrepet problemløsning og oppgaver som blir introdusert som problemløsningsoppgaver. Dette ville muligens påvirket malawiske lærere i den grad at de fikk mer kunnskap, og dermed nye oppfatninger, om begrepet.

Denne studien har sett på oppfatninger som kontekstavhengige, og dette var en av grunnene til at læreren i 8.trinn ble intervjuet. I kraft av å være viserektor ved skolen var det ønskelig å undersøke om hans oppfatninger kunne tenkes å påvirke de andre lærernes oppfatninger omkring begrepet. Resultatene viser tydelig at denne læreren ikke har et bevisst forhold til problemløsning sammenlignet med forskningslitteraturen. Stabiliteten til oppfatninger blir i denne studien sett på som ustabile i den forstand at de kan endres over tid. Det har ikke vært mulig å påvirke lærerne og sett på stabiliteten i denne masteroppgaven på grunn av liten tid, men også fordi dette ikke var utgangspunktet for studien. Det som kunne vært interessant med tanke på videre forskning rundt problemløsning i Malawi er for eksempel å påvirke viserektoren

ved å lære han om problemløsning. Etter litt tid ville det vært spennende å igjen intervju lærerne på den samme skolen for å se om oppfatningene er påvirket.

Et annet spørsmål som har dukket opp under arbeidet med denne oppgaven er om vi hadde fått de samme resultatene om vi hadde gjort samme studie i Norge. Fra min egen erfaring visste jeg ikke hva problemløsning var i forhold til en matematikdidaktisk diskurs, før jeg begynte på masterstudiet ved UiS. Om noen hadde spurt meg for to år siden om hva jeg la i ordet problemløsning, ville muligens også jeg svart at problemløsning er når elevene løser oppgaver. Som Refvik (2014) skriver: «Eg trur at det ikkje berre er problemløysing omgrepet som har sprikande forståing hos lærarar og forskarar i Malawi, men også andre matematikkomgrep knytt til matematikdidaktikk» (s. 55). Selv om denne studien har hatt fokus på problemløsning, kan de samme utfordringene gjelde for andre begrep, både i Malawi, Norge og andre land. Det er viktig at vi som forskere er klar over at lærere kan ha forskjellig oppfatning og kunnskap om begreper som har en spesifikk betydning i den matematiske diskursen. Vi bør derfor beskrive og forklare begrepet på forhånd for å unngå misforståelser.

KILDER

- Askheim, S. (2012). Malawisjøen. *I Store norske leksikon*. Hentet 07.03.2018 fra <https://snl.no/Malawisj%C3%B8en>
- Beswick, K. (2005). The beliefs/practice connection in broadly defined contexts. *Mathematics Education Research Journal*, 17(2), 39-68.
- Beswick, K. (2011). *Knowledge/beliefs and their relationship to emotion, current state of research on mathematical beliefs XVI*. Paper presentert på MAVI-16 Conference, Tallinn.
- Bjørnø, M. (2016). *Brøkundervisning i en malawisk kontekst: Hva er styrende for en malawisk lærers valg av hvordan det undervises i brøk?* (Mastergradsavhandling, Universitetet i Stavanger). Hentet fra https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/2402401/bjoerno_merete.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Borgersen, H. E. (1994). Open ended problem solving in geometry. *Nordisk Matematikdidaktikk*, 2(2), 6-35.
- Drageset, O. G. (2010). The interplay between the beliefs and the knowledge of mathematics teachers. *Mathematics Teacher Education and Development*, 12(1), 30-49.
- Fauskanger, J., Mosvold, R. & Kristensen, M. S. (2016). Født sånn, eller blitt sånn? Matematikklæreres oppfatninger om envenen til å undervise. *Acta Didactica Norge*, 10(1).
- Felbrich, A., Kaiser, G. & Schmotz, C. (2012). The cultural dimension of beliefs: An investigation of future primary teachers' epistemological beliefs concerning the nature of mathematics in 15 countries. *ZDM*, 44(3), 355-366.
- Fives, H. & Buehl, M. M. (2012). Spring cleaning for the "messy" construct of teachers' beliefs: What are they? Which have been examined? What can they tell us? *APA Educational Psychology Handbook*, 2, 471-499.
- Fives, H. & Gill, M. G. (Red.). (2015). *International handbook of research on teachers' beliefs*. New York: Routledge.
- Fives, H., Lacatena, N. & Gerard, L. (2015). Teachers' beliefs about teaching (and learning). I H. Fives & M. G. Gill (Red.), *International handbook of research on teachers' beliefs*. New York: Routledge.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education: China lectures*. Hingham, USA: Kluwer Academic Publishers.
- Gill, M. G. & Fives, H. (2015). Introduction. I H. Fives & M. G. Gill (Red.), *International handbook of research on teachers' beliefs*. New York: Routledge.
- January, M. (2004). *A study of the approaches primary school teachers use in the teaching of mathematics* (Mastergradsavhandling, Virginia Polytechnic Institute and State University). M. January, Blacksburg.
- Johannessen, B. (2017). Malawi. *I Store norske leksikon*. Hentet 07.03.2018 fra <http://snl.no/Malawi>
- Kagan, D. M. (1992). Implication of research on teacher belief. *Educational Psychologist*, 27(1), 65. doi: 10.1207/s15326985ep2701_6

- Kazima, M. (2008). Mother tongue policies and mathematical terminology in the teaching of mathematics. *Pythagoras*, 67, 56-63.
- Kazima, M. (2013). Universal basic education and the provision of quality mathematics in southern Africa. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12, 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), 171-186.
- Kazima, M. & Mussa, C. (2011). Equity and quality issues in mathematics education in Malawi schools. I B. Atweh, M. Graven, W. Secada & P. Valero (Red.), *Mapping equity and quality in mathematics education* (s. 163-176). New York: Springer.
- Kreft, S., Eckstein, D. & Melchior, I. (2016). Global climate risk index 2017. Hentet fra <https://germanwatch.org/en/12978>
- Kunje, D., Lewin, K. & Stuart, J. (2003). *Primary teacher education in Malawi: Insights into practice and policy*. (Country report three). Hentet fra <https://core.ac.uk/download/pdf/6429888.pdf>.
- Kunnskapsdepartementet. (2013). Læreplan i matematikk fellesfag. Hentet 27.11.2018 fra <https://www.udir.no/k106/MAT1-04>
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal.
- 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.
- Leatham, K. R. (2006). Viewing mathematics teachers' beliefs as sensible systems*. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(1), 91-102. doi: 10.1007/s10857-006-9006-8
- Malawi Institute of Education. (2008a). *Mathematics: Learners' book for standard 6*. Domasi: Malawi Institute of Education.
- Malawi Institute of Education. (2008b). *Mathematics: Learners' book for standard 7*. Domasi: Malawi Institute of Education
- Malawi Institute of Education. (2010). *Initial primary teacher education programme handbook*. Domasi, Malawi: Malawi Institute of Education.
- Markle, D. T., West, R. E. & Rich, P. J. (2011). Beyond transcription: Technology, change, and refinement of method. *Forum Qualitative Sozialforschung*, 12(3).
- Matematikksenteret. (2018a). *Deling av drops*. Hentet fra <https://www.matematikksenteret.no/grunnskole/1%C3%A6replan/veiledningsmaterieell/rike-oppgaver/eksempler-p%C3%A5-rike-oppgaver/deling-av-drops>
- Matematikksenteret. (2018b). *Rike oppgaver*. Hentet fra <https://www.matematikksenteret.no/grunnskole/1%C3%A6replan/veiledningsmaterieell/rike-oppgaver>
- Maxwell, J. A. (2008). Designing a qualitative study. I L. Bickman & D. J. Rog (Red.), *The SAGE handbook of applied social research methods* (s. 214-253). London: SAGE Publicaton Ltd.
- Milner, G., Mulera, D., Banda, T. C., Matala, E. & Chimombo, J. P. G. (2011). *Trends in achievement levels of grade 6 learners in Malawi*. Hentet fra <http://www.sacmeq.org/sacmeq-projects/sacmeq-iii/reports#>.

- Ministry of Education. (2008). *National education sector plan 2008-2017*. Hentet fra <http://www.sdn.org.mw/Education2010/FinalNesp.pdf>.
- NESH. (2016). Forskningssetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi. Hentet fra https://www.etikk.no/globalassets/documents/publikasjoner-som-pdf/60125_fek_retningslinjer_nesh_digital.pdf
- Norad. (2014). Malawi. Hentet 07.03.2018 fra <https://www.norad.no/landsider/afrika/malawi/>
- Norad. (2015a). Improving mathematics teacher education in Malawi. Hentet 14.03.2018 fra <https://www.norad.no/en/front/funding/norhed/projects/improving-quality-and-capacity-of-mathematics-teacher-education-in-malawi/>
- Norad. (2015b). Norhed. Hentet 15.03.2018 fra <https://www.norad.no/tilskudd/sok-stotte/hoyere-utdanning-og-forskning/norhed/>
- NSD. (2017). Vanlige spørsmål. Hentet 8.11.2017 fra http://www.nsd.uib.no/personvernombud/hjelp/vanlige_sporsmal.html
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Pedersen, J. W. (2016). Skole og utdanning i Malawi. *I Store norske leksikon*. Hentet 08.03.2018 fra https://snl.no/Skole_og_utdanning_i_Malawi
- Pólya, G. (2013). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. USA: Stellar Classics (Originalen publisert i 1945).
- Refvik, K. A. S. (2014). *Problemløysing og utvikling av løysningstrategiar i matematikkfaget i den malawiske skulen* (Mastergradsavhandling, Universitetet i Stavanger). Hentet fra https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/196776/Refvik_Kim.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. I J. Sikula (Red.), *Handbook of research on teacher education* (Vol. 2, s. 102-119). New York: Macmillan.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics ID. Grouws (Red.), *Handbook of reasearch on mathematics teaching and learning* (s. 334-370). New York: Macmillan Publishing Company.
- Sfard, A. (2010). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Silverman, D. (2011). *Interpreting qualitative data* (4 utg.). London: SAGE Publications Ltd.
- Skott, J. (2001). The emerging practices of a novice teacher: The roles of his school mathematics images. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 4(1), 3-28. doi: 10.1023/a:1009978831627
- Skott, J. (2009). Contextualising the notion of 'belief enactment'. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12(1), 27-46.
- Skott, J. (2013). Understanding the role of the teacher in emerging classroom practices: Searching for patterns of participation. *ZDM*, 45(4), 547-559. doi: 10.1007/s11858-013-0500-z
- Skott, J. (2015). The promises, problems, and prospects of research on teachers' beliefs. I H. Fives & M. G. Gill (Red.), *International handbook of research on teachers' beliefs* (Vol. 1, s. 37-54).

- Stanic, G. M. A. & Kilpatrick, J. (1988). Historical perspectives on problem solving in mathematics curriculum. I R. I. Charles & E. A. Silver (Red.), *The Teaching and assessing of mathematical problem solving*. Reston, VA: NCTM.
- Stigler, J. W. & 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' preceptions and practices in Malawi* (Doktorgradsavhandling). Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg.
- Thagaard, T. (2003). *Systematikk og innlevelse: En innføring i kvalitativ metode* (2. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- The World Bank. (2018). GDP per capita. Hentet 07.03.2018 fra <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?end=2016&locations=MW-NO&start=1960>
- Tschannen-Moran, M., Salloum, S. J. & Goddard, R. (2014). Context matters: The influence of collective beliefs and shared norms. I H. Fives & M. G. Gill (Red.), *International handbook of research on teachers' beliefs* (s. 301-316).
- UNESCO. (2010). *World Data on Education: Malawi*. (IBE/2010/CP/WDE/MW). Hentet fra http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Publications/WDE/2010/pdf-versions/Malawi.pdf.
- UNESCO. (2017). Pupil/teacher ratio by level of education (headcount basis) in Africa. Hentet 15.03.2018 fra http://uis.unesco.org/africa-indicator/edu_africa-hr-ptr-total
- Utenriksdepartementet. (u.å.). MWI-13/0022 - Improving Quality and Capacity of Mathematics Teacher Education Malawi. Hentet 14.03.2018 fra <http://udtilskudd.regjeringen.no/#/nb/agreement?agreementNo=MWI-13/0022>

VEDLEGG

Liste over oppgavens vedlegg

- | | |
|-----------|--|
| Vedlegg 1 | Invitasjonsbrev og godkjenning fra malawiske myndigheter |
| Vedlegg 2 | Godkjenning av studien fra NSD |
| Vedlegg 3 | Transkripsjonsnøkkel |
| Vedlegg 4 | Intervjuguide |
| Vedlegg 5 | Informasjonsskriv til elever og foreldre |
| Vedlegg 6 | Informasjonsskriv til lærere |

Vedlegg 1 – invitasjonsbrev



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

13th December 2017

Mari Skiftestad
Lena Eidsvik
University of Stavanger, Norway.

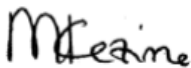
INVITATION TO VISIT FACULTY OF EDUCATION, UNIVERSITY OF MALAWI

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)

Vedlegg 2 – Godkjenning fra NSD



Arne Jakobsen

4036 STAVANGER

Vår dato: 07.12.2017

Vår ref: 57181 / 3 / PEG

Deres dato:

Deres ref:

Vurdering fra NSD Personvernombudet for forskning § 31

Personvernombudet for forskning viser til meldeskjema mottatt 14.11.2017 for prosjektet:

57181	<i>Oppfatninger om begrepet problemløsning i matematikkundervisningen i Malawi</i>
Behandlingsansvarlig	<i>Universitetet i Stavanger, ved institusjonens øverste leder</i>
Daglig ansvarlig	<i>Arne Jakobsen</i>
Student	<i>Mari Skiftestad</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](#).

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

Vi tar kontakt om status for behandling av personopplysninger ved prosjektslutt

Ved prosjektslutt 31.12.2018 vil vi ta kontakt for å avklare status for behandlingen av personopplysninger.

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

Marianne Høgetveit Myhren

Pernille Ekornrud Grøndal

Kontaktperson: Pernille Ekornrud Grøndal tlf: 55 58 36 41 / pernille.grondal@nsd.no

Vedlegg: Prosjektvurdering

Kopi: Mari Skiftestad, mari_skift@hotmail.com



Utvalget informeres skriftlig og muntlig om prosjektet og samtykker til deltakelse. Informasjonsskrivet er godt utformet.

Merk at når barn skal delta aktivt, er deltagelsen alltid frivillig for barnet, selv om de foresatte samtykker. Barnet bør få alderstilpasset informasjon om prosjektet, og det må sørges for at de forstår at deltakelse er frivillig og at de når som helst kan trekke seg dersom de ønsker det.

Personvernombudet legger til grunn at forsker etterfølger Universitetet i Stavanger sine interne rutiner for datasikkerhet. Dersom personopplysninger skal lagres på privat pc, bør opplysningene krypteres tilstrekkelig.

Forventet prosjektslutt er 31.12.2018. Ifølge prosjektmeldingen skal innsamlede opplysninger da anonymiseres. Anonymisering innebærer å bearbeide datamaterialet slik at ingen enkeltpersoner kan gjenkjennes. Det gjøres ved å:

- slette direkte personopplysninger (som navn/koblingsnøkkel)
- slette/omskrive indirekte personopplysninger (identifiserende sammenstilling av bakgrunnsopplysninger som f.eks. bosted/arbeidssted, alder og kjønn)
- slette digitale lyd-/bilde- og videoopptak

Vedlegg 3 – Transkripsjonsnøkkel

(.)	Pause på <1 sekund
(<i>ns</i>)	Lenger pause, der <i>n</i> er antall sekunder
~	Overtakelse. Settes inn på alle utsagnene det gjelder
[tekst]	Overlapp. Når noe blir sagt samtidig
.	Konklusjon
?	Ved spørsmål
:	Forlengelse
::	Lenger forlengelse
°tekst°	Lav prat
(Ukjent tekst)	Når du ikke klarer å tyde ytringen
(chichewa)	Ytringer på Chichewa
<u>Tekst</u>	Indikerer at setninger eller ord blir forsterket

Forkortelser:

Int – intervjuer

L6 – lærer i 6. Klasse

L7 – lærer i 7. Klasse

L8 – Lærer i 8. Klasse

Vedlegg 4 – Intervjuguide

Jeg skal kun hente inn informasjon knyttet til lærerens arbeid i matematikkfaget, derfor er intervjuene faglig vinklet. Ingen sensitive opplysninger skal samles inn. Intervjuet er et semistrukturert intervju, dermed kan også noen oppfølgingsspørsmål bli inkludert under selve intervjuet.

Jeg vil starte med å spørre muntlig om det er greit at jeg tar lydopptak av intervjuet, og forklare at han eller hun kan trekke seg når som helst. Deretter vil jeg fortelle litt om prosjektet og meg selv. Etter hvert begynner jeg på spørsmålene som skal kunne besvare forskningsspørsmålet mitt. Under er noen eksempler på typen spørsmål som skal stilles:

Hvilken utdanning har du?

- Lærte du noe om problemløsning i utdanningsløpet?
- Hvor lenge har du jobbet som lærer?

Hva legger du i begrepet problemløsning?

Hva tror du problemløsning betyr for elevenes læring?

Hva er dine erfaringer med problemløsning i matematikkundervisningen?

- Hjelper lærebøkene deg til å gjennomføre problemløsning i undervisningen?
- Hvilke metoder bruker du i arbeidet med problemløsning?

Hva er praktiske problem for deg?

- Bruker du praktiske problem i matematikkundervisningen?

A request to participate in a 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 and make video recordings the mathematics lessons for about two weeks in January. The focus of the video cameras will be at the teacher and it will be directed at the chalkboard to cover what happens in the main lesson. We will not conduct any interviews with the children.

What happens with the information?

All the information gathered through the observation and interviews will be made anonymous. No published material will be traceable back to you, and 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).

A request to participate in the research project

Dear teachers,

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 and make video recordings the mathematics lessons for about two weeks in January. The focus of the video cameras will be at the teacher, and it will be directed at the chalkboard to cover what happens in the main lesson. We will not conduct any interviews with the children.

We would also like to ask the class teachers of mathematics to participate in interviews about teaching mathematics. We will request to use an audio recorder during the interviews.

What happens with your information?

All the information gathered through the observation and interviews will be made anonymous. No published material will be traceable back to you, and 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, date)