



UiT Norges arktiske universitet

Fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning.

Matematikklæreres holdning til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen

Et fler-casestudie om matematikklærerens holdning til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen.

Hans Roar Johansen

Masteroppgave i matematikdidaktikk, LER-3903, mai 2022

Sammendrag

I min masteroppgave har jeg fokus på matematikklærers holdning til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen. Der problemstillingen er: *Matematikklæreres holdninger til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen. Med forskningsspørsmålene: Hvilke holdninger har matematikklærere til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen? Og Hvilken sammenheng er det mellom lærernes holdninger og deres bruk av problemløsningsoppgaver i klasserommet.* Der jeg vil basere teorien på holdninger og problemløsning i matematikk.

I forskningsprosjektet har jeg et kvalitativ fler-casestudie, der jeg har intervju som metode. I gjennomføring av intervjuet, har jeg brukt lydopptaker for å ta opp intervjuet. Utvalget er på tre matematikklærere som underviser på mellomtrinnet i Troms. Datamaterialet består av et enkelt intervju fra hver av de tre matematikklærerne. Dataen ble transkribert og analysert ved bruk av tematisk analyse, der jeg har hatt en induktiv tilnærming.

Resultatene viser at matematikklærere har en positiv holdning til bruk av problemløsningsoppgaver, men at det må arbeides mer felles i skolen for å få problemløsning brukt korrekt i undervisningen. I dag er det en forventning på hvordan en matematikktime skal ses ut, noe som gjør at matematikklærere som prøver å endre det møter motstand hos elevene. Det fører til at selv om man endrer læreplan og lærebøker, trenger matematikklærere veiledning og hjelp for å få inn problemløsning hos elever og andre lærere. Det er også lærere som bruker problemløsning som et eget tema i undervisningen. Det gjør at de ikke bruker problemløsning som et hjelpemiddel for å lære et annet tema, men isteden ha det som et eget tema i undervisningen. Lærerne opplever at problemløsning er med på å skape en bedre forståelse hos elevene, når de lykkes med oppgaver som treffer elevene.

Forord

Det her forskningsprosjekt markerer slutten på min femårige grunnskolelærerutdanning ved Universitetet i Tromsø. Utdanningen har bydd på mange nye utfordringer og gitt meg mye ny kunnskap. Utdanningen har vært morsom, lærerik, sosial og gitt meg mange gode minner. Etter masterprogrammet i matematikdidaktikk sitter jeg igjen med mye kunnskap og erfaringer, jeg gleder meg til å prøve ut som lærer i årene framover.

I denne anledningen ønsker jeg å takke veileder Odd Tore Kaufmann, som har stilt opp og gitt særdeles god veiledning underveis i arbeidsprosessen. Med hans kunnskap, råd og støtte har han gjort meg til en bedre masterstudent, og jeg er veldig takknemlig for all tid han har satt av for å hjelpe meg til å lykkes.

Jeg vil takke informantene som ønsket å delta på mitt forskningsprosjekt. Jeg vet det har vært mye arbeid med ny læreplan og Covid-19, så at dere tok dere tiden til å delta setter jeg stor pris på.

Videre vil jeg takke mine medstudenter som har bidratt med faglige samtaler, god støtte, ny lærdom og ikke minst vært med på å bidra til at disse fem årene har vært veldig morsom. Og ikke minst takk til kollegaene mine som har kommet med tips underveis i masterskrivingen.

Til slutt vil jeg takke familie og venner som har støttet meg gjennom alle fem årene, som bestandig hatt troen på meg.

Hans Roar Johansen

Tromsø, mai 2022

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	1
1.1	Bakgrunn for tema	1
1.2	Problemstilling	2
2	Teori	4
2.1	Tidligere forskning	4
2.2	Holdninger	4
2.2.1	Holdning	4
2.2.2	Tro	5
2.2.3	Følelser	6
2.2.4	Holdninger, tro og følelser	7
2.3	Tradisjonell matematikkundervisning	7
2.4	Endring i matematikkundervisningen	8
2.5	Problemløsning	9
2.5.1	Arbeidsmåter innenfor problemløsning	10
2.5.2	Problemløsningsoppgaver	12
2.6	Holdninger og problemløsningsoppgaver	13
2.7	Oppsummering teoridel	14
3	Metode	16
3.1	Valg av tilnærming og metode	16
3.1.1	Intervju	18
3.2	Utvalg	19
3.3	Forberedelser og gjennomføring av datainnsamling	20
3.3.1	Forberedelser	21
3.3.2	Gjennomføring av datainnsamling	22
3.4	Analyse og bruk av forskningslitteratur	23
3.5	Forskningsetikk	24

3.6	Forskningskvalitet.....	26
3.6.1	Reliabilitet.....	26
3.6.2	Validitet.....	27
4	Analyse	29
4.1	Lærer 1	29
4.1.1	Problemløsning er viktig.....	30
4.1.2	Standardalgoritme viktig som grunnlag for problemløsning.....	30
4.1.3	Elevene må være klare	31
4.1.4	Tiden strekker ikke til	31
4.1.5	Problemløsning for de sterke elevene	32
4.1.6	Oppsummering lærer 1	33
4.2	Lærer 2	33
4.2.1	Problemløsning er viktig.....	34
4.2.2	Problemløsning egner seg mest for de sterke elevene	35
4.2.3	Hele skolesystemet må samarbeide for å få til problemløsning	35
4.2.4	Elevene ønsker bare rett svar	36
4.2.5	Hvorfor vi ikke lykkes med problemløsning	36
4.2.6	Oppsummering lærer 2	37
4.3	Lærer 3	37
4.3.1	Problemløsning er viktig.....	38
4.3.2	Ikke tid til problemløsning.....	38
4.3.3	Problemløsning passer for alle.....	38
4.3.4	Problemløsning forenkler samarbeid	39
4.3.5	Kollegasamarbeid	39
4.3.6	Problemløsning fører til støy	39
4.3.7	Problemløsning kan være en utfordring for de sterke elevene	39
4.3.8	Oppsummering lærer 3	40

4.4	Sammenligning av lærere	40
4.5	To problemløsningsoppgaver.....	43
4.5.1	Tallet 5021972970	43
4.5.2	Hvor mange katter.....	44
4.6	Oppsummering analyse.....	45
5	Diskusjon	47
5.1	Lærernes forståelse av problemløsning	47
5.2	Er problemløsning viktig?.....	48
5.3	Ikke tid til problemløsning.....	49
5.4	Må starte tidlig med problemløsning	51
5.5	Hvem eigner problemløsning seg for?	53
5.6	Trenger man å kunne standardalgoritme for å drive på med problemløsning?	54
5.7	Hvilke holdninger har matematikklærere til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen?	55
5.8	Hvilke sammenheng er det mellom lærernes holdninger og deres bruk av problemløsningsoppgaver i klasserommet?	56
6	Konklusjon.....	58
7	Avslutning.....	60
	Referanseliste	62
	Vedlegg 1 – Informasjonsskriv/Samtykkeskjema	66
	Vedlegg 2 – Godkjenning fra NSD.....	70
	Vedlegg 3 - Intervjuguide	71

1 Innledning

I dette forskningsprosjektet har jeg hatt fokus på matematikklæreres holdning til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen. Innledningsvis vil jeg klarlegge/redegjøre bakgrunnen for valgt problemstilling. Deretter vil jeg presentere forskningsspørsmål og problemstillingen til forskningsprosjektet. I teoridelen skal jeg presentere teori som omhandler holdning og problemløsning. I metodekapitlet blir jeg å presentere metoden jeg har brukt for å undersøke problemstillingen. Jeg blir også å presentere hvordan jeg har analysert dataen og kommet fram til de aktuelle funnene. I analysekapitlet presenterer jeg funnene mine, før jeg i diskusjon kobler det opp mot teorien. Avslutningsvis kommer jeg med en konklusjon og oppsummerer forskningsprosjektet.

1.1 ¹Bakgrunn for tema

I løpet av mine snart fem år som student på Grunnskolelærerutdanningen 5-10 på UiT, har jeg vært i praksis, jobbet som vikar og hatt et årsvikariat på 40 prosent som lærer i skolen. Gjennom dette har jeg fått testet ut problemløsningsoppgaver, både i klasser som har jobbet med dette før, og i klasser som ikke har jobbet med problemløsningsoppgaver tidligere. Der har jeg erfart at i de klassene som har arbeidet mye med problemløsningsoppgaver tidligere, klarer å løse oppgaver selv om de møter vanskeligere problemløsningsoppgaver. Klassene som ikke har jobbet med dette tidligere derimot, gir tidligere opp oppgaven og spør raskere læreren om hva som er svaret. Liljedahl (2020), skriver i boken: *Building thinking classrooms in mathematics, grades K-12 : 14 teaching practices for enhancing learning*, at elever ikke tenker selv, når de bare spør lærer om hjelp. Årsaken til dette er at undervisningen er lagt opp på en slik måte at elevene ikke trenger å ta i bruk selvstendig tenkning. Liljedahl (2020) begrunner ordvalget med at elevene ikke tenker når de bruker en kjent algoritme for å løse oppgave på, de bare fyller inn tall i en algoritme som de har fått beskjed om å bruke. Det gjør at elevene sliter med å arbeide med problemløsningsoppgaver, selv om dette er oppgaver som er brukt i andre klasser med suksess. Dette omtaler Liljedahl (2020) som den vanlige klasseromsnormen, der lærer går igjennom leksene, deretter presenterer et nytt tema, før de avslutter med å gjøre matematikkoppgaver, for så å få lekser (Liljedahl, 2020, s. 1-12). Et annet begrep for slike klasseromsnormer er det som Alrø og Skovsmose (2004) kaller en

¹ Store deler av kapitlet er hentet fra eksamen i LER-3500 i bakgrunn for tema.

tradisjonell form for undervisning. I en slik form for undervisning velger lærer et tema, presenterer en korrekt algoritme for oppgaveløsning og deretter jobber elevene med oppgaver der de kan bruke den algoritmen de har blitt presentert for å løse oppgavene resten av undervisningstimen (Alrø & Skovsmose, 2004, s. 39). Liljedahl (2020) skriver videre om hvordan man kan endre denne klasseromsnormen. Der Liljedahl (2020) arbeidet med å fjerne klasseromsnormen med å få lærere på forskjellige skoler til å jobbe mer med problemløsningsoppgaver i klasserommet, noe som gjør at elevene starter å tenke selv (Liljedahl, 2020, s. 12-16). Liljedahl (2020) forteller at elevene som jobber med tradisjonell undervisning ikke klarer å tenke. Både Liljedahl (2020) og Skånstrøm & Blomhøj (2016) skriver at hvis elevene skal lære, så må elevene tenke. Skånstrøm & Blomhøj (2016) skriver videre at det er veldig viktig å gå bort fra den tradisjonelle undervisningen, der vi skal løse oppgaver med en kjent algoritme (Skånstrøm & Blomhøj, 2016, s. 96). Pólya (2014) skriver også om dette og presiserer at dersom lærere bruker timen til å drille elevene på en kjent algoritme, ødelegger læreren elevenes motivasjon og vilje for matematikken. Læreren mister også en gylden mulighet til å la elevene videreutvikle sine matematiske ferdigheter. Hvis elevene skal utvikle seg så må de få utfordre seg selv og møte på problemer som de skal løse. Hvis de ikke prøver seg på det, så glemmer de algoritmen like fort etter eksamen skriver Pólya (2014). Elever som kanskje har et naturtalent i matematikken får aldri vite det, ettersom de ikke får utforsket sine problemløsende egenskaper ordentlig (Pólya, 2014, s. v-vii). Teorien tilsvarer at lærerne burde legge til rette for mer problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen. Det får meg til å lure på hvorfor ikke alle lærerne driver på med problemløsning i matematikkundervisningen.

1.2 Problemstilling

Ettersom teorien sier at man burde arbeide med problemløsning i matematikkundervisningen, fikk jeg lyst til å se på hvordan matematikklærere forholder seg til problemløsning i matematikken. Ut ifra det spørsmålet, ble problemstillingen formulert:

Matematikklæreres holdninger til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen.

For å svare på problemstillingen, har jeg valgt ut noen forskningsspørsmål. De forskningsspørsmålene er:

Hvilke holdninger har matematikklærere til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen? Og hvilken sammenheng er det mellom lærernes holdninger og deres bruk av problemløsningsoppgaver i klasserommet.

Jeg velger å avgrense oppgaven til lærere som underviser i matematikk på mellomtrinnet og lærere som jobber i Troms.

2 Teori

I teoridelen presenterer jeg tidligere forskning og relevant teori, for å svare på problemstillingen: Matematikklæreres holdninger til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen. Der jeg først blir å presentere holdninger, deretter går jeg inn på problemløsning og problemløsningsoppgaver. Jeg blir å avslutte teorikapitlet med å se på holdninger og problemløsning sammen.

2.1 ²Tidligere forskning

Jeg har ikke funnet mye tidligere forskning om lærerens holdning til problemløsning, men et ord som ligger veldig opp mot holdninger er oppfatninger. Der har jeg funnet noe forskning, den ene er Ryel (2019) som har sett på lærerens oppfatning av problemløsning. Der det kommer fram at lærere har ulik erfaring med problemløsningsoppgaver. De viste at problemløsningsoppgaver var noe annet enn «vanlige» oppgaver, men de snakket om det som om det var et eget tema i matematikken. Utfordringene som lærerne pratet om var å finne gode problemløsningsoppgaver, tid og engasjere elevene. Skiftestad (2018) har også sett på oppfatninger til problemløsning, men hun så på malawiske lærere og deres oppfatning rundt begrepet problemløsning. Der kommer det fram at de ikke helt vet hva problemløsning er, sammenlignet med hvordan forskningslitteraturen beskriver problemløsning.

2.2 Holdninger

Når forskere ser på holdninger, er det vanlig for forskerne å dele det inn i tre engelske begreper. Begrepene er *beliefs* (Tro), *attitude* (holdning) og *emotion* (følelser). Det gjør at jeg blir å se på alle disse begrepene hver for seg før jeg ser på de sammen.

2.2.1 Holdning

³Nordlöf, Host og Hallstrom (2017) definerer holdning som en psykologisk tendens til å vurdere noe, ved bruk av gunstige eller ugunstige attributtdimensjoner som god/dårlig eller positiv/negativ. Philipp (2007) beskriver holdninger som en måte å handle, føle eller tenke på,

² Dette delkapitlet er hentet fra tidligere forskning fra eksamen i LER-3500

³ Deler av avsnittet er brukt i eksamen i emnet LER-3500 i teoridelen

der mennesker viser sin mening. Holdninger endres saktere enn følelser og raskere enn tro. Holdninger som følelser kan inneholde positive og negative følelser, der holdningene er med mindre intensitet enn følelser. Holdninger er mer kognitive enn følelser, men mindre kognitive enn tro (Philipp, 2007, s. 259).

⁴Demanet og Van Houtte (2012) skriver om lærerens holdning og hvordan den påvirker elevene. De forteller om utdanningsforskere som er enig i at lærernes holdning påvirker elevenes utdanningsvekst. Lærerne har en kultur der de setter høyere forventninger på flinke elever, mens elever som ikke er like flinke får ikke like høye forventninger. Det er også sånn at elevene som har høyest forventninger fra læreren har større framgang enn de elevene med mindre forventninger. Det skyldes som oftest forskjellsbehandling, noe som gjør at de svakere elevene har mindre akademisk framgang (Demanet & Van Houtte, 2012).

⁵I Arenas (2009) kan man lese om hvordan lærerens holdning er med på å påvirke undervisningen. Det finnes empirisk bevis på at lærerens intensjoner om hva elevene skal lære, lærerens tro på undervisningen og lærerens tolkning av emnet påvirker hvordan læreren legger opp undervisningen. Elever bruker å ha en innstilling der de mener at læreren vet alt. Det gjør at læreren kan finne på å legge opp til en undervisning der det undervises kun i overflaten av et tema og ikke i dybden på stoffet. En lærer som legger opp til kun undervisning i overflaten, har mer fokus på hvordan undervisningen er, enn hvordan elevene skal lære. I Nordlöf et al. (2017) kan du lese om hvordan lærerens holdning til emnet, faget og hvordan man underviser påvirker hvordan undervisning læreren velger å ha. Om læreren er usikker på en del av emnet er det med på å påvirke undervisningen, det ved å bruke mer tid på den delen læreren er trygg på (Nordlöf et al., 2017).

2.2.2 Tro

Philipp (2007) beskriver tro som en psykologisk holdt forståelse, premiss eller påstand om verden som antas å være sann. Tro er mer kognitiv, føles mindre intens og er vanskeligere å endre enn holdninger. Tro kan ses på som linser som påvirker synet på en eller annen side av

⁴ Avsnittet er brukt i eksamen i emnet LER-3500 i teoridelen

⁵ Deler av avsnittet er brukt i eksamen i emnet LER-3500 i teoridelen

verden eller som er med på å påvirke handlingene noen gjør. Tro kan holde med ulik grad av overbevisning. Det er mer kognitivt enn følelser og holdninger (Philipp, 2007, s. 259).

Philipp (2007) skriver at synet på verdier og tro er mer lik en forskjellig, å derfor blir de ofte brukt om hverandre. Han definerer verdi som en tro man holder dypt fast og handler etter. Tro er assosiert med en sann/falsk dikotomi og verdier er assosiert med en ønskelig/uønsket dikotomi (Philipp, 2007, s. 259).

Lærerens tro er sammenvevd ved handlingene læreren gjør, overbevisninger orientere handlingene og handlinger betinger tro på en kontinuerlig basis (Moyer, 2001, s. 191).

2.2.3 Følelser

Philipp (2007) beskriver følelser som noe som endrer seg raskere og kjennes mer intens enn holdninger og tro. Følelser kan både være positive og negative (Philipp, 2007, s. 259). Park og Flores (2021) skriver at følelser har kraftig innflytelse på et individs kognitive prosesser, atferd og motivasjoner. Pekrun (2006) definerer følelser som multi-komponent, koordinerte prosesser av psykologiske undersystemer inkludert affektive, kognitive, motiverende, ekspressive og perifere fysiologiske prosesser.

Når lærere underviser i et bestemt innholds område i klasserommet, er spenningen mellom disiplinen og lærernes følelser spesielt relevant for deres undervisningspraksis og dermed for elevenes læring. Det kan for eksempel være en lærer med høy angst i matematikk, den læreren hadde en tendens til å ha dårlige holdninger til matematikkinnholdet og matematikkundervisningen. Det gjør at læreren bruker betydelig mindre tid på å undervise i matematikkbegreper og problemløsningsstrategier. Noe som gjør at elevenes undervisning blir påvirket, som igjen kan ende opp med at de presterer dårligere. Lærere som er nybegynnere eller de som underviser i flere fagområder opplever angst oftere enn erfarne lærere. De som opplever angst er mindre sikre på å undervise i matematikk, enn sine jevnaldrende som har mindre angst til å undervise i matematikk (Park & Flores, 2021).

Når undervisningsaktiviteter involvere interaksjoner mellom lærer og elever, er menneskelige følelser naturlig til stede i klasserommet. Følelsene har ikke bare innvirkning på elevenes læringsutbytte, men også på lærerens instruksjonspraksis og forholdet læreren har til elevene (Park & Flores, 2021).

2.2.4 Holdninger, tro og følelser

Når jeg skal svare på forskningsspørsmålene og problemstillingen, blir jeg å se på alle tre begrepene under et begrep. Der jeg skal finne en felles definisjon, for holdninger, tro og følelser. Derfor blir jeg i dette delkapitlet å koble disse begrepene sammen, for å lage en felles definisjon for begrepene holdninger, tro og følelser.

Holdninger er hvordan en person forholder seg til et tema, person eller undervisningsmetode, det kan både være positivt/negativt eller bra/dårlig. Hvordan holdning personen har til et tema, avgjør hvordan en person tenker og reagerer rundt det temaet. Tro er en oppfatning på noe som de mener kan være sann. Det er vanskelig å endre en tro, og troen påvirker hvordan en person ser på verden og ulike temaer. Følelser er noe som kjennes mer intenst i kroppen. Hvordan en person føler seg i en bestemt situasjon eller hva personen føler til et tema, er med på å påvirke hvordan personen handler og forholder seg til situasjonen. Følelser er noe som kan endre seg raskt. I tillegg har vi Fauskanger og Mosvold (2008) som har oversatt *beliefs* til oppfatninger. De skriver at oppfatninger er: «De filtrene vi bruker for å tolke erfaringer vi gjør oss» (Fauskanger & Mosvold, 2008).

Begrepene er ganske lik, mens noen begreper brukes mer i litteraturen enn andre. Jeg blir å bruke begrepet holdning for å svare på problemstillingen. Alle tre begrepene er med på å påvirke en persons mening og væremåte rundt temaet. Dermed velger jeg å lage en fellesdefinisjon, som jeg blir å sikte til når jeg bruker ordet holdning. Definisjon jeg velger å bruke, når jeg bruker ordet holdning er; et tema som påvirker personens mening, handling og væremåte rundt et vis tema.

2.3 Tradisjonell matematikkundervisning

Flere som forsker på problemløsningsoppgaver i matematikk, viser til noe som de velger å navngi tradisjonell matematikkundervisning. Ingram, Holmes, Linsell, Livy, McCormick og Sullivan (2020) skriver om en tilnærming til matematikkundervisningen der de jobber med oppgaver som presenteres i mikrotrinn, der de starter med enkle oppgaver der de bygger på oppgavene litt etter litt til de ender opp med vanskeligere oppgaver. Der er noe jeg ser igjen i Liljedahl (2020) som snakker om den kjente klasseroms normen, der de går igjennom en kjent algoritme for å så la elevene bruke den kjente algoritmen for å løse oppgaver resten av undervisningstimen (Liljedahl, 2020, s. 11-12). Alrø og Skovsmoes (2004) forklarer

tradisjonell form for undervisning som at læreren velger et tema i boken, for så og presenterer algoritme som matematikkboken nevner skal hjelpe til å løse oppgaven. Til slutt bruker de den algoritmen for å løse oppgaver resten av timen (Alrø & Skovsmose, 2004, s. 39). Dette kan vi også se i sammenheng med Moyers (2001, s. 190) beskrivelse av det typiske amerikanske manuset for matematikkundervisning. Der læreren repeterer, viser hvordan dagens problem løses, øve på problemet og avslutter timen med å gi lekser. Lærerne i Moyer (2001) beskriver det typiske amerikanske manuset for undervisning som ekte matematikk. Jäder, Sidenvall og Sumpter (2016) omtaler i deres artikkel om elevenes tro i matematikk, at elevene er mer engasjert i den tradisjonelle matematikkundervisningen enn om de møter problemløsning.

2.4 Endring i matematikkundervisningen

I dag er elever med spesialundervisning utenfor klasserommet i 70 til 90 prosent av tiden, når de har spesialundervisning. Selv om de elevene som blir tatt ut av klasserommet får bedre oppfølging av læreren i mindre grupper, så klarer elevene som er i klasserommet seg bedre. Der elevene som blir tatt ut har mer fokus på instrumentell forståelse, mens i klasserommet har de fokuset på mer relasjonell forståelse. Ved å arbeide instrumentelt, mister elevene motivasjon der de ikke får gjøre egne valg. Mens med relasjonell forståelse får elevene tilpasset kunnskapen sin til å løse oppgaver, det gjør at de får mindre å huske. Hvis undervisningen fokuserer på elevenes tenkning, er det mulig at flere elever utvikler strategier for å løse oppgaver (Fosse, Lode & Ånestad, 2020).

Fauskanger og Mosvold (2008) skriver at det ikke er nok å endre læreplan og lærebøker for å endre et fag. For å få endringer må man også endre på lærernes tanker til undervisningen. Det skyldes at lærerne allerede har en oppfatning på hvordan matematikkundervisningen skal være. Det er også mange matematikklærere som støtter seg på lærerbøkene, ettersom de ikke vet hva de skal gjøre og trenger veiledning for å ta seg bort fra læreboken (Fauskanger & Mosvold, 2008). For at elever skal engasjere seg mer i problemløsning, så må elevene få muligheten til å engasjere seg i problemløsning (Jäder, et.al., 2016).

Liljedahl (2020) forteller om sine observasjoner fra flere klasseromsbesøk der det blir undervist i matematikk. Felles med klasserommene er at han ser elever som ikke tenker, samme hvor mye læreren prøver ut ulike problemløsningsoppgaver. Selv har han opplevd at de samme oppgavene fungerte i egen undervisningspraksis. Læreren ble tvunget til å

planlegge undervisning etter den tradisjonelle metoden, fordi elevene ikke klarte å tenke. Der de brukte mange forsøk for å få elevene til å kunne arbeide med problemløsning, isteden for vanlige oppgaver. Han skriver også at desto mer du planlegg på forhånd, desto lettere er det for læreren å holde flyt under problemløsningsfrekvensen.

Stein, Engle, Smith og Hughes (2008) skriver at for å få størst mulig utbytte av problemløsning, så må lærerne prøve å forutse mulige svar elevene kan komme med. Det innebærer ikke bare for lærer å se etter svar som elevene kan foreslå, men også se på hvordan løsningsstrategier elevene kan foreslå, når de skal løse oppgaven. Dette gjør at læreren er mer forberedt til diskusjonen, der elever kan ha løst oppgaven på ulike måter. Det kan også hjelpe læreren til å være klar over misforståelser som kan oppstå, når elevene løser oppgaven.

2.5 Problemløsning

⁶Koichu (2014) forteller at problemløsning startet sin reise inn i matematikken i 1945, når George Pólya kom ut med boken *How to Solve it?* Siden den gang har mange matematikk tilhengere hevet seg på bølgen, til og med hos matematikkutdanningssamfunnet. Grunnen for det er at matematisk problemløsning gir mulighet for levende forskning, der de ønsket at problemløsning skulle bli en del av matematikk undervisningen. På 1980-tallet ble problemløsningsoppgaver fremhevet som et av de høyeste målene innen matematikkundervisningen (Koichu, 2014).

⁷I den nye læreplan innenfor matematikk, er det kommen under kjerneelementer noe som heter utforskning og problemløsning. Under utforskning og problemløsning står det at problemløsning er det å utvikle en metode for å finne svaret på noe de ikke kjenner til fra før, samtidig som de må klare å se om løsningen er godkjent (Utdanningsdirektoratet, 2020). Liljedahl (2020) beskriver problemløsning som noe vi gjør, når vi ikke vet hva vi skal gjøre (Liljedahl, 2020, s. 19). Problemløsning er altså å løse ulike oppgaver, der vi ikke har en kjent algoritme å bruke for å løse oppgavene på.

⁶ Avsnittet er brukt i eksamen i emnet Ler-3500 i teoridelen

⁷ Avsnittet er brukt i eksamen i emnet Ler-3500 i teoridelen

2.5.1 Arbeidsmåter innenfor problemløsning

Under dette delkapitlet blir jeg å se på ulike måter som forskere sier man kan arbeide med for å få en bedre matematikkundervisning, disse metodene er tett opp mot problemløsningsoppgaver, deretter blir jeg å sammenligne de og se på likheter og ulikheter før jeg ser det opp mot problemløsningsoppgaver.

2.5.1.1 Ambisiøs matematikkundervisning

Jackson, Garrison, Wilson, Gibbons og Shahan (2013) skriver om ambisiøs matematikkundervisning. For å nå matematiske mål bør undervisningen inkludere utfordrende matematiske oppgaver som elevene kan løse. Det å formulere egne matematiske resonnementer og lage sammenhenger mellom matematiske ideer og representasjoner, gir elevene muligheten til å lære og forbedre sine egne resonnementer og ideer. Dette blir kalt ambisiøs matematikkundervisning, på grunn av kunnskapen og ferdighetene som må involveres for å hjelpe elevene til å utvikle matematisk kunnskap (Jackson et.al., 2013, s. 647).

Ambisiøse matematikkundervisninger kan ha ulike former. En vanlig ambisiøs matematikkundervisning kan inneholde en kompleks oppgave som introduseres, deretter jobber elevene med å løse oppgaven, før læreren har en felles avsluttende diskusjon for hele klassen (Jackson et.al., 2013, s. 647).

Lærerens ansvar i ambisiøse matematikkundervisninger er delt inn i tre faser. Den første fasen er når læreren presenterer oppgaven. Når læreren presenterer oppgaven, skal hen klargjøre forventninger til hvordan elevene skal løse oppgaven. I den andre fasen skal læreren gå rundt og fange opp hva elevene gjør, både det de diskutere og hvordan de løser oppgaven. I den tredje fasen skal læreren strukturere det som er funnet ut i fase to til en diskusjon for hele klassen. Læreren er avgjørende for å formidle kommunikasjonen mellom elevene, for å hjelpe de å forstå hverandres forklaringer og til å støtte elevene til å knytte løsningsmetoder til kjente metoder og viktige matematiske ideer (Jackson et.al., 2013, s. 647-648).

2.5.1.2 Høykvalitets matematikkundervisning

Munter (2014) skriver om høykvalitets matematikkundervisning, for å gjennomføre høykvalitets matematikkundervisning må det gis en riktig type matematisk oppgave.

Kjennetegn på en høykvalitets matematisk oppgave kan være at oppgaven skal tillate elevene

å behandle situasjoner problematisk, gjøre matematikken til den spennende eller forvirrende delen av situasjonen, gi elevene sjanser, der de får brukt ferdighetene og kunnskapen de allerede har, for å være egnet til å bruke de tilgjengelige verktøyene. Oppgaver som er høykvalitets matematikkoppgaver støtter elevene til å utvikle problemløsningsstrategier og gir innsikt inn i matematikkens struktur (Munter, 2014, s. 592).

Høykvalitets matematikkundervisning trenger et læringsmiljø der de støtter ideer for å løse ulike problemer. Læringsmiljøet burde også gi elevene autoritet, holde elevene ansvarlig ovenfor andre og til delt disiplinært og gi elevene relevant ressurser (Munter, 2014, s. 590-591).

Lærerens ansvar i en høykvalitets matematikkundervisning er å stille et problem, å sørge for at alle elevene forstår konteksten og forventningene rundt problemet. Lar elevene utvikle strategier, enten alene eller sammen med andre. Til slutt skal læreren hjelpe elevene til å la de dele deres strategier, å hjelpe de til å komme fram til de matematiske begrepene som brukes rundt problemet. Det læreren burde tenke på under selve gjennomføringa av en høykvalitets matematikkundervisning er at lærerne må engasjere seg med elevene i matematiske argumentasjoner, de burde ha en proaktiv rolle i å støtte elevenes prat ved bruk av elevenes forklaringer, og til slutt ligger ansvaret for å bestemme gyldighet av ideene hos hele klassen og ikke bare hos læreren og læreboken (Munter, 2014, s. 590-591).

I en høykvalitets matematikkundervisning er klasseroms diskusjon nøkkelen til suksess. Diskusjonene elevene har med hverandre for å finne løsninger sammen, hjelper elevene til å fremme ideene sine uten å føle presset til å forklare korrekt eller å ha funne ut alt med engang. Lærer og elev samtalen der læreren hjelper elevene til å koble ideene deres sammen og se sammenhenger er med på å hjelpe elevene til å forstå. Kjennetegne til en god klasseroms diskusjon kan være at praten har en konseptuell orientering som er sammensatt av matematiske argumenter, relasjoner mellom flere strategier og utforskninger av feil og motsetninger. Når læreren stiller spørsmål driver det videre inn i undersøkelsen, hjelper elevene til å forklare og hjelper læreren å forstå elevenes tanker. Diskusjon med elever skaper nye spørsmål og elevene holder andre ansvarlige for å produsere tilstrekkelige matematiske argumenter ved å gjenta egne eller andres spørsmål.

2.5.2 Problemløsningsoppgaver

Noe jeg ser både på ambisiøs matematikkundervisning og på høykvalitets matematikkundervisning er at de bruker problemløsningsoppgaver i undervisningen. Begge undervisningsøktene bruker også samme metode, der de presenterer oppgaven, lar elevene jobbe med oppgavene, før de samler elevene til en felles diskusjon. Begge disse to måtene å ha undervisning på har fokuset på at elevene skal bruke forkunnskapen de har til å komme fram til en løsning, for deretter å dele løsningen med resten av klassen. Læreren sitt ansvar i disse to er å støtte elevene, holde de innafor oppgaven og samle svarene deres for å finne forskjeller og likheter ved de ulike løsningene som elevene har kommet fram til. Å drive på med både ambisiøs matematikkundervisning og høykvalitets matematikkundervisning gir elevene mer ansvar ovenfor seg selv, men også ansvar for resten av klassen.

Slik de to undervisningsmetodene blir beskrevet, bruker begge måtene oppgaver der elevene ikke kjenner til en kjent algoritme for å løse oppgavene. Elevene får utfordret seg på en annen måte, der de ender opp med å få en høyere forståelse. Både Munter (2014), Liljedahl (2020), Koichu (2014), Jackson et.al. (2013) og Russo og Hopkins (2018) skriver om elever som lærer bedre om de får utfordret seg selv til å finne en algoritme som fungerer for de, isteden for å kun bruke en kjent algoritme som er hentet fra læreboken. En god problemløsningsoppgave skal ifølge Liljedahl (2020, s. 19-23) få elevene til å sette seg fast, få de til å tenke, før de må prøve og feile med å bruke kunnskapen de allerede har for å finne en måte å løse oppgaven på. Ingram et.al. (2020) skriver at lærere ikke skal gi elevene en form for forklaring før de starter, fordi det kan begrense oppgaven og læringen rundt oppgaven. Noe vi også kan se i Liljedahls (2020) *thinking classroom*. Der han sier at lærere må gi hint som kan støtte opp mot spørsmålene elevene har, men vi kan ikke gi de et direkte svar. Elevene setter pris på at spørsmålet er hørt like mye som et svar på spørsmålet (Liljedahl, 2020, s. 84-91). Det kan vi sammenligne med både ambisiøs matematikkundervisning og høykvalitets matematikkundervisning, som begge har lærere som skal støtte opp elevene, men ikke gi føringer på hvordan de skal gå fram for å løse oppgaven. Stein et.al (2008) skriver at læreren skal utvikle og bygge på elevenes personlige og kollektive meningsskaping i stede for å gå for rett algoritme eller demonstrere prosedyrer for å finne svaret på en vanskelig oppgave. Skånstrøm og Blomhøj (2016, s. 88-91) nevner i artikkelen *det kommer ann på ...* at fokuset burde være på noe annet enn svaret for å få en bedre matematisk forståelse. Dermed burde

man heller se på løsningsmetodene, for det er bedre å få en forståelse av hvorfor det blir sånn enn at bare svaret er det oppgaven spør etter.

2.6 Holdninger og problemløsningsoppgaver

Jeg har tidligere sett på holdninger i teorikapittelet, der holdning er hvordan et tema påvirker en persons mening og væremåte. Jeg belyste også teorien fra Nordlöf et al. (2017) som sier at holdningene er med på å påvirke hvordan læreren legger opp undervisningen. Philipp (2017, s. 265-266) skriver om andre faktorer som er med på å påvirke undervisningen er press fra andre. Det kan være alt fra at skolen har en annen læringsstrategi enn den man foretrekker, det kan være kommune eller nasjonale tiltak som har en annen handlingsplan ved dårligere resultater enn det du som lærer mener hadde funket for å forbedre situasjonen.

I Beswick (2012) kan man lese om lærere som legger opp undervisning etter egne erfaringer. Der lærerne ser på hva de likte å gjøre under deres skolegang, etter hva som har funket før eller hva de har lært under studiet. Det gjør at lærere kan falle tilbake på den tradisjonelle matematikkundervisningen, ettersom det var sånn de lærte matematikk. For det er det de er vant med og føler seg ikke trygg på å teste en annen ukjent undervisningstype. Park og Flores (2021) nevnte at lærere som er usikker på et tema, bruker mindre tid til matematiske begreper og problemløsning enn de som har trua på seg selv og er sikker på hva de holder på med.

Lærere som bruker problemløsningsoppgaver som en belønning nevnes i Moyer (2001). Lærerne som er observert og intervjuet, viser til «ekte matematikk» og «morsom matematikk». Der ekte matematikk er at de jobber i boken, lærer regler og algoritmer, mens morsom matematikk er at de jobber ved hjelp av konkretiseringsmaterieell eller andre typer oppgaver der elevene hadde det gøy (Moyer, 2001, s. 185). Lærerne Moyer (2001, s. 188) observert og intervjuet mente at elevene lærte matematikk best når de jobbet med ekte matematikk. Hvis elevene ønsket å bruke en annen måte å løse oppgaven på, som med for eksempel konkretiseringsmaterielle mente læreren at det bare tok lengere tid å løse oppgaven (Moyer, 2001, s. 189). Det går imot det Skaalvik og Skaalvik (2015) forklarer om indre motivasjon. Der skriver de at indre motivasjon oppnås når oppgaven gjør deg glad og man er interessert i det man holder på med (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 66). Der læreren ønsker raskeste vei, mens eleven ønsker å gjøre det på en måte som eleven ønsker å mestre. Moyer (2001, s. 188) beskriver lærernes bruk av problemløsningsoppgaver som en belønning for elevene, og hvis de ikke jobber bra må de tilbake til å gjøre ekte matematikk, altså å arbeide i

matematikkboken. Dette viser til Skaalvik og Skaalviks (2015, s. 66) beskrivelse av ytre motivasjon, der motivasjon styres av ønsket om å få en belønning eller redselen for å få en straff.

Moyer (2001, s. 187) beskriver flere hendelser der lærerne forklarte at de kunne holde på med ekte matematikk hverdag, men de kunne ikke holde på med morsom matematikk hverdag. De henviste også til at elevene og lærerne beskrev morsom matematikk som leking og var ikke avgjørende for å lære matematikk (Moyer, 2001, s. 186-188). Dette kan vi se i sammenheng med det Nordlöf et.al (2017) og Arenas (2009) skrev om holdningen læreren har rundt undervisningen, der holdningen påvirker hvordan undervisningen er lagt opp. Philipp (2007) skrev om hvordan en lærers holdning til hvordan elevene lærte best, påvirket undervisningen. Noe vi ser Moyers (2001) sine lærere mener er den tradisjonelle matematikkundervisningen.

Å jobbe med problemløsningsoppgaver i timen krever en del forarbeid. Der læreren må finne egnet oppgave for elevgruppen, læreren må også prøve å forutse hva elevene blir å gjøre under oppgaven, hvilke svar blir eleven å komme med, hvordan de velger å løse oppgavene og hvordan misforståelser kan dukke opp. Munter (2014, s. 617) skriver at å forutse elevenes svar, gir lærere mer effektiv støtte. Læreren må også være åpen for ideer som kanskje ikke læreren har tenkt på tidligere. Fauskanger (2016) får fram at kunnskapen bak planlegging av en undervisningstime er viktig. Hvis læreren er usikker på temaet kan det gjøre at læreren ikke ønsker å bruke en arbeidsmetode som kan sette læreren i en usikker posisjon.

2.7 Oppsummering teoridel

I teoridelen har jeg sett litt på tidligere forskning, der det ikke er sett mye på lærerens holdning til problemløsningsoppgaver, men jeg fant noen som hadde sett på lærerens oppfatning av problemløsningsoppgaver. Der det var ulike erfaringer rundt problemløsningsoppgaver og noen mente at det var et eget tema innenfor matematikken.

Jeg har også sett på holdninger, der jeg laget en felles definisjon for holdning, tro og følelser. Den definisjon er det som påvirker personens mening, handling og væremåte rundt et vis tema. Ordet jeg blir å bruke til definisjonen er holdning. Holdning er ifølge teorien jeg har brukt med på å påvirke undervisningen på flere faktorer. Det kan være alt fra hvordan en lærer ser på et tema til hvordan undervisning læreren velger å ha.

Tradisjonell matematikkundervisning er en undervisning der læreren går igjennom en kjent algoritme, for så gir oppgaver til elevene som de skal løse ved hjelp av algoritmen, før de avslutter med en oppsummering og får lekser.

Problemløsning er noe man driver på med når man ikke vet hva som skal gjøres for å løse oppgaven. En god problemløsningsoppgave skal hjelpe elevene til å kunne bruke forkunnskapene de har til å finne en metode som gjør at de løser problemet. Lærerens rolle innenfor problemløsning er å støtte elevene uten å gi for mye svar. Læreren må være forberedt på ulike løsningsforslag som elevene kan komme med, å være åpne for nye ideer. Læreren skal også samle alle ideene i klassen og hjelpe elevene å forklare deres metode.

3 Metode

I denne delen skal jeg argumenter for valgene jeg har gjort for å kunne svare på problemstillingen:

Matematikklæreres holdninger til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen.

Men også for å finne svar på forskningsspørsmålene:

Hvilke holdninger har matematikklærere til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen? Og hvilken sammenheng er det mellom lærernes holdninger og deres bruk av problemløsningsoppgaver i klasserommet.

Metode er fra det greske ordforrådet, og defineres som «veien fram til et bestemt mål» (Gleiss & Sæther, 2021, s. 29). Bjørndal (2015, s. 29) beskriver metode som noe vi bruker for å se virkeligheten på en bedre måte. For å vise veien min fram til svaret på forskningsspørsmålene og problemstillingen, velger jeg å ta utgangspunkt i det Gleiss og Sæther (2021) beskriver som en vanlig måte å bygge opp metodekapitlet på. Jeg skal dermed først se på valg av tilnærming og metode, deretter se på utvalget, før jeg går inn på hvordan jeg samlet inn datamaterialet. Når det er gjort blir jeg å gå inn på analysen av datamaterialet. Til slutt blir jeg å se på forskningsetikk og forskningskvalitet (Gleiss og Sæther, 2021, s. 194).

3.1 Valg av tilnærming og metode

For å svare på problemstillingen:

Matematikklæreres holdninger til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen.

Har jeg valgt å ha en case-studie eller en kasusstudie. Kasusstudie er en studie av en enhet ifølge Wæhle, Dahlum og Grønmo (2020). Postholm og Jacobsen (2018, s. 63) skrive at kasusstudie er en samlebetegnelse for flere forskningsdesign med noen forskjeller. Likheten ved disse studiene er at alle ser på «en case». Enheten som jeg skal se på blir å være matematikklærer på mellomtrinnet. Der jeg blir å ha casen matematikklæreres holdninger til å bruke problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen. Ettersom jeg har tre lærere i min kasusstudie, blir jeg å ha noe som heter fler-casestudie. Moss (2022, s. 6) beskriver det

som en kasesstudie der man har flere cases, som oftest mellom 3 og 6. Ved å ha kun tre lærere i mitt fler-casestudie kan jeg gå dypere ned i dybden på de tre lærerne enn om jeg hadde hatt flere. Jeg får også mulighet til å sammenligne lærerne på dypere nivå, enn om jeg hadde hatt flere. Christoffersen og Johannessen (2012, s. 111) skriver også om fler-casestudie, der de velger å kalle det for flere analyseenheter, som er når du har flere enheter i en kasesstudie.

Når man driver med et forskningsprosjekt, er det vanlig å skille mellom kvalitativ og kvantitativ metode ifølge for eksempel Bjørndal (2015, s. 29) eller Gleiss og Sæther (2021, s. 29). Kvantitativ metode har mer fokus på tall og i et større spekter. Det er altså mer fokus på få opplysninger, blant en større menneskegruppe. Kvantitativ metode er videre veldig strukturert og ser på det gjennomsnittlige (Bjørndal, 2015, s.29-30). Gleiss og Sæther (2021, s. 30) skriver at kvantitativ metode passer til et større utvalg som du ønsker å kartlegge. Kvalitativ metode derimot går mye dypere ned i dataen. Det blir fokusert på veldig få mennesker, men får flere opplysninger. Kvalitativ metode er videre mer ustrukturert og ser etter det særegne og avvikene (Bjørndal, 2015, s. 29-30). Gleiss og Sæther (2021, s. 30) skriver at kvalitativ metode gir muligheten til å undersøke uventede situasjoner som dukker opp underveis. Det skrives også at kvalitativ metode er fleksibelt og har ikke stor forhåndsstruktur.

Jeg kunne brukt både kvalitativ og kvantitativ metode for å svare på forskningsspørsmålene og problemstillingen, derfor valgte jeg først å se på hvilke metoder jeg kan bruke for å finne fram til et svar på disse. Innenfor kvantitativ metode så jeg på spørreundersøkelse, mens innenfor kvalitativ metode så jeg på intervju. Ved en spørreundersøkelse får du hentet inn kunnskap om et større utvalg, enn om du hadde hatt en kvalitativ metode (Gleiss og Sæther, 2021, s. 143). Et intervju gir innsikt i menneskets livsverden og fungerer til å få kunnskap om tankene og erfaringene til andre mennesker (Gleiss og Sæther, 2021, s. 78).

Etter litt tenking gikk jeg for kvalitativ metode, der jeg valgte å gå for intervju som metoden for å samle inn datamaterialet på. Dette skyldes at ved bruk av kvantitativ metode og spørreundersøkelse som datainnsamlingsmetode, er man avhengig av mange flere lærere, enn det jeg trengte for å ha kvalitativ metode og ha intervju for å samle inn datamaterialet. Etersom min erfaring fra jobb som vikar og som praksisstudent under covid-19 og den ny læreplan som er ankommet, visste jeg at mange lærere var slitne og hadde enda mye å gjøre. De har hatt flere kolleger borte og har også måtte satt seg inn i den ny læreplan. For noen skoler ut i distriktene hadde covid-19 akkurat ankommet skolen og de var enda ikke ferdig

med covid-19 fraværet. Kvalitativ metode og intervju ga meg også muligheten til å dykke dypere ned i holdningene til lærerne jeg intervjuet. Med et spørreskjema og kvantitativ metode så hadde jeg ikke hatt muligheten til å stille spørsmål eller få de til å utdype deres meninger. Derfor ble det mer hensiktsmessig å ha et kvalitativt intervju.

3.1.1 Intervju

I en kase studie er det vanlig å bruke intervju som metode (Kvale & Brinkmann, 2021, s. 105). Kvale og Brinkmann (2021) skriver om det å spørre, å spørre er en fin måte å få vite hvordan andre oppfatter verden og livet. Mennesker samarbeider ofte gjennom samtaler, der de informerer, stiller spørsmål og svarer på spørsmål. Vi lærer å kjenne folk gjennom samtaler. For hver samtale vi har, kan vi få ny informasjon om hvordan opplevelser andre har opplevd, hva andre føler om ting og situasjoner, og hvordan holdning de har til et tema (Kvale & Brinkmann, 2021, s. 18). Selv om intervju er en samtale mellom to eller flere personer, gir et forskningsintervju en annen vinkling enn en vanlig samtale. Forskningsintervju har som regel et formål og krever mer forarbeid fra forsker, samtidig som at i et forskningsintervju blir samtalen blir mer systematisk (Gleiss & Sæther, 2021, s. 78). I et forskningsintervju stiller ofte forskeren spørsmål, før den lytter til hva informantene forteller om sin livsverden (Kvale & Brinkmann, 2021, s. 18).

Hensikten ved et kvalitativt forskningsintervju er å søke og forstå informantens syn på verden (Kvale & Brinkmann, 2021, s. 19). Et forskningsintervju blir ofte delt inn i individuelle intervjuer eller intervjuer med flere informanter samtidig (Gleiss & Sæther, 2021, s. 78-79). Jeg valgte å gjennomføre individuelle intervjuer. Det gjorde at jeg slapp å tenke på logistikken rundt å samle alle til et felles intervju. Samtidig gir det informantene mulighet til å være mer ærlig, for det er kun forsker som vet hva de svarte og hvem de er og ikke alle andre som blir intervjuet.

Intervju blir ofte delt inn i tre forskjellige intervju typer. De tre intervju typene er strukturerte, ustrukturerte og semistrukturerte intervjuer. Strukturert intervju kan være både kvalitativ og kvantitativ metode. Det som er med strukturert intervju er at det er faste spørsmål, som blir stilt i samme rekkefølge. Dette for å kunne sammenligne svar fra de forskjellige informantene. Forskjellen på kvantitativ og kvalitativ metode under strukturert intervju, er at under kvantitativt intervju er det svaralternativ, mens kvalitativt intervju har ikke svaralternativ. Ustrukturert intervju er som regel når intervjuet foregår i informantens vanlige

omgivelser. Det blir ikke laget noen konkrete spørsmål, men forsker har tenkt over noen momenter samtalen kan inneholde. Informanten styrer som regel samtalen i en retning og det påvirkes etter hva informanten holder på med der og da. Det brukes som oftest under observasjonsstudier og kalles for feltsamtaler. Semistrukturert intervju ligger imellom strukturert og ustrukturert intervju. Her blir spørsmål laget før intervjuet, men det er ikke bestemt rekkefølge og hvordan spørsmålene blir stilt på. I tillegg kan man legge til tilleggsspørsmål for å få de til å utdype mer. Semistrukturert intervju er den vanligste intervjumetoden innenfor kvalitativ metode (Gleiss & Sæther, 2021, s. 79-81).

Jeg valgte å gå for et semistrukturert intervju. Grunnen for at jeg gikk for et semistrukturert intervju, er at det ga meg muligheten til å ha en intervjuguide, men samtidig til å kunne stille oppfølgingsspørsmål. Intervjuguiden gjorde at jeg kunne planlegge spørsmålene på forhånd og hvis noe var uklart, kunne jeg be de om å utdype mer eller stille et tilleggsspørsmål. Jeg skulle ikke observere lærerne, noe som gjorde at ustrukturert intervju var utelukket.

3.2 Utvalg

I dette delkapitlet skal jeg gå innom utvalget og hvordan jeg kom fram til informantene i mitt forskingsprosjekt. Utvalg er å velge ut det man skal samle inn data fra, det kan enten være personer eller det kan være tekster (Gleiss & Sæther, 2021, s. 38). Ettersom jeg skal se på lærerens holdning, var det personer som ble mitt utvalg. Gleiss og Sæther (2021, s. 38-39) skriver at det er vanlig å skille mellom sannsynlighetsutvalg og ikke-sannsynlighetsutvalg når man driver på med utvalg. Sannsynlighetsutvalg passer best til kvantitativ forskning, der de samler inn data fra en større populasjon. Populasjonen kan for eksempel være alle lærere i hele landet. Ut ifra den gitte populasjonen skal alle ha lik sjanse til å bli utvalgt. Det kan for eksempel være at hver 50. lærer blir utvalgt. Målet er å ende opp med at utvalget er representativt. Et ikke-sannsynlighetsutvalg brukes både i kvantitativ og kvalitativ forskning. Her er ikke utvalget tilfeldig, men er tatt ut på kriterier som forskeren har bestemt seg for. Det gjør at den ikke er generaliserbar til en større populasjon. Et sånt utvalg blir ofte kalt for et strategisk utvalg (Gleiss & Sæther, 2021, s. 38-39).

Jeg blir å ha en ikke-sannsynlighetsutvalg, der jeg tar ut utvalget etter kriterier som jeg har laget for å hjelpe meg å svare på problemstillingen. Ettersom jeg skal se på matematikklæreres holdning til problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen, blir mitt utvalg å være matematikklærere. Ettersom jeg driver med kvalitativ forskning, der jeg

ikke blir å intervju mange matematikklærere, valgte jeg å begrense det til matematikklærere på mellomtrinnet. Det gjør at jeg får sammenlignet lærerne i større grad, ettersom de blir å dele erfaringer fra deres undervisningspraksis, og de har elever som er i samme aldersgruppe. Hadde jeg hatt lærere både på mellomtrinnet og på ungdomsskolen så hadde det vært større forskjeller på hvor elevene og lærerne hadde vært i forhold til undervisningen og hvordan erfaring elevene har nådd og fått rundt problemløsning. Jeg valgte også å begrense det til lærere i Troms området, ettersom det er i nærheten av meg og muligheten for å kjøre en dagstur for å ta et intervju er mulig, det gjorde at jeg kunne lettere tilpasse meg informantenes timeplan.

For å rekruttere deltagere til forskningsprosjektet, beskriver Gleiss og Sæther (2021, s. 40-41) tre strategier som kan brukes for å finne informanter. Det er direkte kontakt, portvakt og snøballmetoden. Det de har til felles er at alle tre er basert på hvem forskeren har mulighet til å kontakte. Det blir ofte kalt et tilgjengelighetsutvalg. Direkte kontakt er når man tar kontakt med personer som oppfyller kriteriene forskeren har laget. Portvakt er når man går igjennom noen som har kontroll over personer som oppfyller kriteriene. Snøballmetoden er når man bruker informantene til å høre om de vet om andre som kunne passet til prosjektet (Gleiss & Sæther, 2021, s. 40-43).

Jeg gikk for en portvakt strategi, der jeg sendte ut mail til rektorer på forskjellige skoler i Tromsø og utenfor Tromsø. Grunnen for at jeg valgte å sende til rektorer på skolene var at jeg ikke hadde oversikt over hvem som underviste i matematikk og hvilke trinn lærerne underviste på, mens det hadde rektorene. I den mailen spurte jeg om de hadde noen matematikklærere på mellomtrinnet som kunne tenke seg å være med i et forskningsprosjekt. I mailen la jeg ved et informasjonsskriv (Se vedlegg 1). Det gjorde at noen rektorer valgte å gi meg kontaktinformasjonen til lærere som passet kriteriene, mens andre rektorer videresendte mailen til de som underviste i matematikk på mellomtrinnet, der de lærerne fikk ansvaret for å ta kontakt. Det endte opp med tre informanter som underviser i matematikk på mellomtrinnet.

3.3 Forberedelser og gjennomføring av datainnsamling

Her blir jeg å fortelle om hvordan jeg forberedte meg til intervjuet, før deretter å forklare hvordan jeg gjennomførte intervjuet og bearbeidet intervjuet.

3.3.1 Forberedelser

Som nevnt skulle jeg intervju informanter som hadde sagt ja til å delta på forskningsprosjekt mitt. Ifølge Kvale og Brinkmann (2021, s. 133-139) er det syv stadier man burde tenke på når man driver på med intervjuundersøkelser. Det er Tematisering, planlegging, intervjuing, transkribering, analysering, verifisering og rapportering. Tematisering er hvilke formål forskeren har med undersøkelsen. Planlegging handler om å planlegge og ta hensyn til alle fasene før intervjuarbeidet starter. Intervjuing er å ha intervjuet ved hjelp av en intervjuguide. Transkribering er å klargjøre innsamlingen til analyse. Analysering er å bestemme hvilken analysemetode som er best egnet for dataen som er samlet inn. Verifisering er å sjekke hvor gyldig undersøkelsen er, mens rapportering er hvordan funnene og metodebruken formidles innenfor vitenskapelige kriterier. Gleiss og Sæther (2021, 2. 78-79) skriver at i forberedelse av et intervju må man først velge hvordan type intervju man skal ha, og deretter formulere noen spørsmål å ha med på forhånd.

Det første jeg gjorde var å finne formålet med intervjuet. Formålet er som nevnt tidligere å se på matematikklærerens holdning rundt bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen. Når formålet var bestemt, startet jeg å planlegge hvilke trinn lærerne skulle arbeide på, hvilke spørsmål jeg skulle stille lærerne og hvordan intervjuet jeg ville ha. Jeg valgte da som nevnt tidligere et semistrukturert intervju. I selve intervjuet planla jeg å ta opp lydopptak, noe Kvale og Brinkmann (2021, s. 205-206) sier gir forskeren muligheten til å være mer med i samtalen. Å bruke lydopptaker gir deg også mulighet til å sitere informantene direkte og man har alt som blir sagt på lydopptaket (Gleiss & Sæther, 2021, s. 96). Før intervjuet laget jeg en intervjuguide (Se vedlegg 3) som jeg hadde med meg til intervjuet. Informantene fikk ikke spørsmålene på forhånd, så eneste de fikk vite på forhånd var det som sto i informasjonsskrivet. Det gjorde at informantene ikke kunne lese seg opp før intervjuet og gi svar de trudde jeg var ute etter, men heller måtte gi deres mening. Det at jeg laget spørsmålene på forhånd, ga meg en mulighet til å gå videre til neste spørsmål eller vinkle svarene deres mot andre spørsmål jeg hadde, om det ble stopp i samtalen. Å ha spørsmålene klar på forhånd gjorde også at jeg fikk holdt meg til temaet i forskningsprosjektet, og at jeg fikk svar på alt det jeg lurte på. Etersom jeg skulle ta lydopptak av intervjuet, måtte informantene skrive under et samtykkeskjema, det samtykkeskjemaet var i informasjonsskrivet som de fikk tilsendt på mail. Selve

rapporteringen var jeg klar på at skulle vises i min masteroppgave i matematikdidaktikk. Transkribering, analysing og verifisering kommer jeg tilbake til senere i metode kapitlet.

3.3.2 Gjennomføring av datainnsamling

Gleiss og Sæther (2021, s. 86-87) nevner at det er vanskelig å forutse hva som blir å forekomme under et intervju, noe som gjør det utfordrende til å forberede seg til intervjuet. Derfor er det viktig å prøve å visualisere ulike hendelser som kan dukke opp under intervjuet. Hvordan relasjonen mellom forsker og informant påvirker også intervjuet, derfor må forsker reflektere over hvordan relasjonen mellom forsker og informant skal bygges opp (Gleiss & Sæther, 2021, s. 87). Kvale & Brinkmann (2021, s. 160) skriver at de første minuttene av et intervju er viktig. Der informanten prøver å få en klar oppfatning av forskeren, før de åpner seg for en fremmed. Både Kvale og Brinkmann (2021, s. 160) og Gleiss og Sæther (2021, s. 87) mener det er viktig å starte med en brif før intervjuet starter. De skriver også at man må vise at man lytter til informanten, og gi informanten tid til å tenke. Ytterlig informasjon burde ventes med til etter intervjuet er ferdig.

Når jeg skulle ut og intervju, dro jeg og besøkte informantene på deres arbeidsplass. Jeg hadde ikke kjennskap til informantene fra før av, men hadde hyggelige samtaler på mail. Når jeg kom til skolen, startet vi med å hilse å fant et egnet rom til intervjuet. Deretter ga jeg de en brif om det som sto på informasjonsskrivet, forklarte de hva målet ved intervjuet var og at lydopptakene ble lagret på en server med to faktorer innlogging. Deretter fikk de mulighet til å spørre om det var noe uklart. Under intervjuet hadde jeg laget som nevnt en intervjuguide, men stilte også spørsmål etter hva de svarte eller andre ting jeg lurte på underveis. Jeg skrev ikke noen notater underveis, dette gjorde at all fokuset var på samtalen mellom meg og informanten, der vi ikke hadde noe penn og papir som forstyrret. Etter jeg var ferdig med intervjuet pratet vi litt fritt om temaet, der jeg forklare hvorfor jeg valgte å se på akkurat matematikklærerens holdning til problemløsningsoppgaver i matematikkundervisning.

3.3.2.1 Transkribering

Etter intervjuet skulle jeg transkribere lydopptakene. «En transkripsjon er en konkret omdanning av en muntlig samtale til en skriftlig tekst» (Kvale & Brinkmann, 2021, s. 210). Transkribering er den måten som er vanligst å bruke for å gjøre lydopptakene klar for analyse (Gleiss & Sæther, 2021, s. 97).

Jeg hadde tre intervjuer, som varte mellom 20 og 30 minutter. Det tilsvarte totalt 26 word-sider med font Times New Roman, skriftstørrelse 12 og linjeavstand 1,5. Til sammen ble det 10 559 ord.

Når jeg startet å transkribere tok jeg først intervju 1, før jeg tok intervju 2 og til slutt intervju 3. Jeg hadde først navngitt meg som HR og informantene som IO1, IO2 og IO3 under transkriberingen. Etter en stund fant jeg ut at det var mer oversiktlig og ha meg som forsker og informantene som lærer 1, lærer 2 og lærer 3. Når jeg startet å transkribere, skrev jeg transkripsjonen på dialekt først. Dette var for å få med meg alt de hadde sagt. For å få en tydeligere framvisning av hva som blir sagt mellom intervjuer og informantene, valgte jeg etter det å skrive det om til bokmål. Dette var for å få en mer tydelig klarhet i hva som ble sagt. Jeg valgte å ikke ta med pauser i transkriberingen, det var fordi det ikke hadde påvirket analysen på noen måter. Der jeg heller så på hvordan læreren svarte, ettersom det påvirket svarene mer, enn at de trengte å ha en betenkingspause. Jeg valgte å inkludere alle ord som lærerne brukte i intervjuene. For å markere hvor langt stopp lærerne hadde mellom ordene som ble sagt, brukte jeg komma eller punktum i transkripsjonen.

3.4 Analyse og bruk av forskningslitteratur

For å analysere utdrag av data har jeg brukt tematisk analyse. Tematisk analyse er en metode for å indentifisere, analysere og rapportere mønster innenfor dataresultatene (Braun & Clark, 2006, s. 79). For å analysere dataen har jeg valgt å bruke Braun og Clark (2006) sin rekkefølge for bruk av tematisk analyse. Den inneholder seks steg, de seks stegene er gjør deg kjent med dataen, generere innledende koder, søke etter temaer, gjennomgang av temaer, definere og navngi temaer og produksjon av rapporten (Braun & Clark, 2006 s. 87).

Å gjøre seg kjent med dataen innebærer å transkribere dataen, å gå igjennom dataen (Braun & Clark, 2006, s. 87). Det første jeg gjorde var og transkriberte lydopptakene fra intervjuene, som nevnte tidligere i metodekapitlet. Ved å transkribere dataen fikk jeg en bedre oversikt over all dataen jeg hadde, noe som gjorde at jeg ble bedre kjent med dataen.

Søke etter tema går ut på å ta ut funn fra dataen (Braun & Clark, 2006, s. 87). Det gjorde jeg ved å merke av funn fra transkripsjonene. Det jeg så etter var noe som kunne være med å påvirke lærerens meninger rundt problemløsningsoppgaver, valg læreren gjorde og hvordan læreren begrunnet valgene. Altså at jeg tok ut alt som virket interessant, som kunne kobles

opp mot problemstillingen. Der jeg brukte de interessante funnene til å skrive et sammendrag på hver lærer.

Når jeg hadde søkt etter tema, startet jeg på å generere innledende koder. Det er å dele funnene opp i kategorier (Braun & Clark, 2006, s. 87). Det jeg gjorde var å se på funnene jeg hadde tatt fram i sammendraget på hver enkelt lærer og delte det inn i kategorier, ut fra hvilke kategorier funnene passet til. Etersom jeg hentet kategorier utfra datamaterialet jeg hadde samlet inn, holdt jeg på med induktiv metode. Induktiv metode er i følge Gleiss og Sæther (2021, s. 170-171) en metode der man lager kategoriene utfra datamaterialet. Christoffersen og Johannessen (2012, s. 27) skriver at induktiv metode er å starte undersøkelsen uten å ta utgangspunkt fra teorien. Jeg valgte å ikke ta et teoretisk utgangspunkt når jeg startet forskningsprosjektet. Etter at kategoriene for hver lærer var laget, startet jeg å sammenligne lærerne. Der så jeg på hvilke felleskategorier de har, og så på likheter og forskjeller innenfor kategoriene.

Jeg har valgt å slå sammen gjennomgang av temaer og definere og navngi temaer i samme avsnitt, ettersom de er veldig lik. Gjennomgang av temaer innebærer å sjekke om funnene og kategoriene passer til hverandre, mens definere og navngi temaer er å avgrense detaljene rundt hvert tema (Braun & Clark, 2006, s. 87). Det jeg gjorde var som nevnt å se på tvers av lærerne, der jeg så på kategoriene som jeg hadde lagd for hver lærer. Ut ifra de kategoriene laget jeg felles kategorier for alle lærerne. De kategoriene blir presentert i analyse kapitlet.

Produksjon av rapport er siste mulighet til å analysere. Her kobler man opp alle funnene til problemstilling og teori (Braun & Clark, 2006, s. 87). Denne delen gjorde jeg i et eget kapittel som jeg har gitt navnet diskusjon. Der tar jeg og sammenligner funnene mine opp mot teori og spekulerer rundt meningene deres. Til slutt svarer jeg på forskningsspørsmålene og problemstillingen i konklusjonskapitlet.

3.5 Forskningsetikk

Som forsker har man forskningsetiske forpliktelser til alle som velger å delta i forskningsprosjektet. De tre sentrale forskningsetiske prinsippene er informert samtykke, konfidensialitet og anonymisering og unngå negativ konsekvenser for deltakerne (Gleiss & Sæther, 2021, s. 43). Jeg blir i det her delkapitlet å først gå presentere hva jeg gjorde innenfor de tre prinsippene til Gleiss og Sæther (2021). Deretter blir jeg å gå videre inn på forskningsetikken jeg tok hensyn til under intervjuet og analyseringen av intervjuet.

Informert samtykke er at alle som deltar i forskningsprosjektet skal få informasjon om deres rettigheter under forskningsprosjektet. Der de skal få vite at det er frivillig å delta, få vite hva forskningen går ut på, hvordan dataen blir samlet inn på, hvor lenge dataen blir lagret og hvem som har tilgang på dataen (Gleiss & Sæther, 2021, s. 44). Kvale og Brinkmann (2021, s. 104-105) beskriver informert samtykke på samme måte som Gleiss og Sæther (2021). Alle lærerne som deltok i mitt forskningsprosjekt, fikk som nevnt utsendt et informasjonsskriv. Der fikk lærerne informasjon om prosjektet og hvilke rettigheter de har under forskningsprosjektet. Jeg søkte også om godkjenning fra NSD (Norsk senter for forskningsdata), der jeg fikk lov å ta lydopptak av intervjuet (Se vedlegg 2). Når jeg var ute og intervjuet, tok jeg før intervjuet å spurte om de hadde lest informasjonsskrivet, fortalte litt om hva som sto der og spurte om de hadde spørsmål. Jeg informerte de også om rettighetene deres og sa at de kunne når som helst trekke seg fra forskningsprosjektet. Jeg gikk også igjennom hva jeg skulle med lydopptaker, hvor jeg ble å lagre opptakene og hvor lenge jeg ble å ha lydopptakene.

Det andre Gleiss og Sæther (2021) nevnte var konfidensialitet og anonymisering. Det er at man ikke skal avsløre informasjon som kan gjøre det mulig for andre å finne ut hvem som deltar i forskningsprosjektet (Gleiss & Sæther, 2021, s. 45). Kvale og Brinkmann (2021, s. 106) skriver at konfidensialitet handler om å være enig med informantene om hva som blir brukt i forskningsprosjektet. Eneste personlige informasjon jeg gir ut om informantene, er hvor gammel lærerne er, hvilke utdanning hen har og hvordan trinn de jobber på. Det gjør det vanskelig for utenforstående og finne ut hvilke lærere som deltar i mitt forskningsprosjekt. For å finne svar på problemstillingen, hadde jeg ikke brukt for navn eller arbeidsplassen til informantene. Det gjorde at det var enkelt for meg å holde de anonym. Informantene fikk beskjed om hvilke personopplysninger jeg ble å bruke i oppgaven under intervjuet.

Unngå negative konsekvenser for deltakerne går ut på å ikke stille spørsmål som kan være et sårt tema for deltakerne i forskningsprosjektet. Det er også at man skal unngå at noen som deltar i et gruppeintervju skal få et spørsmål, som gjør at andre deltagere skal følge opp andre informanter på en negativ måte (Gleiss & Sæther, 2021, s. 45-46). Etersom jeg ikke hadde gruppeintervju, så var det kun jeg som hadde oversikt over hvilke lærer som deltok på forskningsprosjektet, og hva de svarte på spørsmålene. Når jeg laget spørsmålene til intervjuet, hadde jeg også i baktanken at spørsmålene ikke skulle fornærme noen som deltok i forskningsprosjektet. Jeg prøvde også å unngå å legge ord i munnen på informantene under intervjuet, og fikk de til å utdype eller bekrefte om jeg var usikker på hva de mente.

I tillegg til de tre punktene til Gleiss og Sæther (2021), har Kvale og Brinkmann (2021) et fokus på forskningsetikk innenfor intervju. Forskerens rolle er hvordan forskeren er som person, og integriteten til forskeren er med på å avgjøre hvordan kvaliteten på kvalitativ forskning blir å se ut til slutt (Kvale & Brinkmann, 2021, s. 108). Etersom jeg ikke kjente deltakerne fra før av, hadde jeg ikke noe vennskap som kunne være med å påvirke intervjuet eller analyseringen av intervjuet. Jeg var også bevisst på å være en hyggelig og åpen person, som lot deltakerne stille sine spørsmål og la ingen føringer på svarene de ga meg, men godkjente det de sa. Jeg gjorde også mitt for at funnene mine skulle være så konkret som mulig opp mot det deltakerne fortalte under intervjuet.

Transkripsjon inneholder etiske spørsmål. Der man skal lagre transkripsjonene og lydopptakene trygt (Kvale & Brinkmann, 2021, s. 213). Jeg lagret som nevnt lydopptakene på en server med to faktorer innlogging. Det samme gjorde jeg med transkripsjonene, selv om det ikke var noe navn på transkripsjon filene. Filene fikk navnene lærer 1, lærer 2 og lærer 3. Det ble ikke nevnt navn i transkripsjon filene heller, noe som gjorde at det ikke var mulig å spore deltakerne ved å kun lese transkripsjonene.

3.6 Forskningskvalitet

Når man driver på med forskningskvalitet er det vanlig å dele opp i reliabilitet og validitet. Reliabilitet er hvor god kvalitet forskningen har, mens validitet er hvor gyldig undersøkelsen er (Gleiss & Sæther, 2021, s. 201).

3.6.1 Reliabilitet

⁸Reliabilitet handler som nevnt om hvor godt man kan stole på undersøkelsen. For å vurdere reliabiliteten i undersøkelsen er det ifølge Gleiss og Sæther (2021, s. 202-204) vanlig å stille to spørsmål. Det første spørsmålet er: Hvordan har datamaterialet blitt påvirket av måten det er blitt samlet inn på? Dette innebærer å være så objektiv som mulig i innsamling av datamateriale. Det andre spørsmålet er: Kan forskningsresultatene reproduseres av andre forskere? Dette innebærer om det skal tilrettelegges for at flere kan bruke forskningsprosjektet for å forske videre.

⁸ Avsnittet er brukt i eksamen i emnet Ler-3500 i metodekapitlet om reliabilitet.

For å sjekke reliabiliteten til min oppgave, blir jeg å bruke de to spørsmålene som er nevnt over. Det første spørsmålet er som nevnt; hvordan datamaterialet er blitt påvirket av måten det er blitt samlet inn på? Jeg har som nevnt tidligere valgt å ha et semistrukturert intervju for å samle inn dataen. Det gjorde at jeg måtte tenke over hvordan jeg stilte spørsmålene og hvordan jeg forholdt meg til de svarene som informantene ga meg. Dette måtte jeg gjøre for at svarene ikke skulle bli påvirket av meg. Jeg var kun interessert i deres meninger og kunne dermed ikke påvirke svarene deres, fordi det hadde påvirket resultatene fra intervjuene. Jeg valgte også å ha en åpen kroppsholdning under intervjuet og var positiv til alle svar de ga meg under intervjuet. Ved å være positiv til alle svarene, fikk jeg deres mening og lærerne ble ikke usikker og endret svar for å prøve å gi meg svarene som de trudde jeg va ute etter. Jeg delte heller ikke ut noe intervjuguide før selve intervjuet. Det gjorde at de måtte gå utfra deres magesfølelse under intervjuet, og de kunne ikke søke seg opp på forhånd. Ved analyse tok jeg som nevnt og transkriberte intervjuene, før jeg tok ut deres meninger fra transkripsjonen. Det gjorde at jeg kunne være mer sikker på at dataen jeg tok ut fra transkripsjonen var faktisk det de sa.

Det andre spørsmålet, som var; kan forskningsresultatene reproduseres av andre forskere? Så vil jeg si at det er mulig å fortsette forskningen på dette feltet. Jeg har kun intervjuet tre matematikklærere på mellomtrinnet, som jobber på skoler i Troms. Det gjør at det er enda mange lærere igjen i Troms som kan intervjues. Det er også mulig å endre på spørsmålene eller legge til nye spørsmål. Det er også mulighet til å utvide til hele landsdelen, eventuelt hele landet. En annen mulighet er å ta det videre til småtrinnet, ungdomstrinnet eller videregående skole.

3.6.2 Validitet

⁹Validitet handler som nevnt om hvor gyldig undersøkelsen er. Ifølge Gleiss og Sæther (2021, s. 204-207) innebærer dette å se på hvor egnet metoden er, bygges antagelsene på teori og datainnsamlingene og blir problemstillingen svart på.

⁹ Avsnittet er brukt i eksamen i emnet Ler-3500 i metodekapitlet om validitet.

Problemstillingen var som nevnt:

Matematikklæreres holdninger til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen.

Den blir svart på ved at jeg ser på ulike lærere å deres holdninger rundt problemløsningsoppgaver, der jeg bruker svarene deres til å finne et svar på problemstillingen. Metoden egner seg, noe som skyldes at ved bruk av intervju gir det meg som forsker muligheten til å gå mer i dybden på lærernes svar, noe som gjør at jeg får fram holdningene som lærerne har på en tydeligere måte. Hadde jeg brukt en annen metode, så er det ikke sikkert det hadde kommet tydelig fram hva de egentlig mente. Mine konklusjoner blir bygd på hva lærerne svarte og hvordan svarene deres forholder seg til teorien rundt holdninger og problemløsning.

For at oppgaven skulle bli mer gyldig, så kunne jeg ha hatt flere lærere til intervju. Problemstillingen er ganske bred, mens jeg har begrenset den til tre matematikklærere på mellomtrinnet i Troms. For å få et mer konkret svar, så måtte jeg ha hatt mange flere lærere til intervju. Det skyldes at det finnes mange matematikklærere i Norge og rundt omkring i verden, noe som gjør at oppgaven ikke representere alle matematikklærere. En annen måte for å få mer ut av informasjon til lærerne, er om jeg hadde observert de i klassen, mens de jobbet med problemløsningsoppgaver. Det hadde gitt meg mulighet til å se om svarene deres stemte overens, med hva de gjorde i undervisningen og hvordan de forholdt seg til problemløsningsoppgaver i klasserommet.

4 Analyse

I dette kapitlet skal jeg fremstille problemstillingen min, som er følgende:

Matematikklæreres holdninger til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen.

Først blir jeg å presentere hver enkelt lærer. Innunder hver lærer blir jeg å dele svarene som de trakk frem i kategorier. Videre vil jeg å sammenligne svarene til lærerne opp mot hverandre. Jeg har valgt å gjøre det på denne måten for å holde analysekapitlet ryddig og oversiktlig.

4.1 Lærer 1

Lærer 1 er ei kvinne på 50 år, som har jobbet som matematikklærer i 24 år. Hun underviser i matematikk på en barneskole i Troms. Under intervjuet har hun 7. trinn i bakhode når hun svarer på spørsmålene. Hun har 60 studiepoeng i matematikk, der 30 er fra den ordinære utdanningen og de siste 30 er fra videreutdanningen. Hennes første møte med problemløsning tror hun var under hennes skolegang, der hun tilføyer at de ofte valgte å lage egne problemer for så å løse de.

En typisk matematikkøkt for lærer 1 er å gjennomgå tema, gjerne ved å bruke praktiske innfallsvinkler. Deretter jobber elevene med oppgaver, før de på slutten har en oppsummering. Når de arbeider med temaet, så arbeider de enten en og en eller i par. Hvordan klassen jobber med oppgavene varierer etter oppgavetyper. Eksempelvis jobber de gjerne en og en med drilloppgaver, mens andre type oppgaver kan med fordel arbeides med i par eller grupper. Gruppestørrelsen kunne variere etter hvor mange elever som var i klassen den dagen, men aldri mer enn fire. Helst tre i hver gruppe, men det var ikke bestandig det var mulig.

Når læreren driver på med problemløsning, så har hun oppdaget at elevene blir mer nysgjerrig om det er noe elevene kan relatere til. Der hadde hun et eksempel på en problemløsningsoppgave. Oppgaven gikk ut på å finne ut hvor mye vann det er i bassenget til skolen. Den oppgaven brukte hun når elevene jobbet med volum. Når hun starter den timen bruker hun bare å stille spørsmålet, *hvor mye vann er det i bassenget?* Deretter lar hun elevene komme med forslag på hvor mange liter det er i bassenget. Deretter bruker de det de

har lært, enten alle sammen eller i grupper for å finne ut hvor mye vann det er i bassenget. Da brukte hun noe elevene hadde kjennskap til, for alle hadde hatt svømming i bassenget.

4.1.1 Problemløsning er viktig

Hennes forståelse av problemløsning er at elevene selv skal klare å komme fram til en algoritme. Selv om det ofte ender opp i en del frustrasjon blant elevene, så mener hun at det er viktig at elevene kommer fram til at dem forstår temaet rundt oppgaven de holder på med. Hun tror at om elevene kommer fram til en løsningsmetode eller svar selv så gir det større læring.

Lærer 1 mener at problemløsning er viktig i matematikkundervisningen. Det begrunner hun med at de blir bedre til å utfordre seg selv, noe de får brukt for når de møter ulike problemer. De får også brukt matematikken i praksis, uten å måtte holde på med drilling av de ulike regneartene i matematikkboken. Hun sier at problemløsningsoppgaver skal være veldig åpne oppgaver, der man skal kunne trekke ut opplysninger og velge regneart selv.

Lærer 1: Men jeg ser jo og at de sliter med å finne, å finne de algoritmene, de riktige. Men at de gjerne finner de mer tungvinte metodene. Men da har de gjerne fått forståelse for hva som skjer, i for eksempel divisjon, når de har regnet den tungvinte måten.

Der hun videre sier at når de går tilbake til bokalgoritmen, så forstår elevene også den metoden etter å ha funnet en måte å løse oppgaven på selv. Det kan tolkes som at problemløsning er viktig for å få en bedre forståelse av algoritmen som de har i matematikkboken.

4.1.2 Standardalgoritme viktig som grunnlag for problemløsning

Lærer 1 mener at for å drive på med problemløsning så må standardalgoritmen ligge til grunn først. Det har jeg tolket ut ifra det ene svaret hun ga meg under intervjuet etter å ha fått spørsmål om hvor mye av undervisningen er problemløsning. Der svarte hun at 25 prosent var problemløsning og 75 prosent var annen jobbing.

Lærer 1: Ehh ja, ikke mer for at på mellomtrinnet er det veldig mye videreutvikling av algoritmer, ikke sant. Sånn at man må jobbe så mye med det grunnleggende, å få det til å sitte. For du må faktisk skjønne hvordan man finner arealet, og må skjønne

hvordan man finner omkretsen, så du må skjønne de her tingene. Og det kommer ikke av seg selv det heller.

4.1.3 Elevene må være klare

Lærer 1 sier at for at elevene skal klare å arbeide med problemløsning, så må elevene også drille på problemløsning. Hun ser at elever som har arbeidet med problemløsningsoppgaver tidligere er mer åpen for slike oppgaver. De elevene som har lite erfaringer med problemløsningsoppgaver, mangler utholdenheten de trenger for å holde på. De gir fort opp og sier at de ikke skjønner noe av det de holder på med. Hun sier også at man burde starte tidlig med å trene elevene til å bli gode problemløsere. Hvis de starter med det først på mellomtrinnet, gir elevene raskt opp siden de aldri har gjort dette før.

4.1.4 Tiden strekker ikke til

Hun erfarer at elever glemmer fort.

Lærer 1: Nei og som vi erfare og, at dem glemme så fort. Vi jobbe med areal og omkrets det ene året. Og året etter så var det som om det va visket ut. Ingen som: «Hæ, har vi gjort det her før?» «Ja, vi gjorde jo det i fjor, huske du ikke?» «Nei, jeg huske ikke nå».

Derfor mener hun at 5 timer matematikk i uken er veldig lite for å gjøre andre ting. Det begrunner hun med at elevene må terpe på det andre også. Det hun mener med at elevene må terpe på det andre også, er at de må øve på algoritmer som de har lært tidligere.

For å kunne jobbe mer med problemløsning, skulle lærer 1 ønske at hun hadde flere matematikktimer i uken. På syvende trinn har de fire matematikktimer i uken. Det opplever hun er lite for å jobbe med problemløsning.

Lærer 1: Det er egentlig lite, når man skal jobbe med problemløsning og sånne ting. Med å kunne jobbe med alt, for alt det andre ligger jo der fortsatt.

Hun nevner også at problemløsning er lagt inn i læreplan, men det betyr ikke at det kommer flere matematikktimer. Derfor skulle hun ønske at de hadde en time til, som kunne holdes av til å fokusere kun på arbeidet med problemløsning.

4.1.5 Problemløsning for de sterke elevene

Lærer 1 erfarer beklageligvis at problemløsning kommer lettere for de skarpe elevene, mens de svakere ofte faller litt av. Hun opplever at i grupper tar de sterkere elevene styring, mens de svakere elevene lener seg tilbake og lar de andre gjøre jobben.

Forsker: Så tror du det er en spesiell grunn for at ikke alle egne seg for det? Siden du har opplevd elever som bruke å ramle av når dokker holder på.

Lærer 1: Ja hvis man skal jobbe med problemløsning i gruppearbeid, så er det, ser jeg ofte at de svakeste, dem ramler fort av. Vi har jo ofte testet ut, å gjøre litt forskjellige, å tilpasse for å gjøre det litt enklere på noen. Men ofte er det sånn at hvis vi plassere en gjeng med litt, ehh de som er på samme nivå, så er det veldig vanskelig å få drift i de gruppene. For da e det ingen som tar tak, for ofte er dem liksom startvanskelig å, men det med at det må være en voksen da tilstede for å hjelpe de. Men i gruppearbeid så dett de ofte av. Men det man ser på dem når dem får problemløsning, er at de svake liksom er: «Hæ? Hvaa skal jeg gjøre her? Jeg skjønne ikke. Skal jeg plusse, skal jeg gange». Det blir liksom blankt for dem. Så dem.. ja. Dem blir liksom helt i satt ut av for mye problemløsningsoppgaver.

Forsker: Men hvorfor tror du at det er sånn at dem ramle ut av det?

Lærer 1: Ja det har vi nå forska og lurt på en mange gang, men æ tror jo det er at det blir for mange opplysninger. At dem kanskje ikke har den gode forståelsen for matematikk. Ehh, som kanskje de skarpeste i klassen har, de flinkeste som klare å drive sånne der ting. At dem ikke er der på det nivået, å det er da man må senke seg å finne enklere problemløsningsoppgaver. For det er ikke alle, det er ikke gitt at alt går for alle. Så man må nok ha, ehmm tenke mer nivå, når man jobbe med problemløsning. Tror eg.

Hun har opplevde elever som er sterk i bokalgoritmen og arbeidet de gjør i boken, men så snart de skal arbeide praktisk med problemløsningsoppgaver så sliter det. Forskjellen på de som er sterkere i oppgavejobbing fra boken og de svakere elevene er at, som oftest trenger de sterkere elevene bare et hint på hvor de skal begynne.

Når jeg spurte henne om hva som var den største utfordringen, sa hun at det var at de svakere elevene ikke klarer å henge med. Der legger hun til:

Lærer 1: Problemløsning er jo gjerne samarbeid, tenker nå jeg i stor grad. Sånn at det er det jeg tenker er det største problemet, at de svake fell ut å får egentlig lite utbytte av timen.

4.1.6 Oppsummering lærer 1

For å oppsummere lærer 1 og hennes holdninger til problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen, velger jeg å beskrive hva jeg har trukket ut fra hennes svar. Lærer 1 mener at problemløsning er viktig for å skape en bedre forståelse i matematikkfaget. Samtidig mener hun at man trenger å kunne standardalgoritmen, for å kunne arbeide med problemløsning i matematikkundervisningen. Ut fra hennes svar forstår jeg det slik at hun mener at elevene må være klar for problemløsning for å kunne arbeide ordentlig med det. Det hun mener med det er at de må trene på problemløsning, for å kunne mestre det. Hun sier også at det er veldig lite tid til å holde på med problemløsning i undervisningen. Det siste jeg ønsker å trekke frem er at hun mener problemløsning egner seg i større grad for de sterkere elevene, enn de svakere elevene.

4.2 Lærer 2

Lærer 2 er en mann på 30 år, som har en lektorstilling med opprykk på en barneskole i Troms. Han er på sitt tredje år som matematikklærer, etter at han fullførte sin lærerutdanning. På lærerutdanningen gikk han grunnskolelærerutdanningen 5.-10. trinn. Hans første møte med problemløsning var på studiet, innenfor matematikdidaktikken.

Han er veldig opptatt av den matematiske samtalen. Det gjør at i hans timer fokuserer på hvorfor svarene blir sånn den blir, og ikke bare hva svaret er. Derfor prioriterer han ofte at timene skal inneholde tekstoppgaver eller matematikknøtter, der de jobber etter IGP (Individuell-Gruppe-Plenum) metoden.

Lærer 2: Det er klart at ikke alle timene er sånn her, men det er sånn ideal time som man prøver etterstrebe flere ganger i uka i alle fall. Åhh da kan dem jobbe litt for seg selv, diskutere litt forskjellige løsninger, å vi da diskuterer det i plenum, i fellesskap.

Der han legger til at de også har terpeøkter i matematikktimene, der de øver på algoritmer og det de har lært. Når lærer 2 starter på et nytt tema bruker han å starte bredt, ved å la elevene prøve seg fram og gi de frie tøyler. Senere i timen snevrer han temaet inn, og konkretiserer

det for klassen. Undervisningstimene hans inneholder kanskje 50/60 prosent problemløsning, i et månedsperspektiv.

Han har både en teoretisk og en praktisk forståelse av problemløsning i matematikk. Der den teoretiske er fra studiet, mens den praktiske har han fått opparbeidet seg gjennom yrkeserfaring. Den teoretiske forståelsen hans innebærer at oppgavene skal inneholde dybde, lav terskel for å komme seg inn i oppgaven, og uansett nivå så skal elevene komme fram til et svar, bare på forskjellige måter. Han sier også at noen gang er det ikke svaret som er viktig med selve problemløsningen, men heller perioden fra de får oppgaven til de har funnet ut et svar. Den praktiske erfaringen til lærer 2 er at man må gi mye mer veiledning enn forventet.

Lærer 2: Så det er liksom, man ønske jo å lage oppgaver som er dyp, som er god, som er som elevene kan komme fram til matematikken selv, men det er ikke alltid man lykkes med det. Og da virker det litt sånn her meningsløst for da må man nesten allikevel gi dem en regel for å finne svaret.

4.2.1 Problemløsning er viktig

Lærer 2 mener at problemløsning er viktig. Det er fordi matematikken som er i skolebøkene er et regnestykke, der elevene mekanisk skal fylle ut det som mangler. Dette kan føre til at matematikken elevene bruker i undervisningstimen, oppleves ganske langt unna livet utenfor skolen. Mens problemløsningsoppgaver hjelper elevene til å kunne løse komplekse problemer som de møter i hverdagen sin, hvor de må tenke kreativt for å finne en løsning.

Problemløsning kan altså bidra til at elevene lærer å enke på ulike måter.

Lærer 2 sin erfaring rundt problemløsningsoppgaver er delt, der han har god erfaring med noen oppgaver, men andre har ikke funket for elevene.

Lærer 2: Så det er liksom ehh, man må nesten bare prøve seg fram. Men sånn, jeg har et.. jeg har trua på at å jobbe med problemløsning i matematikk er på en måte det beste, å der man kan få den her sammenhengen av forståelsen mellom emnene å kunne bruke ulike verktøy for å løse et problem å. Ehh å at det er den type ferdighet som kommer til å bli viktig når dem skal ut i arbeidslivet og alt det der. Alt det der er jeg på en måte innforstått med, og har trua på

4.2.2 Problemløsning egner seg mest for de sterke elevene

Han merker at elever som er sterke i matematikk klarer å komme med ulike strategier. De svakere elevene setter seg oftere fast, og strever mer med å komme fram til en løsning på oppgavene. Der lærer 2 mener at om fokuset bare er på riktig svar, og ikke prosessen elevene gjennomgår for å finne svaret, forsvinner hensikten med problemløsning. Han merker at hans svakere elever, glir litt igjennom, fordi de ikke klare å se dybden i oppgaven.

Forsker: Men har du puttet dem i grupper med sterkere elever? Er dem med da eller skilr dem fortsatt ut?

Lærer 2: Det er jo, det er litt sånn fra gang til gang. Det er ikke noe tydelig mønster på det. Men! man kan jo kanskje si det at, ehh det jeg har sett er at de sterkere elevene tar jo styringen. Og da sir at, ja sånn og sånn kan vi gjøre det. Også er man bare sånn ja okei da gjør vi det sånn, uten å stille noen kritiske spørsmål eller å komme med noen egne ideer. Såh, ja litt at dem dem dem treng mere støtte underveis i arbeidet. Også har man også prøvd å sette holdt på å si holde, holde gruppene litt mere homogen og da, og da kan enkelte grupper stoppe helt opp. Dem aner ikke hvor dem skal verken begynne eller hva dem skal gjøre eller hva oppgaven spør om eller ja. Såh det, det er liksom blanda drops akkurat det der.

Han mener at problemløsning passer for alle elever, men presiserer at ikke alle oppgaver passer alle elever. Det er innholdet, strukturen og hvor detaljert oppgaven er, som avgjør hvordan hver enkelt elev takler oppgaven på.

4.2.3 Hele skolesystemet må samarbeide for å få til problemløsning

Han sier at i skolen er det forankret i veggene, hvordan en matematikkundervisning skal være. Der både elever, foreldre og lærere har en forståelse av at matematikkundervisningen skal være en plass der du løser en oppgave, finner et svar og deretter går videre til neste oppgave. Der fokuset i matematikkundervisningen er på selve svaret og ikke veien til svaret.

For at det skal jobbes bedre med problemløsning i matematikkundervisningen, mener han at kollegaene og skolen bør dra i samme retning. Der alle matematikklærere arbeider med det samme, for alene som en nyutdannet lærer er det veldig tungt å skulle endre på en etablert klassekultur.

Lærer 2: Det har jo både med å ha noen å sparre med, ha noen å utveksle erfaringer med å å sånt. Ehh for det er klart, forskingen jeg har lest har ikke min kollega som har jobbet i 40 år lest. Så det er liksom, ja. Det må gjøre en jobb der, det tror jeg. Ehhm for at det skal gå seg til, men det er klart når det tar ti år å implementere en ny læreplan. Så tar det noen år også implementere en ny, nytt syn på matematikdidaktikk.

Videre sier han at man må starte tidlig å implementere problemløsning hos elevene, kanskje allerede i førsteklasse. For elever som har jobbet hele livet med å svare på spørsmål i matematikkundervisningen, klarer ikke å omstille til noe nytt på en høst, selv ikke ved hjelp av lærer.

Lærer 2: Så det må noe inn i hele skolen og i hele læreplan og i hele. Så vi får se nå med den nye læreplan. Det åpner seg litt mere. Det er jo med tverrfaglighet og det er jo med mere. Så at det skal bli mere dybde og bli mere så kanskje.

Der han også sier at det må jobbes for å få elevene til å ha troen på den metoden. Fordi elevene ikke er vant med å tenke på den nye måten innenfor matematikdidaktikken. De er vant til å få en algoritme som de skal følge. Der han sikter til at de mangler kreativiteten til å utforske en oppgave. Det gjør at det blir utfordrende for han alene å gå fra studie til praksis, med å bruke problemløsning. Fordi elevene gir motstand, og liker ikke den type oppgaver.

4.2.4 Elevene ønsker bare rett svar

Han trekker fram at en utfordring med å jobbe med problemløsning i matematikkundervisningen er at elevene kun ønsker å få rett svar. Der han begrunner med det jeg nevnte i forrige delkapittel. Siden alle elevene forventer at i matematikktimen, så skal de arbeide med oppgaver for å finne et svar og så gå videre til neste oppgave. Dermed syns han at det er vanskelig å få elevene med på problemløsning, siden de kun ønsker å få et rett svar, for så å gå videre. Hver gang han ber elevene stoppe opp for å forklare hva de har gjort, tror elevene de har gjort feil. Hadde elevene fått jobbe som de ønsket, hadde de fått en dunke med ark der det sto spørsmål og de skulle fylle ut det som manglet, avslutter han med.

4.2.5 Hvorfor vi ikke lykkes med problemløsning

Lærer 2 har flere faktorer som han mener kan være utfordrende ved bruk av problemløsningsoppgaver i matematikktimene. Det første han trekker fram er at vi som

utdannet faglærere, kan komme til en skole der vi må undervise i fag vi ikke har utdanning i. Det gjør at han kan ende opp med en kollega uten studiepoeng i matematikk, som skal undervise matematikk i parallellklassen. Det gjør at kollegaen kanskje ikke vet hva problemløsningsoppgaver er.

Lærer 2: Fordi at jeg tror jo at problemløsningsoppgava blir god hvis du som lærer har sett igjennom å forstå og kunne forutse, okei hva slag strategier kan elevene komme fram til. Hvordan kan man veilede dem i de strategiene. Hvordan kan man bruke dem, knytte det opp mot annen type kunnskap. Ikke sant du må kunne, ehh forutse og spør litegran om hvordan den her oppgaven blir å utfolde seg.

4.2.6 Oppsummering lærer 2

For å oppsummere lærer 2 sitt syn på problemløsningsoppgaver har jeg trukket fram noen av hans meninger. Lærer 2 mener at problemløsning er viktig, det begrunner han med at elevene skal bli forberedt på å løse ulike utfordringer de kan møte i hverdagen. Han mener at problemløsning egner seg for alle, men ikke alle oppgavene egner seg for alle. Han mener at de svakere elevene faller igjennom ved bruk av problemløsningsoppgaver. For at det skal bli mer problemløsning i undervisningene, så mener han at det må jobbes med systematisk i skolen, og slik hindre at ansvaret faller på enkelte lærere. Fordi han sier at forventningene til matematikkundervisningen i dag er å finne rett svar, noe som gjør det vanskelig å få best mulig utbytte av problemløsning.

4.3 Lærer 3

Lærer 3 er en mann på 28 år. Han jobber på en barneskole i Troms, der han er på sitt andre år som lærer. Han har en master i matematikk etter å ha gått grunnskolelærerutdanninga 5.-10. trinn. Han minnes å ha møtt på tekstoppgaver som kan ligne på problemløsningsoppgaver i sin egen skolegang, men han fikk ikke et ordentlig innblikk i problemløsningsoppgaver før han startet på grunnskolelærerutdanninga.

En typisk matematikkundervisningstime for han er at de bruker læreverket campus inkrement. Dette bruker han to ganger i uken, der timene er delt i forskjellige stadier. Den første timen i uken ser elevene en undervisningsfilm på campus inkrement. Ut fra den videoen får de oppgaver tilpasset ferdighetene deres i matematikk. Han har delt elevene inn i fire grupper, det er svakere elever, de som har middels ferdigheter og sterke elever. Den siste er sterke

elever som bruker lengere tid på hver oppgave. Til den andre økten har de i lekse å se en ny video på campus inkrement, og skal da gi tilbakemelding om noe var uklart. Videoen skulle de se med foreldrene. Ut ifra tilbakemeldingene skal undervisningen legges opp til hva de trenger hjelp med. På slutten av timen går de i grupper på to, der de får utdelt oppgaver som både kan være undersøkende oppgaver eller vanlig regning. Elevene gir svarene på campus inkrement, sånn at lærer kan få alle svarene opp på tavla og de kan diskutere sammen i klassen. Han regner med at i hans undervisning er det cirka 15/20 prosent problemløsning, mens 85/80 prosent ikke er problemløsning.

4.3.1 Problemløsning er viktig

Lærer 3 sin forståelse av problemløsning i matematikk, er at det er en oppgave som kan løses på forskjellige måter. Der det ikke er en bestemt måte til målet, men man kan bruke forskjellige strategier for å løse et problem. Han legger også til at det kan være oppgaver med forskjellige svar.

Han mener at problemløsning i matematikkundervisningen er viktig, og fremhever at undervisningen blir lagt opp noe annerledes. Elevene trenger ikke å sitte å jobbe med samme type oppgaver hele tiden. Han legger også til at ved hjelp av problemløsning kan elevene prøve seg fram, feile, å da ha en mulighet for å finne en strategi som kan passe bedre for eleven å bruke. For det er ikke sikkert at algoritmen som de lærer i boken passer for alle.

4.3.2 Ikke tid til problemløsning

Lærer 3 mener at det er utfordrende å finne problemløsningsoppgaver som egner seg til enkelte temaer de arbeider med i undervisningen. Han sier at både matematikkbøkene og campus inkrement har veldig få problemløsningsoppgaver, å veldig ofte er det ikke gode problemløsningsoppgaver. Derfor tar det mye tid å finne egnete oppgaver, noe han ikke har tid til med all den andre undervisningen som han også må planlegge.

4.3.3 Problemløsning passer for alle

Han mener at problemløsning er noe som egner seg for alle elever. Der han henviser til egen forskning, der han oppfattet at elever syntes det var interessant og spennende å gjøre noe nytt. Problemløsning bidrar til at elevene får tenke selv og ikke bare tar i bruk en kjent algoritme.

Lærer 3 har erfart at i vanlig oppgavejobbing er det ofte de sterke elevene som lærer de svake noe, mens i problemløsning kan de svakere elevene komme med gode poeng, og lære de sterkere elevene noe.

4.3.4 Problemløsning forenkler samarbeid

Ved å arbeide med problemløsningsoppgaver i matematikk, mener lærer 3 at det gir han en unik mulighet til å legge opp til samarbeid i matematikkundervisningen. Ved å arbeide med vanlige oppgaver er det vanskeligere å legge opp til samarbeid mellom elevene, enn om de arbeider med problemløsning. Elevene får gjennom problemløsningsarbeid mulighet til å dele hverandres synspunkter og meninger om hvordan man kan løse problemet de har fått utdelt.

4.3.5 Kollegasamarbeid

For at lærer 3 og hans kollegaer skal arbeide mer med problemløsning, henviser han til lettere tilgang på problemløsningsoppgaver. Han synes at det er veldig mange emner innenfor matematikk som har lite problemløsningsoppgaver lett tilgjengelig. Han sier også at med alle timene som skal planlegges, er det begrenset hvor mye tid han kan bruke på å finne egnede problemløsningsoppgaver. Han tror også at flere av kollegaene ikke har kunnskapen om problemløsning, og ikke vet at det er et alternativ i matematikkundervisningen.

4.3.6 Problemløsning fører til støy

Lærer 3 opplever at når han driver på med problemløsning, så kan det bli uønsket støy. Det er spesielt fra grupper som er lengst unna lærer, når han veileder andre grupper, eller bare observerer andre grupper som arbeider med oppgaven.

4.3.7 Problemløsning kan være en utfordring for de sterke elevene

Jeg spurte lærer 3 om han hadde observert noen kjennetegn på elever som mestret problemløsningsoppgaver, kontra de som ikke mestret problemløsningsoppgaver.

Lærer 3: Nei jeg har merket at de som er veldig vant med å mestre oppgaver i matematikk med engang, sliter veldig mye med problemløsningsoppgaver. Fordi at man er så vant med at nå har jeg jobbet tre minutter med oppgaven og til nå har jeg alltid klart det før. Mens i en problemløsningsoppgave, selv om jeg gjør alt rett så kan det ta ti minutt å løse den oppgaven.

Han legger videre til at det er veldig mange sterke elever, som ikke har møtt mye motgang, sliter med problemløsningsoppgaver. Dette tenker han er et resultat av manglende utfordringer i matematikkundervisningen tidligere.

4.3.8 Oppsummering lærer 3

For å oppsummere lærer 3 sine holdninger til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen, har jeg trukket ut noen punkter ut fra de svarene han ga under intervjuet. Lærer 3 mener at problemløsning er viktig i matematikkundervisningen, fordi de da får arbeidet med varierte arbeidsoppgaver og muligheten til å finne ulike metoder for å løse oppgavene på, som kan passe elevene bedre. Han sier også at det å arbeide med problemløsningsoppgaver tar tid, og han ikke har så mye tid til gode. Det begrunner han med at oppgavene ikke er lett tilgjengelig. Han mener at problemløsning passer for alle, der han opplever at de svake elevene skinner mer igjennom, mens de sterke elevene gir opp når de møter annen motstand. Denne observasjon bekreftes når han ser at i vanlig oppgavearbeid er det de sterke elevene som hjelper de svake, mens i problemløsning kan de svake også hjelpe de sterke.

4.4 Sammenligning av lærere

I dette delkapitlet skal jeg sette lærernes svar opp mot hverandre. Der jeg blir å se på hva hver enkelt lærer mener og undersøke om det foreligger forskjeller på deres synspunkter, eller om det er likt. Det er også her jeg blir å presentere det som skal drøftes opp mot teori i diskusjonskapitlet.

De tre lærerne jeg har intervjuet er lærere på mellomtrinnet på skoler i Troms. Der jeg har intervjuet en kvinne og to menn. Lærer 1 er den med mest erfaring i klasserommet med hele 24 år som matematikklærer. Lærer 2 kommer etter med tre år, før lærer 3 har to år som matematikklærer. Lærer 1 har minst studiepoeng i matematikk med 60 studiepoeng, mens både lærer 2 og lærer 3 har skrevet master i matematikdidaktikk og innehar 120 studiepoeng hver.

Det første jeg trekker fram er at alle lærerne har ulik forståelse av problemløsning. Lærer 1 sin forståelse er at elevene skal komme fram til en algoritme. Lærer 2 sin forståelse er at oppgavene skal inneholde dybde, det skal være lav terskel for å komme seg inn i oppgaven, og uansett nivå så skal man klare å komme seg fram til et svar. Fokuset skal altså være på

veien til svaret og ikke selve svaret. Lærer 3 sin forståelse er at problemløsning er en oppgave som kan løses på flere forskjellige måter. Det jeg ser her er at, mens lærer 1 og lærer 2 mener at elever kan oppdage nye måter å løse en oppgave på, så mener lærer 3 at man kan bruke forskjellige metoder for å komme fram til svaret. Det gjør at de må kunne flere forskjellige måter før de jobber med problemløsning i matematikk.

Alle tre lærerne mener at problemløsning er en viktig del i matematikken. Jeg legger imidlertid merke til at alle tre har forskjellige grunner for at de mener at problemløsning er viktig i matematikken. Lærer 1 mener at det er viktig på grunn av at elevene blir bedre på å utfordre seg selv, ved å løse problemer. Hun mener også at elevene forstår bokalgoritmen bedre om de jobber med problemløsning. Lærer 2 mener at problemløsning er viktig i matematikkundervisningen fordi at problemløsning gjør matematikken mer kjent for elevene. De får utfordret seg selv til å løse problemer som de blir å møte i hverdagen, noe som skolebøkene sine matematikkoppgaver ofte ikke gir de mulighet til. Lærer 3 mener at det er viktig fordi det gir variasjon i undervisningen, og de får muligheten til prøve seg fram, og finne andre metoder for å løse oppgavene som kanskje passer bedre for dem enn bokalgoritmen. Han mener også at det gjør det lettere å legge opp til samarbeid, når de jobber med problemløsning, enn andre metoder han bruker i matematikkundervisningen.

Det jeg ser her er at Lærer 1 og lærer 2 sier at problemløsning i matematikken gjør det lettere for elevene å takle problemer som de kan møte på i hverdagslivet sitt. Alle tre lærerne mener at problemløsning gir elevene muligheten til å kunne prøve seg fram. Lærer 2 og lærer 3 mener begge at problemløsning gir flere muligheter enn det oppgavene i matematikkboken gir, der de bare er ute etter et rett svar. Alle tre lærerne mener også at elevene får en bedre forståelse av matematikkemnet når de har jobbet med emnet ved bruk av problemløsning.

Lærer 1 sier at problemløsning egner seg best for de sterke elevene. Der de svake elevene enten ikke klarer å henge med, eller ikke orker å henge med, og gir de sterkere elevene ansvaret. Lærer 2 mener at problemløsningsoppgaver egner seg for alle, men ikke alle problemløsningsoppgaver egner seg for alle. Han opplever at de svake elevene setter seg oftere fast og ikke kommer seg videre. Lærer 3 mener at det egner seg for alle, der elevene synes det er noe nytt og spennende. Han opplever at elevene som er svakere i matematikk, klarer å hjelpe sterkere elever ved å komme med ideer som kanskje de ikke har tenkt på. Det jeg ser her er at Lærer 1 og lærer 2 sier at problemløsning er for de sterke elevene, og at flere

oppgaver blir for vanskelig for de svakere elevene. Lærer 3 derimot opplever at de svakere elevene hjelper de sterkere elevene til å komme fram til en løsning.

Både lærer 1 og lærer 3 var innom at det var dårlig tid til å drive på med mer problemløsning. Der lærer 1 skulle ønske hun hadde flere matematikktimer, mens lærer 3 mente det ikke var nok planleggingstid til å finne gode nok oppgaver til å alle emnene de må igjennom. Lærer 2 derimot nevnte ikke tid som en faktor innenfor problemløsning i undervisningen.

Lærerne har ulike utfordringer med problemløsningsoppgaver. Lærer 1 sin utfordring er at de svakere elevene ikke henger med i undervisningen. Lærer 2 opplever at elever og lærere uten matematikkutdanning har en formening om hvordan en matematikkundervisning skal være. Det gjør at elevene forventer at formålet med oppgavene er å finne det rette svaret, mens lærerne ikke har hørt om problemløsning innenfor matematikken. Lærer 3 synes derimot problemet ligger på oppgavene, at matematikkboken og læringsressursene på nett ikke har gode nok problemløsningsoppgaver til å bruke de i undervisningen. Han nevner også at kanskje ikke alle kollegaene har hørt om problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen. Det virker til at lærer 1 og lærer 3 er innom typer oppgaver som brukes innenfor problemløsningsarbeidet. Der lærer 3 går direkte inn på at det er vanskelig å finne gode problemløsningsoppgaver, mens lærer 1 trekker frem at oppgavene blir for vanskelig for de svakere elevene. Mens lærer 2 sikter til at kulturen rundet matematikkundervisningen tilsier at elevene skal arbeide i matematikkboken bare for å finne et rett svar.

Lærer 1 og Lærer 2 viser til at elevene burde starte tidligere å jobbe med problemløsningsoppgaver. Elevene som ikke har jobbet med det tidligere, får et sjokk når de starter med det på mellomtrinnet. Det gjør at det er vanskelig for lærerne som skal starte med problemløsning, de møter motstand hos elevene som kun har brukt å jobbe med vanlige oppgaver i matematikkboken. Der elevene trenger å øve på det og få forståelsen på at det er mer i matematikk enn bare å jobbe i matematikkboken. Lærer 3 sikter ikke direkte til at de trenger å øve på problemløsning fra tidlig alder, men peker på at det er mye støy i klassen. Det kan skyldes at elevene ikke har jobbet med denne type arbeidsmåte tidligere, noe som kan føre til støy fordi de ikke vet hva de egentlig skal gjøre.

Lærer 1 mener at selv om elevene forstår algoritmen bedre ved bruk av problemløsning, så må de kunne en standardalgoritme for å drive på med problemløsning. Dette er noe verken lærer 2 eller lærer 3 kommer inn på.

4.5 To problemløsningsoppgaver

Under intervjuet ga jeg lærerne to ulike problemløsningsoppgaver. De skulle svare på om de ville brukt oppgaven og hvordan de ville brukt den. Den første problemløsningsoppgaven er hentet fra Kengurukonkurransen 2021, som matematikksenteret arrangerte:

Tallet 5021972970 er skrevet på en papirlapp. Julie klipper papirlappen i tre deler slik at hun får tre tall. Disse tre tallene legger hun sammen. Hvilken er den minste summen Julie kan få?

Den andre var hentet fra Liljedahl (2021). Der oppgaven var:

Hvis 6 katter kan drepe 6 rotter på 6 minutt, hvor mange katter trenger du for å drepe 100 rotter på 50 minutt?

4.5.1 Tallet 5021972970

Som nevnt i innledningen var den første oppgaven:

Tallet 5021972970 er skrevet på en papirlapp. Julie klipper papirlappen i tre deler slik at hun får tre tall. Disse tre tallene legger hun sammen. Hvilken er den minste summen Julie kan få?

Under dette delkapitlet skal jeg se igjennom svarene til lærerne og sammenligne svarene deres rundt denne oppgaven.

Lærer 1 likte oppgaven, der hun ser at den kan hjelpe elevene med å forstå verdiene til tallene. Hun forteller at hun ville ha brukt den tilknyttet titallssystemet. Måten hun ville ha brukt den på er ved å ha tallet enten på tavla eller på en lapp, for så å høre hvordan elevene ville ha uttalt tallet. Deretter ville hun gitt en lapp med tallet skrevet på til alle elevene, og de kunne få prøvd seg fram med oppgaven. Oppgaven mente hun hadde passet best på femte trinn, men kunne se for seg at den passet for de svakeste elevene i syvende. Med litt modifiseringer kunne den ha passet for de sterkere elevene også.

Lærer 2 tror han kunne ha brukt denne oppgaven, men det var vanskelig for han å se potensialet i oppgaven uten å ha satt seg ordentlig inn i oppgaven. Men han mente at tekstopp-gaver der elevene skal få gjøre noe praktisk i oppgaven for å finne en mulig løsning, er en potensiell problemløsningsoppgave. Han syntes også det var vanskelig å si akkurat hvordan han ville gjort det, uten å ha satt seg inn i oppgaven, men han kunne tenke seg kanskje å la elevene få oppgaven og jobbet med den alene eller i grupper.

Lærer 3 syntes at det virket som en fin oppgave som han kunne ha brukt på 6. trinn. Han ser at ved å bruke den oppgaven kunne både de svake og sterke elevene skinne igjennom og fått til oppgaven. Der noen kunne fokusert på å utforske summen, mens de sterkeste kunne utforsket hvorfor svaret blir sånn det blir. For å bruke oppgaven i klassen ville han vist summen på en større lapp, og så delt ut oppgaven.

Alle lærerne mener at det er en fin oppgave, som hadde passet alle elevene i klassen på en eller annen måte. Mens lærer 1 og lærer 3 ville ha startet oppgaven ved å vise tallet på et større ark for å sette de i gang, ville lærer 2 bare satt elevene i gang med å diskutere fra starten av uten å gå gjennom noe i plenum først. Mens lærer 1 og lærer 3 klarte å se for seg hvordan de ville brukt oppgaven, så skulle lærer 2 ha brukt mer tid på å sette seg inn i oppgaven, om han skulle ha kommet med noe konkret om hvordan han ville gjennomført den.

4.5.2 Hvor mange katter

Den andre oppgaven de aktuelle lærerne fikk presentert var følgende:

Hvis 6 katter kan drepe 6 rotter på 6 minutt, hvor mange katter trenger du for å drepe 100 rotter på 50 minutt?

Her blir jeg å se på hva lærerne sier om denne oppgaven og sammenligne svarene deres.

Den oppgaven syntes lærer 1 var en morsom oppgave, og tror den hadde slått an i syvende klasse. Denne oppgaven var vanskeligere for lærer 1 å forutse hvordan hun skulle introdusere den på til klassen. Hun var innom tanken på å tegne seks rotter på tavla, men syntes at det var vanskelig å tenke ut ifra en oppgave som hun ikke hadde sett før. Hun mente at den her passet for syvende trinn, men hun ikke er helt sikker på at alle i hennes klasse klarer å løse denne oppgaven. Hun var ganske sikker på at de svakeste elevene ikke hadde klart denne oppgaven.

Lærer 2 mente også at det var en gøy oppgave. Han mente riktignok at dette var en oppgave som var bare ute etter et svar, men oppfattet denne oppgaven mer som enn mattenøtt enn en problemløsningsoppgave. Han ville mest sannsynlig presentert den på samme måte som forrige oppgave, der han lar elevene diskutere seg fram til et svar.

Lærer 3 ville ha lest oppgaven høyt, før han delte ut oppgaven til de forskjellige gruppene. Han syntes at det var en fin oppgave, som hadde passet fint i klassen hans. Han tror elevene hadde fått diskutert godt og fått brukt de ulike regneartene til å løse oppgaven.

Lærer 1 og lærer 2 syntes det var en artig oppgave. Lærer 1 og lærer 3 mente det hadde vært en fin oppgave, som kunne brukes som problemløsning. Lærer 2 mente oppgaven lignet mer på en matematikknett og en oppgave som kunne lure elevene. Der det var kun mulig å komme fram til et svar. Alle tre lærerne ville ha brukt mer tid på å sette seg inn i denne oppgaven, før de ville brukt den i klassen. Lærer 1 tror ikke alle i klassen hennes ville klart å løse oppgaven, mens lærer 2 og lærer 3 nevner ingenting om hvordan de vurderer vanskelighetsgraden. Lærer 1 ville kanskje ha visualisert oppgaven for elevene ved å tegne for dem på tavlen. Lærer 2 ville ha gjort det på samme måte som forrige oppgave, med å dele den ut til elevene. Lærer 3 ville nok ha lest oppgaven høyt for elevene, før de fikk arbeide med oppgaven.

4.6 Oppsummering analyse

Lærerne jobber alle som matematikklærere på mellomtrinnet. De har ulike erfaringer fra å undervise i matematikk, der to er ganske nye matematikklærere, mens en har jobbet i 24 år. En av lærerne har 60 studiepoeng, mens de to andre har 120 studiepoeng.

Lærer 1 mener at problemløsning er viktig i matematikkundervisningen, men at det passer best for de sterkere elevene. Hun mener også at for å drive med problemløsning så må elevene forstå standardalgoritmen først. Det siste jeg trakk fram var at hun mente at elevene må trene på problemløsning for at de skal få utbytte av det.

Lærer 2 mener også at problemløsning er viktig i matematikkundervisningen. Han mener at problemløsning egner seg for alle, men ikke alle oppgavene egner seg for alle. For at elevene og skolene skal bli bedre å jobbe med problemløsning i matematikk, så må hele skolesystemet endre seg. Han mener også at elevene må starte med problemløsning tidligere i skolen, om det skal få fullt utbytte på mellomtrinnet.

Lærer 3 har også en holdning der han mener at problemløsning er viktig i matematikkundervisningen. Han opplever at å finne problemløsningsoppgaver tar for mye tid. Lærer 3 mener at problemløsning passer for alle elevene. Han opplever også at problemløsning kan føre til uro i klasserommet.

5 Diskusjon

I dette kapitlet blir jeg å ta for meg funnene fra analysen, for så å koble det opp mot teori. Jeg blir også å ta å komme med antakelser rundt svarene, ut fra svarene og hva teorien sier om dette. Dette vil jeg gjøre med et fokus på forskningsspørsmålene og problemstillingen min. Der problemstillingen er:

Matematikklæreres holdninger til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen.

Og forskningsspørsmålene er:

Hvilke holdninger har matematikklærere til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen? Og hvilken sammenheng er det mellom lærernes holdninger og deres bruk av problemløsningsoppgaver i klasserommet.

Jeg har delt inn kapitlet etter de sentrale funnene, der jeg skal diskutere hvorfor jeg har valgt å fremheve det funnet, hva teorien sier om det funnet, hvorfor jeg tror lærerne har sagt det de har sagt, og hvordan det påvirker lærerens klasseromspraksis. Etter funnene blir jeg å koble det opp mot de presenterte forskningsspørsmålene.

5.1 Lærernes forståelse av problemløsning

Det første funnet jeg blir å trekke fram er hvilken forståelse lærerne har til problemløsning i matematikk. Grunnen til at jeg vil trekke fram lærernes forståelse, er fordi lærernes forståelse er med på å avgjøre hvordan de bruker problemløsning i matematikkundervisningen. Den er også med på å bestemme hva de gjør, når de mener at de holder på med problemløsning.

Lærer 1 sin forståelse av problemløsning i matematikk er at problemløsning er å komme fram til en algoritme. Lærer 2 sin er at oppgavene skal inneholde dybde og lav terskel for å kunne starte på oppgaven. Der alle skal kunne løse oppgaven uansett nivå. Fokuset på oppgaven skulle være på veien til svaret. Lærer 3 sin forståelse er å løse oppgaver på forskjellige måter.

Som nevnt tidligere er problemløsning å løse oppgaver, uten å vite hvordan vi skal løse det.

Det Liljedahl (2020) beskrev det som noe vi gjør, når vi ikke vet hva vi skal gjøre.

Problemløsning er også kommet inn i læreplanen, der Utdanningsdirektoratet (2020)

beskriver det som å utvikle metoder for å finne svaret på noe man ikke kjenner til fra før av,

for så å se om løsningen man er kommet fram til er godkjent. Samtidig så jeg at Jackson et.al (2013) og Munter (2014) bruker oppgaver i deres undervisningsmetode, der elevene ikke kjenner til en løsningsalgoritme fra før av når de driver med problemløsning.

Lærer 1 og Lærer 2 ser ut til å ha en forståelse som er knyttet opp mot teorien, der de skal løse en oppgave, uten å kjenne til løsningsstrategien. Der lærer 2 sier at fokuset skal være på vei til svaret, noe Skånstrøm og Blomhøj (2016) underbygger når de skriver at fokuset burde være på løsningsmetoden. Lærer 3 har en litt annerledes forståelse, der han kobler det opp mot åpne oppgaver der elevene kan løse oppgavene på forskjellige måter.

Jeg ser at lærer 1 og lærer 2 har et godt grunnlag for å arbeide med problemløsning i matematikkundervisningen. Lærer 3 har en misforståelse av teorien til problemløsning, der han sier det er å løse en oppgave ved hjelp av forskjellige strategier. Ettersom lærer 3 har skrevet en masteroppgave om problemløsning, kan det likevel være at lærer 3 egentlig har en riktig forståelse av problemløsning, men kan ha ordlagt seg feil.

I praksis fører det til at lærerne er klar over at når problemløsning brukes, så skal de få elevene til å komme fram til en måte å løse oppgaven på, uten å kunne en algoritme på forhånd. Noe som gjør at elevene kan få et godt læringsutbytte av problemløsningsøkten.

5.2 Er problemløsning viktig?

Det andre funnet jeg blir å trekke fram er at lærerne mener at problemløsning er viktig i faget. Dette velger jeg å fremheve fordi lærerne begrunner hvorfor de mener at problemløsning er viktig og det er med på å avgjøre hvor mye de bruker problemløsning i matematikkundervisningen.

Lærer 1 mener at problemløsning er viktig i matematikkundervisningen, fordi det gir elevene mulighet til å bli bedre på å utfordre seg selv. Lærer 2 mener at problemløsning er viktig fordi at problemløsning gjør matematikken mer kjent for eleven. Han mente også at det var viktig fordi de får øvd seg på å løse problemer som de kan møte på i hverdagen. Lærer 3 mener at det er viktig fordi det gir variasjon i undervisningen og elevene får muligheten til å prøve seg fram og finne andre måter å løse oppgavene på.

Både Munter (2014), Liljedahl (2020), Koichu (2014), Jackson et.al. (2013) og Russo og Hopkins (2018) slår fast at elevene lærer bedre når de blir utfordret til å finne en algoritme.

Munters (2014) høykvalitets matematikkundervisning skriver at problemløsningsoppgaver støtter elevenes utvikling til å løse problemer. Den ambisiøse matematikkundervisningen til Jackson et.al (2013) gir elevene muligheten til å utvikle deres resonnementer og ideer.

Alle tre lærerne uttrykker sentrale begreper, noe som gir meg inntrykk av at de har et godt teoretisk grunnlag på hvorfor man burde drive på med problemløsning i matematikkundervisningen. Der både Lærer 1 og Lærer 2 trekker fram at det er med på å utvikle elevenes mulighet til å takle andre problemer som de kan møte på. Lærer 3, som mener at problemløsning gir mulighet for å finne andre måter å løse en oppgave på, er i samsvar med det Munter (2014), Liljedahl (2020), Koichu (2014), Jackson et.al. (2013) og Russo og Hopkins (2018) sier om hvem problemløsningsoppgaver passer for.

Sånn som jeg ser det har alle tre lærerne gode grunner på hvorfor de mener at problemløsning er et viktig element i matematikkundervisningen. Ut fra erfaringene lærerne sitter med når de jobber med problemløsning, så tyder svarene på at deres holdninger er tatt ut fra forskningslitteraturen. Ettersom lærer 2 og lærer 3 er ganske nyutdannede lærere husker de trolig enda godt tilbake til undervisningen de har hatt på lærerskolen. Lærer 1 som har vært i gamet i noen år, har fått fornyet kunnskapen etter at de startet med etterutdanningen av lærere. Det fører til at det ikke er alt for lenge siden hun gikk gjennom teorien til problemløsning.

I praksis tyder mye på at lærerne har et mål ved å bruke problemløsning i matematikkundervisningen. De vil at elevene skal utfordre seg selv og finne nye måter å løse en oppgave på. Noe som fører til at de kan klare å unngå å gjøre den feilen, som Liljedahl (2020) og Stein et.al (2008) advarer mot. De skriver at for at elevene skal få best utbytte av problemløsning, så må læreren unngå å gi svar til elevene. Liljedahl (2020) skriver at i stedet må man gi hint, som støttes opp mot spørsmålene til elevene, eventuelt stille et spørsmål tilbake.

5.3 Ikke tid til problemløsning

Lærer 1 opplevde at det var for få matematikktimer i en skoleuke til å arbeide med problemløsning. Lærer 3 på sin side opplevde at han ikke fikk satt av nok tid til å drive på med planleggingen som kreves i forkant av temaet.

Liljedahl (2020) skriver at det tar tid å innføre problemløsning i klassen. Samtidig skriver Stein et.al. (2008) og Liljedahl (2020) at man må bruke tid til å planlegge før undervisningen starter. Der man skal se for seg hva elevene blir å gjøre.

Lærer 3 som skriver at det ikke er nok planleggingstid, er inne på noe av det samme som Stein et.al. (2008) og Liljedahl (2020) skrev om at det tar tid å planlegge. Forskjellen på lærer 3 og teorien, er at lærer 3 syns det tar lang tid å finne oppgaver, mens forskningslitteraturen peker på det å planlegge rundt problemløsningsoppgaven og finne ulike løsningsstrategier. Munter (2014) skrev at å forutse elevenes svar, gir mer effektiv støtte. Det gjør at selv om læreren må bruke tid på å forsøke å forutse alt, så bidrar det til en mer effektiv undervisning. Planlegging av undervisning tar mye tid og lærere underviser ofte i mange forskjellige fag i uken, eller på flere trinn i uken. Det gjør at de har mange baller i luften samtidig, noe som igjen fører til at det er vanskelig å ha fokus på akkurat den undervisningen. Mange lærere prater om at det vanskeligste med yrket er tid. Deriblant trekkes det gjerne fram tid til å planlegge undervisningen, tid til å dele erfaringer med kollegaene, og tid til å utvikle deres praksis. Denne mangelen på tid gjør at lærerne hele tiden må prioritere hvor de skal bruke sin tid, der noen vil måtte velge vekk arbeid med problemløsning til fordel for å planlegge en time i et annet fag. Fauskanger (2016) skriver at lærerne kommer langt med å ha kunnskap om hvordan de planlegger en time.

Lærer 1 som mente det ikke var nok matematikktimer i uken, kan relateres til det Moyer (2001) skriver om å bruke problemløsningsoppgaver som en belønning. Der lærer 1 sier at man må også jobbe med algoritmen, og å lære den for å drive på med problemløsning. Lærerne i Moyer (2001) sier derimot at elevene jobber med ekte matematikk når de jobber i boken med regler og kjente algoritmer. Videre sier lærerne i Moyer (2001) at de kan jobbe med ekte matematikk hver dag, men de kan ikke jobbe med annen matematikk hver dag. Det viser til det Lærer 1 sa:

Lærer 1: Mmhmm, jeg skulle gjerne hatt flere mattetimer. Per uke. I syvende har vi jo fire. Det er egentlig lite, når man skal jobbe med problemløsning og sånne ting. Med å kunne jobbe med alt, for alt det andre ligger jo der fortsatt...

Noe som tyder på at lærer 1 kan mene at det ikke passer inn, fordi læreren virker til å se på problemløsning som et eget emne i matematikken. I stedet for å bruke det til å forstå det aktuelle emnet klassen driver med, så bruker hun det til å videreføre det elevene allerede har

lært, eller for å gjøre noe annet. Lærer 3 sa at problemløsning gjør at elevene får gjort noe annet enn de er vanligvis gjør i matematikktimene. Dette minner også om det Moyer (2001) sier om at de jobber med ekte matematikk i boken, mens morsom matematikk blir brukt som en belønning om de jobber bra. Lærer 1 mente også at elevene glemmer fort, noe som gjør at de må bruke tiden på å lære algoritmen på nytt. Pólya (2014) sa at elever som får en undervisning med fokus på korrekt algoritme, glemmer algoritmen raskere enn om de hadde arbeidet med problemløsning. Dette kan tyde på at undervisningen antakeligvis kan dra nytte av et økt fokus på problemløsning. På den måten kan elevene få en større sjanse til å huske algoritmen over sommeren og videre i skoleløpet.

Samlet sett er det altså flere faktorer som i praksis kan bidra til at lærere opplever lite tid til problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen. På den lyse siden kan riktignok lærere bruke noe tid på å finne gode oppgaver som fungerer, og bruke de på flere klasser som ikke har vært eksponert for den typen oppgaver tidligere. Hvis lærerne har for seg at man må arbeide med tradisjonell undervisning for å drive på med problemløsning gir det dårligere utbytte av å drive med problemløsning. Det kan føre til det lærer 1 og lærer 2 har erfart om at ikke alle klarer å henge med i problemløsningsundervisningen.

5.4 Må starte tidlig med problemløsning

Det fjerde jeg velger å trekke fram, er at lærerne prater om at de må starte tidlig å arbeide med problemløsning. Dette velger jeg å fremheve fordi det gir meg muligheten til å undersøke nærmere hvorfor de mener at problemløsning må øves på og hvorfor elevene ikke er vant med det.

Både lærer 1 og Lærer 2 sier at elevene burde starte tidligere å arbeide med problemløsningsoppgaver. Det begrunner de blant annet med at de møter elever på mellomtrinnet som ikke er vant med den arbeidsmetoden, og det gjør det utfordrende å drive på med problemløsning i klasserommet. Lærer 3 sier det ikke eksplisitt, men ut fra intervjuet kan en få inntrykk av at han opplever en del støy i klassen når de arbeider med problemløsningsoppgaver.

Både Ingram et.al (2020), Liljedahl (2020), Alrø og Skovsmose (2004) og Moyer (2001) skriver om den tradisjonelle matematikkundervisningen der læreren gir elevene en kjent algoritme, for å la de jobbe med oppgaver der de bruker algoritmen til å komme til et svar. Fauskanger og Mosvold (2008) skriver at det ikke hjelper å bare endre på læreplan og

lærebøker for å endre matematikkfaget. Lærerne må også veiledes for å endre praksis, for de har alle sin oppfatning på hvordan undervisningen skal være.

Ettersom elevene ikke har møtt problemløsning tidligere, kan det tyde på at elevene har drevet på med mest tradisjonell undervisning på småtrinnet, og derfor ikke er trent opp til å drive på med dette. Liljedahl (2020) går hardt ut, der han sier at elevene ikke tenker, når de driver på med tradisjonell undervisning. Det fører til at elevene kanskje ikke er vant med å tenke selv når de kommer til mellomtrinnet og møter på problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen. Lærer 3 som opplever mye støy i klassen er også vitne til at elevene ikke er vant med å tenke selvstendig. Det kan skyldes at elevene lager støy om de ikke vet hva de skal gjøre, eller når de er usikre eller ikke er trygge på det de holder på med.

Lærer 2: Men så er det så forankret i veggene, i skolen hvordan en mattetime er, så det er vanskelig å få elevene med på lasset, kan man si.

Dette tyder på at både lærere og elever har en tanke om hvordan matematikkundervisningen skal være. Beswick (2012) skriver at lærere legger opp undervisning etter deres egen erfaring. Det gjør at lærere som ikke har tilstrekkelig utdanning, kan legge opp undervisningen etter den tradisjonelle undervisningen. Noe som igjen kan lede til det Nordlöf et.al (2017) skrev, der holdningen påvirker hvordan noen legger opp undervisningen. Samtidig skriver Fauskanger og Mosvold (2008) at lærerne trenger veiledning for å endre på undervisningspraksis. Så hvis lærerne har en holdning der de mener at en matematikkundervisning skal være som en tradisjonell matematikkundervisning, så blir elevene å møte på en tradisjonell matematikkundervisning. Særlig vil dette rolig gjelde dersom lærerne ikke får noe veiledning om hvordan en kan forbedre undervisningen, men kun får en ny læreplan og en ny lærebok. En annen faktor for at det kan være at de ikke møter elever som har drevet med problemløsning tidligere, er at de møter lærere som er usikre. Park og Flores (2021) skrev at lærere som er usikre bruker mindre tid på det de er usikre på, noe Nordlöf et.al. (2017) også er enig i. Dette demonstrerer hvordan en lærers holdning til et emne kan påvirke undervisningen, og kvaliteten på denne, til elevene. Dette kan trolig være en faktor til at noen elever ikke har et stort grunnlag for selvstendig tenking, men kun ønsker rett svar, slik lærer 2 har opplevd. Det gjør at elevene kun ønsker rett svar, som Lærer 2 har opplevd. De bryr seg ikke om framgangsmåten, som Skånstrøm og Blomhøj (2016) skriver at fokuset burde være på. For å endre på dette skriver Fauskanger og Mosvold (2008) som nevnt at man må endre på lærernes praksis, og ikke bare på læreplan og lærebøker.

Dette gjør at lærerne møter motstand hos elevene, når de driver på med problemløsning. Elevene klarer ikke å tenke, fordi de ikke har prøvd seg fram tidligere. Det gjør at de ikke klarer å se noen mulige måter å løse problemet på. Ettersom elevene ikke har vært borti det før, blir elevene passiv og de vil tilbake til sine mer trygge omgivelser. Det fører til at lærerne må bruke mye mer tid på veiledning og på å trene elevene opp til å drive på med problemløsning.

5.5 Hvem egner problemløsning seg for?

Det femte jeg trekker fram er hvem lærerne mener problemløsning passer for. Det velger jeg å trekke fram fordi det gir meg mulighet til å se på hvorfor noen lærere mener det passer for alle, mens andre mener det passer best for de sterke elevene.

Lærer 1 mener at problemløsning egner seg best for de sterke elevene. Der de svake ikke klarer å løse oppgavene eller ikke orker å løse de. Lærer 2 mener på sin side at problemløsning egner seg for alle, men merker at de svake elevene ikke alltid får ønsket utbytte av timene og ikke klarer alle oppgavene. Lærer 3 er av den oppfatningen at problemløsning egner seg for alle, der de får møte noe nytt og spennende. Han ser også at elevene som er svakere i matematikk utmerker seg mer ved bruk av problemløsning, enn det de gjør ved oppgavejobbing.

Forskning viser at elever med spesialundervisning klarer seg bedre om de er sammen med klassen, enn om de hele tiden blir tatt ut at klasserommet. Dette skyldes at de har mer fokus på den instrumentelle forståelsen ute, enn om de har fokuset på den relasjonelle forståelsen som de har i klassen (Fosse et.al., 2020).

Når lærerne snakker om de svakere elevene, viser de ikke til elevene med spesialundervisning, men til den gruppen av elever som er svakere i matematikk som enda følger klassen. Ved at lærer 1 og lærer 2 mener at det ikke passer for de svakere elevene, mener de at de ikke viser interesser eller får en forståelse av det de driver med. Jeg tror at elevene hadde fått mer utbytte av problemløsning dersom de får holde på med det mer. Jäder et.al. (2016) skriver at elevene må få muligheten til å engasjere seg i problemløsning, om de skal bli engasjert i problemløsning. Hvis lærerne gir opp og ikke ser nytten med det, så blir de aldri å få til problemløsning. Lærer 3 derimot har opplevd dette, at de svakere elevene får det bedre til, ved å arbeide med den relasjonelle innenfor problemløsning. Der de ikke bare bruker drill og den instrumentelle forståelsen.

En kan anta at lærere underviser mindre om problemløsning dersom de opplever at de svake elevene ikke får ønsket utbytte av arbeidet. Dette kan riktignok brukes som et argument for å bruke mer tid på problemløsning, slik at elevene kan få mulighet å bli vant med det. Selv om det ikke virker som at de får et utbytte av å drive på med problemløsningsoppgaver akkurat der og da, så betyr det ikke at de ikke har lært noe. Det kan skyldes at de trenger tid for å reprodusere det de har gjort i undervisningen, eller at de ikke tørr/klarer å vise hva de har gjort/lært. Forskningen i Fosse et.al. (2020) viser at elever med spesialundervisning får mer utbytte av å være inne på klasserommet, enn om de hadde blitt tatt ut. Dette kommer av at elevene i klassen har mer fokus på forståelse, noe også problemløsning har fokus på. Å lære seg problemløsning er akkurat som når man skal lære å sykle, man må falle av noen gang før man får det til. Hvis lærerne skal unngå å inkludere problemløsning i matematikken fordi det ikke passer for alle, blir elevene aldri å mestre det.

5.6 Trenger man å kunne standardalgoritme for å drive på med problemløsning?

Det siste jeg velger å trekke fram er det lærer 1 sa om at elevene må kunne standardalgoritme for å kunne løse et problem. Dette velger jeg å gå nærmere inn på fordi det gir en mulighet til å forstå hvorfor lærer 1 sitter med dette inntrykket, mens de andre lærerne ikke nevner det.

Lærer 1 mener at selv om elevene forstår algoritmen bedre ved bruk av problemløsning, så må de kunne en standardalgoritme for å drive på med problemløsning. Dette er ikke noe som lærer 2 og lærer 3 kommer inn på.

Både Utdanningsdirektoratet (2020) og Liljedahl (2020) skrev at problemløsning er å finne svaret på noe uten å vite hvordan man kan løse svaret på. Der både Jackson et.al (2013), Liljedahl (2020) og Munter (2014) skriver at elevene skal bruke sine forkunnskaper til å løse problemet.

Det er to måter jeg kan se lærer 1 sin forklaring på. Den første er at hun kan ha misforstått teorien, og tolker den slik at elevene helst må kunne algoritmen for å finne et svar. Grunnen for at jeg kan tenke meg at det kan være en misforståelse, er at teorien sier at elevene skal bruke sine forkunnskaper til å komme fram til en løsning. Noe som kan tolkes som at de skal kjenne til algoritmen. Jeg tar også og trekker til svaret hennes, der hun sier at problemløsning er å komme fram til en algoritme. Det gjør at hun motsier seg selv litt, når hun også sier at

elevene må kunne en standardalgoritme for å drive på med problemløsning. Den andre grunnen kan være at hun opplever at elevene ikke klarer å drive på med problemløsning, uten å kunne standard-algoritmen. Hun merker at elevene ikke har arbeidet mye med problemløsning, før de kommer til mellomtrinnet. Når elevene blir introdusert en så ukjent måte å løse matematikkoppgaver på, kan føre til at de blir usikre på egne ferdigheter, og ikke helt klarer å tenke selvstendig.

5.7 Hvilke holdninger har matematikklærere til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen?

Hvilke holdninger har matematikklærere til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen? For å finne svaret på dette blir jeg å se på funnene jeg har presentert, for så å koble det opp mot holdningsteorien. For å holde det oversiktlig, vil jeg gå gjennom lærer for lærer.

Lærer 1 mener problemløsning er viktig, men at det ikke skal komme på bekostning av andre temaer elevene skal gjennom. Derfor etterlyser hun flere matematikktimer i uken, for å kunne drive med problemløsning. Hun opplever at elever trenger å øve på problemløsning og at det er de sterke som mestrer problemløsningsoppgaver.

Park og Flores (2021) skrev at lærere underviser etter hvordan de forholder seg til de ulike temaene. Selv om lærer 1 sier at problemløsning er viktig i undervisningen, så underviser hun ved bruk av tradisjonell matematikkundervisning også. Dette tyder på at selv om hun ser viktigheten av at elevene lærer problemløsning, så synes hun også at alt det andre må være med for å få en god lærdom hos elevene. Moyer (2001) skrev at valgene lærerne tar, blir gjort på bakgrunn av hva de tror er best. Det gjør at holdningene lærer 1 har avgjør hvordan hun legger opp undervisningen. Så om lærer 1 har en holdning der man trenger å undervise på begge måter, er det trolig slik hun vil planlegge sin undervisning. Arenas (2009) skriver også om at undervisningen blir lagt opp etter læreren sin holdning til de ulike temaene og hvordan de erfarer at elevene lærer best. Lærer 1 mener at problemløsning passer best for de sterke elevene. Demanet og Van Houtte (2012) skriver at lærerne setter høyere forventninger til flinke elever, mens de svakere elevene ikke får like høye forventninger. Dette kan ses på som at lærer 1, kanskje ikke forventer at de svakere elevene skal klare å løse problemløsningsoppgavene de får utdelt i klassen. Arenas (2009) skriver også at elevene har en innstilling der de mener at læreren vet alt. Dersom læreren gir uttrykk for at elevene ikke

skal klare oppgavene, er det sannsynlig at også elevene selv vil ha lavere forventninger til egen mestring.

Lærer 2 mener at problemløsning er viktig, men han opplever at de svakere elevene ikke får utbytte av å drive på med problemløsning. Han mener også at hele skolen må samarbeide, for å kunne arbeide mer med problemløsning.

Philipp (2007) skriver at det ikke bare er holdninger som påvirker undervisningen til lærere, men også andre lærere, ledelsen og skolesystemet er med på å bestemme hvordan undervisningen blir lagt opp. Det gjør at lærer 2 kan oppleve at arbeidet med problemløsning blir noe hensiktsløst, siden andre lærere ikke holder på med dette. Dette gjør at lærer 2 kan føle på en tvang til å følge de andre lærerne, ettersom han møter motstand hos elevene når han skal bruke problemløsning i undervisningen sin. I motsetning til lærerne i Moyer (2001), så mener han at elevene lærer best ved å bruke problemløsning.

Lærer 3 mener også at problemløsning er viktig, men han mener det tar mye tid å finne de riktige oppgavene å bruke. Selv om han opplever at problemløsning fører til støy, så opplever han at alle elever får utbytte av det.

Demanet og Van Houtte (2012) har som nevnt skrevet om hvordan lærerens holdning til elevene påvirker undervisningen og forventningene til dem. Her opplever lærer 3 at alle elevene på en eller annen måte får utbytte av å holde på med problemløsning i matematikken. Dermed kan det tyde på at han går inn i undervisningen med en forhåndsforventning til at alle elevene skal mestre noe grad av problemløsning. Dette kan ha en positiv innvirkning på elevenes egne holdninger, både for de faglig sterke, og de litt mindre sterke elevene.

5.8 Hvilke sammenheng er det mellom lærernes holdninger og deres bruk av problemløsningsoppgaver i klasserommet?

Lærerne prøvde å forutse hvordan de ville ha gjennomført de to ulike problemløsningsoppgavene de fikk presentert. Der lærer 1 var veldig på å vise elevene oppgavene, enten med å tegne eller ta et ark og vise de hvordan man kan gjøre oppgavene. Lærer 2 ville på sin side valgt å gi elevene oppgaven og heller samle de etter at de har prøvd seg fram. Lærer 3 ville foretrukket å lese oppgaven høyt for elevene før de fikk startet å løse oppgavene.

Ingram et.al. (2020) skriver at for å få best mulig utbytte av problemløsningsoppgavene, så skal ikke elevene få en forklaring før de starter med oppgaven. Dette begrunnes med at forklaringen kan hemme elevenes læring. Hvordan lærer 1 forklarer at hun vil gjennomføre problemløsningsoppgavene, minner om at hun prøver å hjelpe elevene i gang med oppgaven før de har rukket og prøvd selv. Det gjør at elevene allerede der kan ha blitt styrt i en retning og alle sammen finner samme måte å løse oppgaven på.

Lærere legger opp undervisningen etter sin egen erfaring skriv Beswick (2012). Det tyder på at kanskje lærer 1 har opplevd at det er sånn hun selv har fått mest utbytte av å bruke en problemløsningsoppgave. Der hun bruker sin erfaring gjennom mange år som matematikklærer til å legge opp undervisningen etter hvordan hun erfarer at hun har fått mest kunnskap ut til elevene. Lærer 2 og lærer 3 er veldig nyutdannet, og det virker som de bruker kunnskapen de har fått fra teorien for å svare på hvordan de ville gjennomført undervisningen. Ettersom begge lærerne i størst grad har møtt på problemløsning i løp av deres studietid, virker det til at de tar med teorien inn i deres planlegging av økten.

For å endre på måten dagens matematikkundervisningen gjennomføres, hjelper det ikke bare å endre på læreplan eller lærebøker, man må også endre på lærerens praksis (Fauskanger & Mosvold, 2008). Lærer 1 og lærer 2 nevner den nye læreplan i intervjuet og viser til at problemløsning er kommet mer fram i den. Lærer 2 uttrykker et håp om at det skal være med på å få problemløsning mer forankret i skolehverdagen. Selv om den nye lærerutdanningen og etterutdanningen har fokus på problemløsning i undervisningen, så er det fortsatt mange lærere i skolen som ikke har samme fokus. Dersom lærere på småtrinnet ikke implementerer problemløsning i matematikkundervisningen fra tidlig av, blir det vanskeligere for lærere på mellomtrinnet og ungdomstrinnet å introdusere dette for elevene samtidig som en skal ivareta en omfattende læreplan.

6 Konklusjon

I dette kapitlet blir jeg å svare på forskningsspørsmålene og problemstillingen. Først vil jeg svar på forskningsspørsmålene, og deretter svarer på problemstillingen. Problemstillingen er:

Matematikklæreres holdninger til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen.

Og forskningsspørsmålene er:

Hvilke holdninger har matematikklærere til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen? Og hvilken sammenheng er det mellom lærernes holdninger og deres bruk av problemløsningsoppgaver i klasserommet.

Det første forskningsspørsmålet jeg blir å svare på er: Hvilke holdninger har matematikklærere til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen? Det virker som at matematikklærerne har en positiv holdning, til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen. Der de sier at elevene får en bedre forståelse av matematikken når de bruker problemløsning som arbeidsmetode. Selv om det mener at det er viktig å bruke problemløsning i matematikkundervisningen, betyr det ikke at de holder på med det hele tiden i undervisningen. En lærer mener at det er viktig å arbeide med alt det andre også, altså alt det grunnleggende rundt temaene før problemløsning blir brukt. En annen lærer prøver å ha fokus på den matematiske samtalen, men møter mye motstand hos elevene og må derfor også ha noen terpeøkter der de arbeider med oppgaver i matematikkboken.

Dette fører meg videre til neste forskningsspørsmål, som er: Hvilken sammenheng er det mellom lærernes holdninger og deres bruk av problemløsningsoppgaver i klasserommet? Selv om lærerne har en positiv holdning til problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen, betyr det ikke at de jobber mer med problemløsningsoppgaver. Det er mye motstand hos elever som ikke ønsker å arbeide på den måten, fordi de tror at matematikk er et fag der man løser en oppgave for så å gå videre til neste. Dersom også lærere legger opp til en slik undervisning, møter elevene kun på den tradisjonelle matematikkundervisningen. Det fører til at elevene får en forsterket følelse av at det er slik matematikkundervisningen skal være. Samtidig så sier en av lærerne at man må arbeide med alt det andre også, for det forsvinner ikke selv om problemløsning er kommet inn i læreplan. Det gjør at lærerens holdning påvirker

undervisningen med at de arbeider på den tradisjonelle matematikkundervisningen, fordi det er viktig og arbeide på den måten også. Samtidig virker det som at lærerne legger opp undervisningen etter erfaringene deres, noe som er med på å styre hvordan læreren velger å undervise. Lærer 1 er en ganske erfaren lærer, som har gjort dette i mange år. Noe som gjør at hun har funnet sin måte å undervise på. Det gjør det vanskeligere å endre på den måten, for selv om noen sier man skal undervise på en måte, så er lærere forskjellige og noen metoder passer for noen, men ikke for alle. Lærer 2 bruker sin erfaring fra studier til å legge opp undervisningen sin, noe som gjør at han møter mye motstand fra elevene. Det er noe nytt som gjør at ikke alle holder på med det enda. Så selv om han har en positiv holdning, der han har troen på det han gjør, så er det vanskelig å introdusere en ny undervisningsmetode i skolen. Selv om lærer 3 har en positiv holdning til problemløsningsoppgaver, så legger han tilliten til campus inkrement. For å få dette til å fungere er han avhengig av at elevene gjør leksene sine, ellers går det han har planlagt til undervisningen bort. Det gir ikke mye rom til å arbeide med problemløsning.

For å svare på problemstillingen min: Matematikklæreres holdninger til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen. Vil jeg si at selv om lærere har en positiv holdning til problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen, så betyr det ikke at de får brukt det mye i undervisningen. Det kan skyldes mangle på kunnskap eller at de ikke finner tid til den kampen i en travel hverdag og en omfattende læreplan. Derfor ser jeg at for å få lærere til å bruke problemløsningsoppgaver mer i matematikkundervisningen, så hjelper det ikke å bare legge det inn i læreplan. Det kan føre til at problemløsning blir arbeidet med som et eget tema, i stedet for å brukes som et hjelpemiddel for elevene til å lære seg andre temaer. Så selv om lærere har en positiv holdning til problemløsningsoppgaver, så må matematikklærerne få veiledning til hvordan de skal bruke det. Samtidig må skolene sammen arbeide for å minske kulturen der matematikkfaget er et fag som er kun ute etter et svar.

7 Avslutning

I denne oppgaven har jeg sett på matematikklæreres holdning til problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen. Der jeg først presenterte teori opp mot holdninger og problemløsning. Holdninger definerte jeg som noe som påvirker personens mening, handling og væremåte rundt et bestemt tema. Problemløsning er noe man gjør, når man ikke vet hva som skal gjøres. I metoden presenterte jeg hvordan jeg hadde gått fram for å finne funnene mine. Der brukte jeg et kvalitativt fler-casestudie. Jeg intervjuet tre matematikklærere på mellomtrinnet og transkriberte de intervjuene. Jeg hadde en tematisk analyse, der jeg presenterte funnene mine i et egent analysekapittel før jeg diskuterte det i diskusjonskapitlet. Til slutt oppsummerte jeg funnene i en konklusjon.

Etter å ha sett på matematikklæreres holdninger til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen, har jeg konkludert med at selv om lærerne er positive til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen, så betyr det ikke at de får brukt problemløsning mer i undervisningen. Det må arbeides i hele skolen, for å få alle matematikklærere til å ha et felles mål om å få brukt problemløsning mer i matematikkundervisningen. Der lærerne må bli veiledet i hvordan de skal bruke problemløsning.

Dette forskningsprosjektet har bidratt til å få en bedre oversikt over hva som gjør at lærere ikke bruker mer problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen. Der det pekes på hvordan vei man må gå, før å få mer utbytte ved bruken av problemløsning. Den viser også til hvordan lærerne opplever at elevene forholder seg til problemløsning.

Jeg har kun tre lærere som har vært med på å svare på dette forskningsprosjektet. Det gjør at forskningsresultatet ikke kan hevdes å representere flertallet av lærere i Norge. Men med å ha så få lærere i forskningsprosjektet, har det gitt meg mulighet til å gå mer i dybden på lærerne jeg har intervjuet. Det hadde jeg ikke hatt mulighet til om jeg skulle hatt mange flere intervjuobjekter i forskningsprosjektet.

Jeg har i løpet av dette forskningsprosjektet fått en større forståelse av hvordan lærerne forholder seg til problemløsning i matematikkundervisningen. Der jeg ser at å koble teori opp mot praktisk erfaring som en utfordring. For å utvikle dette forskningsprosjektet videre er det flere veier som kan tas. På kortere sikt, er det å få et større antall matematikklærere på

mellomtrinnet til å delta på forskningsprosjektet. Videre er det å kunne utvide dette til matematikklærere på småtrinnet, ungdomstrinnet og videregående skoler.

Jeg håper at denne forskningen kan bidra til at lærere blir mer bevisst på hvordan man forholder seg til problemløsning i matematikken. Der lærerne er villig til å tørre å gå bort fra den trygge undervisningen, innenfor den tradisjonelle matematikkundervisningen og tørre å arbeide mer med problemløsning. Jeg håper også at forskningsartikkelen kan bidra til at lærere, skoleledelse, foreldre og elever sammen klarer å endre synet på matematikkundervisning. Der matematikk ikke ses på som et fag hvor svaret er det eneste fokuset, men også et fag der de kan utforske og utvikle egenskaper som kan hjelpe de videre i hverdagslivet.

Jeg har lært at man ikke alene kan utfordre en kultur, derfor må vi sammen bidra med å endre synet på matematikkundervisningen. Det hjelper ikke at vi en og en arbeider mot et bestemt mål, det fører bare til motstand hos elevene. Derfor må det startes tidlig, og alle må være med på det samarbeidet. Den kunnskapen blir jeg å ta med meg inn, når jeg tre inn i yrkeslivet til høsten.

Referanseliste

- Alrø, H., & Skovsmose, O. (2004). Dialogic learning in collaborative investigation. *Nordic Studies in Mathematics Education*, No 2, ss. 39-62.
- Arenas, E. (2009). How teachers' attitudes affect their approaches to teaching international students. *Higher education research and development*, 28 (6), 615-628. [https://doi-org.mime.uit.no/10.1080/07294360903208096](https://doi.org/mime.uit.no/10.1080/07294360903208096)
- Beswick, K. (2012). Teachers' beliefs about school mathematics and mathematicians' mathematics and their relationship to practice. *Educational Studies in Mathematics*, 79 (1), 127-147. <http://dx.doi.org/mime.uit.no/10.1007/s10649-011-9333-2>
- Bjørndal, C.R.P. (2015). Det vurderende øyet: Observasjon, vurdering og utvikling i undervisning og veiledning (2. utg.). Gyldendal akademisk.
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt forlag.
- Demant, J. & Van Houtte, M. (2012). Teachers' attitudes and students' opposition. School misconduct as a reaction to teachers' diminished effort and affect. *Teaching and teacher education*, 28 (6), 860-869. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2012.03.008>
- Fauskanger, J. (2016). Matematikklæreres oppfatninger om ingrediensene i god matematikkundervisning. *Acta Didactica*, 10 (3). <https://utdanningsforskning.no/artikler/2016/matematikklareres-oppfatninger-om-Ingrediensene-i-god-matematikkundervisning/>
- Fauskanger, J. & Mosvold, R. (2008). Kunnskaper og oppfatninger – implikasjoner for etterutdanning. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 187-197. <https://doi-org.mime.uit.no/10.18261/ISSN1504-2987-2008-03-03>

- Fosse, T., Lode, B. & Ånestad, G. (2020). Alle skal med – sammen om matematikkvansker. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 389-401. <https://doi-org.mime.uit.no/10.18261/issn.1504-2987/2020-04-06>
- Gleiss, M.S. & Sæther, E. (2021). *Forskningsmetode for lærerstudenter: Å utvikle ny kunnskap i forskning og praksis*. Cappelen Damm akademisk.
- Ingram, N., Holmes, M., Linsell, C., Livy, S., McCormick, M., & Sullivan, P. (2020). Exploring an innovative approach to teaching mathematics through the use of challenging tasks: a New Zealand perspective. *Mathematics Education Research Journal*, 32, 497–522.
- Jackson, K., Garrison, A., Wilson, J., Gibbons, L., & Shahan, E. (2013). Exploring relationships between setting up complex tasks and opportunities to learn in concluding whole-class discussions in middle-grades mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 44(4), 646–682.
- Jäder, J., Sidenvall, J. & Sumpter, L. (2016). Students' Mathematical Reasoning and Beliefs in Non-routine Task Solving. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 759-776. <https://doi-org.mime.uit.no/10.1007/s10763-016-9712-3>
- Koichu B. (2014) Reflections on Problem-Solving. In: Fried M., Dreyfus T. (red.), *Mathematics & Mathematics Education: Searching for Common Ground. Advances in Mathematics Education*. Springer, Dordrecht. https://doi-org.mime.uit.no/10.1007/978-94-007-7473-5_8
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2021). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg.). Gyldendal.
- Liljedahl, P. (2020). *Building Thinking Classrooms in Mathematics, Grades K-12 : 14 Teaching Practices for Enhancing Learning*. Corwin.
- Moss, S. (2022, 01. april). Case studies – the Yin approach. Hentet fra <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.cdu.edu.au%2Ffiles%2F2020-07%2FIntroduction%2520to%2520case%2520studies%2520-%2520the%2520Yin%2520approach.docx&wdOrigin=BROWSELINK>

- Moyer, P. S. (2001). Are We Having Fun Yet? How Teachers Use Manipulatives to Teach Mathematics. *Educational studies in mathematics*, 47(2), 175–197.
<https://doi.org/10.1023/A:1014596316942>
- Munter, C. (2014). Developing visions of high-quality mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 45(5), 584–635.
- Nordlöf, C., Host, G.E. & Hallstrom, J. (2017). Swedish technology teachers' attitudes to their subject and its teaching. *Research in science & technological education*, 35 (2), 195-214. <https://doi-org.mime.uit.no/10.1080/02635143.2017.1295368>
- Park, M. & Flores, R. (2021). Developing a questionnaire to measure preservice elementary teachers' emotions for teaching science and mathematics: Preservice teacher emotions. *International Journal of Science Education*, 43, 2911-2935. <https://doi-org.mime.uit.no/10.1080/09500693.2021.2001072>
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review*, 18(4), 315–341. <https://doi-org.mime.uit.no/10.1007/s10648-006-9029-9>
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. I F. K. Lester, Jr. (Red.), *Second hand- book of research on mathematics teaching and learning*, 257–315. Information Age Publishing
- Pólya, G. (2014). *How to solve it : a new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanning*. Cappelen Damm Akademisk.
- Russo, J., & Hopkins, S. (2018). Teaching primary mathematics with challenging tasks: How should lessons be structured?. *The Journal of Educational Research*, 112(1), 98–109.
<https://www-tandfonline-com.mime.uit.no/doi/full/10.1080/00220671.2018.1440369>

- Ryel, H.C. (2019). Lærers oppfatninger av problemløsning: En kvalitativ studie av lærers oppfatning av problemløsning. [Masteroppgave, UiT Norges arktiske universitet]. Munin UiT.
<https://munin.uit.no/bitstream/handle/10037/15709/thesis.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Skaalvik, E.M. & Skaalvik, S. (2015). *Motivasjon for læring*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Skånstrøm, M. & Blomhøj, M. (2016): Det kommer ann på ... I Ragnes, T. & Alrø, H. (red.). *Matematikklæring for framtida*, 87-99. Bergen: Casper Forlag.
- Skiftestad, M. (2018). En studie av malawiske læreres oppfatninger av begrepet problemløsning. [Masteroppgave, universitetet i Stavanger]. Brage unit.
https://uis.brage.unit.no/uis-xmloi/bitstream/handle/11250/2559112/Skiftestad_Mari.pdf?sequence=1
- Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S., & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), 313–340. <https://doi-org.mime.uit.no/10.1080/10986060802229675>
- Utdanningsdirektoratet. (2020). Læreplan i matematikk 1.-10.trinn (MAT01-05). Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/mat01-05?lang=nob>
- Wæhle, E., Dahlum, S. & Grønmo, S. (2020, 14. mai). Case-studie. Store norske leksikon.
<https://snl.no/case-studie>

Vedlegg 1 – Informasjonsskriv/Samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet

Læreres holdning til problemløsningsoppgaver i matematikk?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se på lærerens holdning til problemløsningsoppgaver i matematikk. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Jeg heter Hans Roar Johansen og går grunnskolelærerutdanningen 5-10. trinn ved UiT. Der jeg skal skrive master i matematikdidaktikk.

Prosjektet har som tema problemløsningsoppgaver i matematikk. I prosjektet skal jeg undersøke hvilke holdninger matematikklærere på mellomtrinnet har til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikktimene. For å finne ut av dette blir jeg å intervjuere flere lærere som underviser i matematikk på mellomtrinnet.

Problemstillingen jeg har er:

Matematikklæreres holdninger til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen.

Der jeg blir å ha forskningsspørsmålene:

Hvilke holdninger har matematikklærere til bruk av problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen? Og Hvilken sammenheng er det mellom lærernes holdninger og deres bruk av problemløsningsoppgaver i klasserommet.

Av personlige spørsmål blir jeg kun å spørre om alder, kjønn, hvilke utdanning du har innenfor matematikk og hvor lenge du har jobbet som matematikklærer.

Det vil bli tatt lydopptak av intervjuet, og intervjuet vil vare omtrent en halv time. Vi avtaler nærmere tid og sted for gjennomføring av intervjuet.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

UiT Norges arktiske universitet er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta på bakgrunn av informasjon om at du underviser i matematikk på mellomtrinnet i Troms.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du deltar på et intervju. Det vil ta ca. 30 minutter. Intervjuet blir å inneholde spørsmål om problemløsningsoppgaver i matematikk og ditt forhold til det. Intervjuet blir tatt lydopptak av.

Det er frivillig å delta

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

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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

De som blir å ha tilgang er jeg Hans Roar Johansen og veileder Odd Tore ~~Kaufmann~~.

Lydopptakene blir lagret på server, med to trinn pålogging. Lydopptaket blir også lagret som en kode. Der navnelistene med kodene blir skrevet ned for hand og låst inne i en skuffe.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet oppgaven er godkjent, noe som etter planen er 27. juni 2022. Da blir personopplysningene og lydopptakene slettet.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra UiT Norges arktiske universitet har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg

- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- UiT Norges arktiske universitet ved Hans Roar Johansen, e-post: hjo117@uit.no, eller mobil: 94835352. Eventuelt veileder Odd Tore Kaufmann, e-post: odd.t.kaufmann@hiiof.no, eller mobil: 976 48 738.
- Vårt personvernombud: Joakim Bakkevold, e-post: personvernombud@uit.no. Telefon: 77646332 og 97691578.

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Odd Tore Kaufmann
(Veileder)

Hans Roar Johansen

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Læreres holdning til problemløsningsoppgaver i matematikk*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 2 – Godkjenning fra NSD

Vurdering

 Skriv ut

Referansenummer
235805

Prosjekttittel
Læreres holdning til problemløsningsoppgaver i matematikk

Behandlingsansvarlig institusjon
UIT Norges Arktiske Universitet / Fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning / Institutt for lærerutdanning og pedagogikk

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)
Jan Nyquist Roksvold, jan.n.roksvold@uit.no, tlf: 77646141

Type prosjekt
Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student
Hans Roar Johansen, hjo117@uit.no, tlf: 94835352

Prosjektperiode
15.11.2021 - 27.06.2022

Vurdering (1)

02.12.2021 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningens så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedleggden 02.12.2021, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

DEL PROSJEKTET MED PROSJEKTANSVARLIG

For studenter er det obligatorisk å dele prosjektet med prosjektansvarlig (veileder). Del ved å trykke på knappen «Del prosjekt» i menylinjen øverst i meldeskjemaet. Prosjektansvarlig bes akseptere invitasjonen innen en uke. Om invitasjonen utløper, må han/hun inviteres på nytt.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle minst følgende kategorier av personopplysninger frem til 27.06.2022.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelsesom kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

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

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

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20).

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

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

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

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

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og/eller råd fra deremed behandlingsansvarlig institusjon.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde: <https://www.nsd.no/personverntjenester/fyll-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema>

Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Lykke til med prosjektet!

Vedlegg 3 - Intervjuguide

Intervjuguide masterprosjekt

Bakgrunns spørsmål

Alder:

Kjønn:

Utdanning:

Hvor lenge har du jobbet som matematikklærer?

Spørsmål til prosjektet

Kan du beskrive en typisk matematikk økt for dine elever.

Hva er din forståelse av problemløsning i matematikk?

Hva er din forståelse av problemløsningsoppgaver?

Hvilke erfaringer har du til problemløsningsoppgaver?

Når og i hvilken anledning ble du førstegang introdusert for problemløsningsoppgaver i matematikk?

Har du et eksempel på problemløsnings oppgave? (Hvordan ville du brukt den?)

Hvorfor/hvorfor ikke mener du problemløsning i matematikk er viktig?

Er problemløsning/problemløsningsoppgaver noe som egner seg for alle elever?

Hvorfor/hvorfor ikke.

Hvis du skulle angi en fordeling mellom vanlige oppgaver og problemløsningsoppgaver. Hvor stor andel av timene ville du fordelt mellom dette? (f eks 70/30 vanlig/problemløsning).

Hva skal til/hvilke faktorer tenker du er viktig for at du eller kollegaer skal la elevene arbeide mer med problemløsning?

|

Hva mener du kan være en utfordring med å bruke problemløsningsoppgaver?

Er det forskjell på en ideal time og en vanlig time ved bruk av problemløsningsoppgaver?

Hvordan ville du introdusert/startet opp en undervisnings økt med denne oppgaven?

Hvordan ville du latt elevene jobbe videre med denne etter introduksjon?

Hvordan ville du avsluttet den?

Tallet 5021972970 er skrevet på en papirlapp. Julie klipper papirlappen i tre deler slik at hun får tre tall. Disse tre tallene legger hun sammen.

Hvilken er den minste summen Julie kan få?

Ville du gjort noe annerledes med denne oppgaven?

Hvis 6 katte kan drepe 6 rotte på 6 minutt, hvor mange katter trenger du for å drepe 100 rotte på 50 minutt?

