

MASTEROPPGAVE

Emnekode: MAT5003

Navn: Anne Marthe Nohr Johansen

Læreres holdninger til
problemløsningsoppgaver i
begynneropplæringen

Dato: 15.05.2023

Totalt antall sider: 83

Forord

Da var fem innholdsrike, krevende og flotte år ved grunnskolelærerutdanningen over. Nå etter en krevende, og lærerik tid med masterskriving, sitter jeg igjen med en stor takknemlighet til disse studieårene.

Det rettes en stor takk til alle dyktige forelesere ved både OsloMet og Nord universitet, for fem lærerike år med gode forelesinger, veiledning og god kunnskap som tas med videre inn i karrierelivet.

Takk til alle medstudenter, og spesielt til gjengen, som har vært en så ekstremt viktig del av studietiden. Takk for alle studietimene vi har tilbrakt sammen, gode vennskap, latter, oppmuntrende ord og gode opplevelser. Studietiden hadde ikke vært den samme uten dere.

En stor takknemlighet rettes mot de fem informantene som ønsket å delta i mitt forskningsprosjekt. Og ikke minst ga meg deres tid, i en travel arbeidshverdag.

Til sist vil jeg rette ekstra oppmerksomhet mot Reza Saeidinvar. Tusen takk for god veiledning gjennom hele skriveprosessen. Takk for ærlige tilbakemeldinger, oppmuntring og engasjement. Takk for din fleksibilitet og at du har gjort deg tilgjengelig for spørsmål til enhver tid. Hadde ikke klart dette uten deg!

Abstract

In this qualitative oriented study, teachers' attitude and experience with problem solving in 1-4th. grade has been researched. In 2020 a new curriculum was introduced in Norwegian schools, who valued problem solving to a greater extent than previous curricula, and experiences from various internships throughout the study say that problem solving is used to a small extent, especially in primary school. The basis for the study was formed with this as inspiration. The purpose of this study is to survey teachers' attitudes and experiences with problem solving in initial education, and how the attitude affects their teaching practice.

The research question is set to: *What attitude do teachers have towards problem solving in early primary school grades?*

A qualitative research method has been used for the collection of data, in the form of a semi-structured interview, with five informants distributed among four different schools. Criteria for the selection were set that the informants have experience of teaching mathematics at grades 1-4.

The study shows that the teachers used in this research, they have a positive attitude against problem solving in early primary school, which is shown in terms of their high level of competence. The teachers consider problem-solving tasks as a teaching method for learning mathematical skills, as well as strengthening class culture, and thus see the utility in such tasks. It also turns out that the teacher's degree of competence, as well as the degree of autonomy, has a greater influence on their use of problem solving, than textbooks and the curriculum.

According to the informants, the obstacles to the use of problem-solving lie primarily in challenging student groups. Furthermore, there is a lack of competence among teachers and individual students with a need for predictability and fixed structure.

Sammendrag

I denne kvalitativt orienterte studien har det blitt forsket på læreres holdninger og erfaringer av problemløsningsoppgaver på 1-4. trinn. I 2020 ble det innført en ny læreplan i norsk skole, som verdsatte problemløsning i større grad enn tidligere læreplaner og erfaringer fra ulike praksisopphold sier at problemløsningsoppgaver blir i liten grad anvendt, spesielt i begynneropplæringen. Med dette i bakgrunn ble grunnlaget for studien dannet. Formålet til denne studien er å kartlegge læreres holdninger og erfaringer med problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen, og hvordan holdningene påvirker deres undervisningspraksis.

Problemstillingen som skal besvares er: *Hvilken holdning har lærere til problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen?*

Det er anvendt kvalitativ forskningsmetode for innsamling av data, i form av et semi-strukturert intervju av fem informanter, fordelt på fire ulike skoler. Kriterier for utvalget var satt til at informantene har erfaring fra matematikkundervisning på 1-4.trinn.

Funnene viser at lærerne brukt i forskningsarbeidet har en positiv holdning til problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen, i form av deres høye grad av kompetanse. Lærerne anser problemløsningsoppgaver som en undervisningsmetode for å lære matematiske ferdigheter, samt styrke klassekulturen, og ser dermed nytteverdien i slike oppgaver. Det viser seg også at lærerens grad av kompetanse, samt grad av autonomi har større påvirkning på deres bruk av problemløsningsoppgaver i klasserommet, enn læreverk og læreplanen.

Ifølge informantene ligger hindringene for bruk av problemløsningsoppgaver først og fremst i utfordrende elevgrupper. Videre pekes det på fraværende kompetanse blant lærere og enkeltelever med behov for forutsigbarhet og fast struktur.

Innholdsfortegnelse

Forord	i
Abstract	ii
Sammendrag	iii
1.0 Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn for valgt tema, formål og problemstilling	1
1.2 Oppgavens disposisjon	2
2.0 Teoretisk rammeverk.....	3
2.1 Tidligere forskning	3
2.1.1 utfordringer med problemløsningsoppgaver i grunnskolen	3
2.1.2 Læreres oppfatninger om god matematikkundervisning.....	4
2.1.3 Læring gjennom problemløsningsoppgaver.....	4
2.1.4 Læreres holdning til problemløsningsoppgaver	5
2.2 Begynneropplæring	6
2.2.1 Sosiokulturell læringsteori og kognitiv konstruktivisme	6
2.2.2 Forståelse i matematikk.....	7
2.2.3 Motivasjon i matematikk.....	8
2.3 Problemløsning.....	10
2.3.1 Fordeler med problemløsningsoppgaver	11
2.3.2 Problemløsning i læreplanen	12
2.3.3 Problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen	13
2.4 Hva styrer undervisningen?.....	14
2.4.1 Læreverk og lærerens autonomi	15
2.4.2 Hvordan påvirker lærerens holdning undervisningen og elevenes læring?	15
3.0 Metode.....	18
3.1 Vitenskapelig forankring.....	18
3.2 Kvalitativ metode	20
3.2.1 Intervju	21
3.2.2 Semi-strukturert intervju	22
3.2.3 Utarbeidelse av intervjuguide.....	22

3.3 Utvalg av informanter	23
3.4 Gjennomføring	25
3.5 Analyse av data	26
3.6 Kvalitet ved studien.....	27
3.7 Etiske aspekter ved forskningen.....	30
4.0 Presentasjon av resultat	32
4.1 Hvilken oppfatning har informantene om problemløsning som oppgavemetode?	32
4.1.1 Hva er problemløsning?	32
4.1.2 Hvem eger problemløsningsoppgaver seg for?	33
4.1.3 Krav til bruk av problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen?	34
4.1.4 Fordeler med oppgavene	36
4.2 Hvordan brukes problemløsningsoppgaver i.....	38
4.2.1 Hvordan bruker informantene problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen?39	
4.2.2 Når blir problemløsningsoppgaver tatt i bruk?	41
4.2.3 utfordringer med problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen?	42
4.2.4 Hvorfor blir ikke problemløsningsoppgaver tatt i bruk?.....	44
4.2.5 Styrer læreverket bruken av problemløsningsoppgaver?	45
5.0 Diskusjon.....	47
5.1 Informantenes oppfatning av problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen	47
5.2 Fordeler med problemløsningsoppgaver	49
5.3 Krav for å gjennomføre problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen	52
5.4 Hvordan gjennomfører informantene problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen?	53
5.5 utfordringer med problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen	54
5.6 Hva påvirker bruken av problemløsningsoppgaver?.....	56
6.0 Konklusjon	59
6.1 Hvilken oppfatning har lærerne av problemløsningsoppgaver?	59
6.1.1 Fordeler med problemløsningsoppgaver	60
6.1.2 Krav for å gjennomføre problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen	60
6.2 Hvordan gjennomfører de problemløsningsoppgaver?	61
6.2.1 utfordringer med problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen	62

6.3 Påvirkningsfaktorer for bruk av problemløsningsoppgaver.....	62
6.4 Videre forskning.....	63
Litteraturliste	64
Vedlegg	68
Vedlegg 1. Intervjuguide.....	68
Vedlegg 2. Godkjenning fra Personverntjenester (i Sikt)	70
Vedlegg 3. Informasjonsskriv med samtykkeerklæring.....	72

Tabeller og figurer

Figur 1 - Den proksimale utviklingssonen 7

Tabell 1 - Oversikt over informantene 25

1.0 Innledning

Denne masteravhandlingen undersøker holdninger og erfaringer lærere har til problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen.

1.1 Bakgrunn for valgt tema, formål og problemstilling

I 2015 annonserte kunnskapsdepartementet en utredning med vurderinger av hvilken kompetanse som skal vektlegges, og endringer som må skje i framtidens skole. Utredningen anerkjente problemløsning som et satsingspunkt, med begrunnelse i at noen sider ved kompetanse i problemløsning vil få økt betydning i framtidens arbeidsliv. Det ble videre presisert at elever må derfor få erfaring med å løse problemer og håndtere situasjoner hvor løsningsstrategi og metoder ikke er åpenbart (NOU 2015:8, 2015). Kunnskapsdepartementets utredning ble videre forløperen for en fagfornyelse, som ble innført i norsk skole i 2020. Den nye læreplanen, *Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020*, har dermed større søkelys på problemløsning enn tidligere læreplaner. Med dette i bakgrunn var det av interesse å ta et dypdykk i fenomenet problemløsning, for å tilegnes mer kunnskap om konseptet før endt utdanning.

Forskning viser at læreres tro på, evner og holdninger til matematikkfaget, eller spesifisert problemløsning, har stor påvirkning på elevers holdninger og ferdigheter til emnet, samt læreres egen praksis i klasserommet (Brown, 2003). Fra tidligere erfaringer har det blitt skapt et inntrykk av at problemløsningsoppgaver ikke har en stor posisjon i undervisningen, da spesielt i barneskolen. I lys av nylig innført læreplan ble det dermed skapt stor interesse i å undersøke hvilken holdning lærere i begynneropplæringen har til problemløsningsoppgaver, og hvilken rolle problemløsningsoppgaver har i deres undervisning.

Problemstillingen for denne masteravhandlingen lyder dermed slik: *Hvilken holdning har lærere i begynneropplæringen til problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen på skolen?*

Formålet med forskningsprosjektet er å undersøke hvilken holdning og erfaring lærere har til problemløsningsoppgaver i småskolen, og hvordan denne påvirker deres undervisningspraksis. Det er også utarbeidet forskningsspørsmål, som skal bidra til å besvare problemstillingen.

- Hvilken oppfatning har lærere til problemløsningsoppgaver?
- Hvordan gjennomfører lærere problemløsningsoppgaver i småskolen?
- Hvilke faktorer påvirker læreres bruk av problemløsningsoppgaver i undervisningen?

1.2 Oppgavens disposisjon

Masteravhandlingen er delt inn i seks kapitler, som innledningsvis viser til studiens bakgrunn, formål og problemstilling.

Kapittel 2 presenterer det teoretiske grunnlaget for studien, som består av underkapitler som redegjør for relevante temaer som belyser tematikken, sammen med tidligere forskning.

Kapittel tre viser til forklaring av den metodiske forankringen som oppgaven baserer seg på, med argumentasjon for valgt forskningsdesign. I dette kapitlet beskrives utvalget, samt redegjørelse for hvordan forskningsprosessen og analysen av datamaterialet er gjennomført.

Kapittel 4 består av forskningens resultater. Framvisning av forskningens funn er valgt å presenteres i en tredeling, som baserer seg på forskningsspørsmålene tilknyttet problemstillingen.

Kapittel fem tar for seg diskusjon av forskningens funn, i tråd med det teoretiske rammeverket, presentert i kapittel 2.

Kapittel seks avslutter masteravhandlingen hvor hovedfunn fra diskusjonen blir oppsummert, som igjen gir grunnlag for konklusjon. Dette kapitlet vil også bidra med forslag til videre forskning.

2.0 Teoretisk rammeverk

I dette kapittelet vil det vises til det teoretiske grunnlaget for forskningsprosjektet. Det vil bli presentert relevant teori og tidligere forskning innenfor sentrale områder, som skal bidra til å drøfte den satte problemstillingen. Teorien som benyttes vil i all hovedsak plassere seg i fire hovedområder. Første hovedområde presenterer tidligere forskning, som baserer seg på problemløsning i begynneropplæringen. Videre vil teori tilknyttet begynneropplæring presenteres, hvor motivasjon og dybdelæring i matematikkfaget står sentralt. Etterfulgt av teori rundt problemløsningsoppgaver hvor fokuset ligger på hva det er, fordeler, krav til bruk av problemløsningsoppgaver og hvordan bruke slike oppgaver. Avslutningsvis fokuseres det på faktorer som påvirker undervisningspraksis blant lærere, hvor læreverk, læreres autonomi og kunnskap er i fokus.

2.1 Tidligere forskning

Da det ikke ble funnet forskning på nøyaktig samme problemstilling som er valgt til dette forskningsprosjektet, er det valgt å sette søkelys på forskning som kan vise til ulike aspekter ved bruk av problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen. I dette kapittelet vil det dermed presenteres tidligere forskning basert på utfordringer med problemløsningsoppgaver i grunnskolen, læringspotensialet til problemløsningsoppgaver, hva lærere anser som god matematikkundervisning og til slutt hvilken holdning lærere har til matematikk og problemløsningsoppgaver, samt hvilken betydning læreres holdninger har til deres undervisning.

2.1.1 Utfordringer med problemløsningsoppgaver i grunnskolen

Forskningsarbeid gjennomført på Thaiandske skoler tar for seg utfordringer ved problemløsningsoppgaver på grunnskolen (Phonapichat et al., 2014). Det vises til testresultater som kartlegger at elevene mangler ferdigheter i problemløsning, og har videre undersøkt hva som er utfordrende med problemløsningsoppgaver i grunnskolen. Funnen deres viser at leseferdighetene til elevene er den største utfordringen for å mestre problemløsning. Elevene har vanskelig for å lese oppgaveteksten, mangler begrepsforståelse og har dermed vanskelig for å analysere hvilken informasjon som er relevant for å løse oppgaven. Videre viser Phonapichat et. al til at motivasjonen skaper også en hindring fra å gjennomføre problemløsningsoppgaven. Elevene misliker lange oppgavetekster, samt utålmodighet når de ikke forstår hva oppgaven etterspør, som resulterer i at elevene tyr til gjetting framfor matematiske tankeprosesser.

2.1.2 Læreres oppfatninger om god matematikkundervisning

Gjennom en innholdsanalyse av en gruppediskusjon er det undersøkt hvilken oppfatning lærere har av god undervisning i matematikk, og hvilken kunnskap de anser som viktig for å kunne legge til rette for, og gjennomføre god matematikkundervisning (Fauskanger, 2016). Fauskangers resultater viser at lærere fremhever elevens respons som et kjennetegn på god undervisning. Elevengasjement, positive holdninger blant elevene og elevenes deltakelse ble ansett som god respons på at undervisningen var bra. Elevenes respons ble høyere verdsatt enn hva læreren bidro med. Det var dog lærerens ansvar å skape denne responsen hos elevene. Fauskanger viser til at om lærere mener god undervisning avhenger mest av elevene, vil deres egen kunnskap bli sett på som mindre viktig. Når det gjaldt lærerens rolle i undervisningen ble lærerens egenskaper mest framhevet, framfor kunnskap slik ulik litteratur retter fokuset mot. Fauskanger peker på at dette kan være tegn på at læreres kunnskaper ikke verdsettes i den norske utdanningskonteksten, og at hennes funn er et godt utgangspunkt for diskusjon i framtidig lærerutdanning.

2.1.3 Læring gjennom problemløsningsoppgaver

Etter en 30 års lang forskningsperiode har Lester og Cai (2016) funnet svar på om problemløsning i matematikk kan læres. I deres forskning har de tatt for seg seks forskningsspørsmål som besvares med utgangspunkt i deres egen, og andres tidligere forskning. Resultatet viser til at det finnes lite eller ingen bevis for at problemløsende ferdigheter forsterkes ved å lære problemløsning som et eget emne. Videre rettes det oppmerksomhet mot en holdningsendring for å hjelpe elever å bli gode problemløsere. Vi må starte med å endre vårt syn på problemløsning som et eget emne, som legges til etter at andre matematiske ferdigheter er blitt lært. Et alternativ de trekker fram er det de kaller *læring gjennom problemløsning*, og viser til at det er en symbiotisk forbindelse mellom problemløsning og konseptlæring (Lambdin (2003) sitert i Lester & Cai, 2016, s. 119). Ved læring gjennom problemløsning vil læringen forekomme i problemløsningsprosessen. Elevene får bruke hvilken tilnærming de vil for å løse oppgaven og de forkunnskapene de har. I tillegg vil elevene gjennom sosial interaksjon med andre, ved å presentere sine løsningsforslag, lære matematikk av hverandre gjennom diskusjon og oppnåelse av en felles forståelse av oppgaven. Videre viser Lester og Cai (2016) til tidsbruken for å lære problemløsning. Det viser seg at elevens problemløsningsevner utvikler seg sakte, og innlæringen burde starte allerede i barnehagen. Forfatterne viser også til forskning hvor det kommer fram sterke bevis på at barn har kapasitet til å utforske problemløsende situasjoner og

finne strategier for å løse de i tidlig alder (Cai, 2000., Carpenter et al, 1998., Kamii, 1989., Maher og Martino, 1996., Resnick, 1989. sitert i Lester & Cai, 2016, s. 121).

2.1.4 Læreres holdning til problemløsningsoppgaver

En studie har undersøkt holdninger, troen på og evnen til å løse problemløsningsoppgaver blant grunnskolelærere på klassetrinnene tredje, fjerde og femte. Studien viser at lærerne som stilte seg positive til problemløsning, inkluderte sine elever i problemløsningsoppgaver i klasserommet, og lærerne så på disse oppgavene som et læringsverktøy i undervisningen. Disse lærerne anså også regneferdigheter som et viktig læringsmål med problemløsningen, framfor som en forutsetning for å løse slike oppgaver. På motsatt side ble ikke problemløsningsoppgaver brukt blant lærerne som hadde en mindre positiv holdning mot slike oppgaver, og de samme lærerne anså regneferdigheter som en forutsetning for å kunne gjennomføre problemløsningsoppgaver (Brown, 2003, s. ix). Videre konkluderer Brown (2003) med at forskningen indikerer at læreres holdning, tro på og deres egen evne til å løse problemløsende oppgaver, påvirker elevenes holdninger og ferdigheter innenfor problemløsningsfenomenet, samt lærerens egen praksis i klasserommet.

Karen Silliman Karp (1991) har gjennomført en studie som undersøker forskjeller i undervisningen blant lærere med det hun kaller for positiv holdning til matematikk, sammenlignet med lærere med negativ holdning til matematikk. Resultatet fra studien viser at undervisningen til lærere med motstridende holdninger til matematikkfaget, var vesentlig forskjellig. Lærere med positive holdninger oppfordret til selvstendighet og initiativ, og fokuserte i stor grad på bakgrunnen for at ulike regnestrategier fungerer. Disse lærerne arbeidet med selvstendighet blant elevene ved å gi dem tilgang til materialer og representasjoner som ressurser for å øke deres selvstendighet i arbeidet, og bevege elevene bort fra å være avhengig av læreren. Opplæringsmetoden som lærere med gode holdninger anvendte, var preget av strategiopplæring som vektla representasjoner, konkrete og modellering av de ulike strategiene framfor presentasjon av en strategi som en abstrakt regel (Karp, 1991, s. 269). Studien viste til at det som kjennetegner holdningen til matematikk, blant lærere med negativ holdning til faget, var at matematikkopplæring skulle baseres på regler og memorering. Undervisningen inneholdt innlæring av algoritmisk presentasjon som fokuserte på riktig svar, og unnlot kognitivt krevende prosesser, samt resonnering (Karp, 1991, s. 266). Konklusjonen til studien av Karp (1991, s. 269) viser til at det er behov for å utdanne matematikklærere til å tilegne seg en positiv holdning til faget, hvor elevens evne til å utvikle egne løsningsmetoder står sentralt.

2.2 Begynneropplæring

Begrepet begynneropplæring er ikke klart definert verken i faglitteratur eller styringsdokumenter. En kan uansett tenke seg til begrepets betydning ved å se på ordet, den begynnende opplæringen. I denne oppgaven blir begrepet begynneropplæring brukt for å vise til opplæringen på 1-4.trinn. Det presiseres at de tidlige barneårene har stor påvirkning på utviklingen til elevene resten av livet (Clements & Sarama, 2020, s. 2). Begynneropplæringen legger grunnlaget for elevenes syn videre på både skolen og opplæringen. Med andre ord er innholdet i begynneropplæringen spesielt viktig for å forberede elevene til videre utdanning.

Opplæringen i norsk skole baserer seg på retningslinjer fra ulike styringsdokumenter.

Opplæringsloven stiller krav til tilpasset opplæring (TPO), som innebærer at opplæringen skal tilpasses evnene og forutsetningene til hver enkelt elev (Opplæringslova, 1998§ 1-3). Videre er dybdelæring et begrep som anvendes når vi snakker om opplæring i skolen. Dybdelæring blir definert som en gradvis utvikling av kunnskap og varig forståelse av begreper, metoder og sammenhenger i fag og mellom fagområder, og utdypes som mer enn faglig fordypning (Kunnskapsdepartementet, 2019). Videre poengteres det at opplæringens verdigrunnlag skal preges av dybdelæringsprosesser.

2.2.1 Sosiokulturell læringsteori og kognitiv konstruktivisme

Hvordan elever lærer spiller en stor rolle for å kunne optimalisere deres opplæring. Det er valgt å ta utgangspunkt i sosiokulturell læringsteori, da skolen er en sosial arena, og bygger på den sosiokulturelle tilnærmingen. Gjennom et sosiokulturelt perspektiv defineres læring som en sosial prosess, og forekommer når et individ er i samspill med sosiale omgivelser, som for eksempel tekst, bilder, mennesker eller objekter (Imsen, 2014, s. 183). Men hvorfor har det sosiale en så stor rolle for læring hos mennesket? Lev Vygotskij var en russisk psykolog, og kan anses som grunnleggeren til den sosiokulturelle læringsteorien. Han uttalte at utvikling skjer fra det sosiale og til det individuelle. Han beskriver at utviklingen springer fra en tilstand hvor et barn kan gjennomføre ting sammen med andre, til en tilstand hvor barnet er i stand til å gjennomføre ting alene (Imsen, 2014, s. 188). Vi mennesker har en grense for hva vi klarer å mestre alene. Denne mestringsgrensen kan utvides med hjelp av de sosiale omgivelsene nevnt ovenfor, også kalt for *stilasbyggere*. Det er forskjellen mellom hva mennesket mestrer alene, og hva som oppnås med hjelp og støtte (se figur 1), som kalles for *den proksimale utviklingssonen* (Imsen, 2014, s. 192). Gjennom et sosiokulturelt perspektiv kan en derfor si at elever har større mestringspotensialet i et sosialt miljø, sammenlignet med hva de kan mestre på egen hånd.



Figur 1 - Den proksimale utviklingssonen

(Imsen, 2014, s. 192)

2.2.2 Forståelse i matematikk

Matematikkfaget skal først og fremst skape forståelse hos elevene (Solem et al., 2018, s. 8). Det vises til to ulike tilnærminger for forståelse i matematikk, instrumentell- og relasjonell forståelse. *Instrumentell forståelse* omhandler at eleven kan utregningsmetoden som skal anvendes til en oppgave, men ikke hvorfor den metoden fungerer (Skemp, 1976, s. 2). For eksempel kan eleven vite at $6 * 3 = 18$, for den har øvd på regnestykket, men har ikke forståelse for at regnestykket egentlig står for gjentatt addisjon, $6 + 6 + 6$. *Relasjonell forståelse* derimot referer Skemp til det som innebærer å vite hva som skal gjøres og hvorfor, noe som også kan refereres som dybdelæring.

Den relasjonelle forståelsen er, ifølge Solem, et al., det vi lærere skal etterstrebe i matematikkundervisningen. «Det er et mål at elevene forstår de ulike matematiske begrepene, hvordan de er bygget opp, hvordan de henger sammen med hverandre, og hvordan de kan brukes. En slik forståelse danner det beste fundamentet for videre læring».

(Solem et al., 2018, s. 8)

Det poengteres videre at for å oppnå dette må undervisningen gjenspeile mer tenkeaktiviteter framfor *pugg og drill*- oppgaver (Solem et al., 2018, s. 8).

Det er naturlig å gå videre til hvordan vi kan skape slik forståelse i matematikk i begynneropplæringen. Matematikk er et abstrakt fag, som kan oppleves utfordrende for barn. Jean Piaget ytret at barn ikke er mentalt modne for abstrakte matematiske konsepter, og krever flere opplevelser med konkrete og visualiserende materialer for at læring skal forekomme (So, 1964). Denne tankegangen var forløperen til dagens praksis med bruk av konkrete i undervisningen. Det blir forklart at siden barns abstrakte tenkning er nært tilknyttet deres oppfatning av verden, vil modellering med bruk av konkrete bidra til at

elevene får et repertoar av bilder som kan innføres i den mentale manipulasjonen av de abstrakte konseptene (Thompson, 1992, sitert i Moyer, 2001, s. 176). Konkreter i matematikken vil derfor virke som stilasbyggere for å styrke deres forståelse om fenomener ved å vise konkret hva fenomenene innebærer. For å tydeliggjøre bruk av konkreters betydning, er et eksempel at elevene skal lære om divisjon. For elevene i begynneropplæringen kan divisjon virke abstrakt, og læreren kan dermed vise dem hva det innebærer med å dele ut for eksempel legoklosser, som de videre skal fordele seg imellom. Skal nevnes at konkreter i seg selv ikke styrker elevenes forståelse, men *hvordan* konkretene blir presentert og anvendt i undervisningen (Moyer, 2001, s. 176).

En annen tilnærming for å skape forståelse i matematikk, og skape mening i det abstrakte er å gjøre matematikken virkelighetsnært for elevene. Freudenthal ytret at hos elever som lærer matematikk som et isolert emne, og separert fra deres virkelighetserfaringer, vil kunnskapen fort bli glemt, og de vil ikke være i stand til å ta den i bruk (Freudenthal, 1971, 1973, 1986, Sitert i Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Freudenthals ytring kan sammenlignes med Jean Piagets læringsteori som forklarer læring som en aktiv prosess hvor individet konstruerer egen kunnskap ut fra egne erfaringer. Denne konstruerte kunnskapen festes i det Piaget kaller vårt *indre skjema*, som utvikles videre etter vår erfaring. Ved nye erfaringer vil vi tolke eller forstå det vi sanser gjennom det vi kan fra før (Imsen, 2014, s. 150 og 151). Videre kom Freudenthal med forslag om en didaktisk fenomenologi, som tok utgangspunkt i at matematikk burde baseres på fenomener som er virkelighetsnært for elevene, og som elevene kan relatere seg til (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996, s. 12). Dette forslaget er forløperen til det vi i dag kaller *realistisk matematikk undervisning (RME)*. RME handler om å plassere matematikkundervisningen i en realistisk kontekst, for å gi matematikk mening for elevene. Van den Heuvel-Panhuizen forklarer videre at å lære matematikk som er kontekstbasert, inkluderer også å gi elevene problemer som kan løses på flere måter, og at det gir mening for elevene å løse problemene. RME kan derfor bidra til å gjøre matematikk meningsgivende å lære, samtidig vise elevene konkrete bruksområder for matematikken (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996, s. 12-13). Det skal nevnes at konteksten som gis til matematikkoppgavene ikke nødvendigvis må plasseres i en virkelig situasjon, poenget er at elevene må klare å sette seg inn i handlingen (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996, s. 13).

2.2.3 Motivasjon i matematikk

Vi har nå sett på hvordan øke forståelse for matematiske fenomener hos elevene. For at elever skal lære er det et kriterium at de deltar i undervisningen og engasjerer seg i arbeidet som skal

gjennomføres. Vi skal nå ta et dypdykk i viktigheten med motivasjon blant elevene, for å skape læring i klasserommet.

Wæge og Nosrati (2019, s.12) viser til at motivasjon i matematikk er avgjørende for hvilke aktiviteter elevene velger å sette i gang med og for hvor mye tid og energi de investerer i læringsaktivitetene. For å få en oversikt over hvordan skape motivasjon er det naturlig å se på hvilke tilnærminger vi har til fenomenet. Vi skiller mellom to typer motivasjon, indre- og ytre motivasjon. *Indre motivasjon* innebærer at læringsaktiviteten er et mål i seg selv. Eleven gjennomfører en oppgave, fordi den finner oppgaven interessant og gøy i seg selv, og de opplever en indre tilfredsstillelse og glede i arbeidet. Slike oppgaver kjennetegnes gjerne ved at de oppleves som nye, passe utfordrende og engasjerende (Wæge & Nosrati, 2018, s. 18). *Ytre motivasjon* derimot omhandler i stor grad om ytre stimuli, elevene streber resultater i form av ros fra lærer, gode karakterer eller unngåelse av straff, og gjennomfører oppgaver for å oppnå dette (Wæge & Nosrati, 2018, s. 18).

Selv om det er to ulike tilnærminger til motivasjon, kan elever holde både indre og ytre motivasjon. Aktiviteter som gjennomføres i et klasserom er som oftest lærerstyrte, og vil derfor være en ytre faktor som stimulerer den ytre motivasjonen. Det er derimot indre motivasjon som er attraktivt å etterstrebe, da det viser seg å være flere fordeler med denne tilnærmingen. Det viser seg at elever med indre motivasjon har høyere utholdenhet, bedre selvtillit, har mer kreativitet og anvender problemløsningsstrategier i større grad enn elever med ytre motivasjon, i tillegg til at de presterer bedre (Wæge & Nosrati, 2018, s. 20-21). For å se nærmere på hva som skaper motivasjon, tar vi utgangspunkt i Deci et al. sin selvbestemmelsesteori som peker på at vi mennesker har tre grunnleggende behov: Kompetanse, autonomi og tilhørighet (Deci et al., 1991). Det viser seg at den indre motivasjonen er størst i klasserom hvor elevene får tilfredsstilt disse tre behovene (Deci & Ryan, 2000). *Kompetanse* i matematikkfaget innebærer at elevene opplever mestring og utvikling i forståelsen og ferdigheter i faget. I tillegg innebærer kompetanse anerkjennelse i faget av både lærer og medelever. Elevene må føle at de kan bidra faglig, samt har innflytelse i for eksempel gruppearbeid eller felles diskusjon i klassen (Wæge, 2007). Begrepet autonomi handler i utgangspunktet om at elevene får handle etter interesser og verdier, men i en undervisningssituasjon er det læreren som bestemmer handlingsgangen i økten (Wæge & Nosrati, 2018, s. 24). *Det autonome* i en matematikkøkt handler derimot om hvem som avgjør om elevenes løsningsstrategier er riktig (Grouws og Lembke (1996) referert i Wæge & Nosrati, 2018, s. 24). *Tilhørighet*, som er det siste bestemmelsesteorien nevner innebærer at

elevene opplever følelsen av å være sammen med andre i et trygt fellesskap, hvor en god relasjonen til andre spiller en stor rolle (Wæge & Nosrati, 2018, s. 26).

Det siste som skal nevnes innenfor motivasjon er Banduras teori om *self efficacy*, som på norsk oversettes til mestringsforventning. *Mestringsforventning* tar for seg forventningene elevene har til seg selv, om de klarer å lykkes med en oppgave eller ikke. Mennesker med høy grad av mestringsforventning går inn i vanskelige oppgaver med holdningen om at dette er en utfordring som skal mestres, framfor en utfordring som må unngås. I tillegg har mennesker med høy mestringsforventning utholdenhet i deres innsats med utfordrende problemer, samt at de gjenoppretter raskt deres grad av mestringsforventning etter feil eller nederlag (Bandura & Wessels, 1994, s. 1). Fordelene med høy mestringsforventning nevnt ovenfor, er bare noen utvalgte av flere fordeler Bandura trekker fram. Videre viser Bandura til fire hovedkilder til høy grad av mestringsforventning. Den første og det Bandura anser som den sterkeste kilden er gjennom opplevelse av mestring. Elever som mestrer en oppgave, vil forvente å mestre en lik type oppgave neste gang. Opplevelse av feiling gir motsatt effekt, spesielt om nederlaget ankommer før mestringsopplevelsen. Den andre kilden er gjennom *vikarierende erfaring*, som vil si at elever kan øke deres mestringsforventning til seg selv, om de opplever at andre med likt ferdighetsnivå mestrer en oppgave. Sosial støtte nevnes som tredje kilde til økende mestringsforventning. Elever som får oppmuntring av for eksempel lærere eller foreldre kan få følelse av at de blir å mestre en utfordring. Den siste kilden tar for seg psykologiske og fysiologiske tilstander som innebærer å forminske stress og endre deres egne negative tanker om eget emosjonelle plan og fysiske tilstander (Bandura & Wessels, 1994, s. 2 og 3).

2.3 Problemløsning

Vi har nå sett på hvor viktig det er å skape forståelse og motivasjon i matematikkfaget hos elevene. Det faller derfor naturlig å gå videre til hvilke oppgaver det er som kan skape disse tingene. Wæge og Nosrati (2018, s.79) fremhever at forskning viser til betydningen av arbeid med kognitivt krevende oppgaver som fremmer resonnering og problemløsning. Det vises og til at klasserom som preges av slike oppgaver har bidratt til økt forståelse og stimulering av indre motivasjon (Pantziara & Philippou, 2007). I lys av oppgaver som stimulerer til resonnering og problemløsning vil det videre legges vekt på problemløsningsoppgaver.

Det fins flere ulike tilnærminger for å definere problemløsning. Jeg har valgt å ta utgangspunkt i Krulik og Rudnicks forklaring, som viser til at problemløsning er en prosess. Denne prosessen omhandler hvordan individer bruker deres lærte kunnskap, ferdigheter og

forståelse for å møte og kunne tilfredsstillende krav, som ukjente situasjoner krever (Krulik & Rudnick, 1988, s. 12). Med andre ord stilles det krav til at problemløsningsoppgaver må være ukjente for elevene, altså oppgaver de ikke har møtt på tidligere.

En slik forståelse av problemløsningsoppgaver støttes av Gustavsen, Hinna, Borge og Andersen som definerer problemløsningsoppgaver som oppgaver hvor løsningsmetoden er ukjent (Gustavsen et al., 2014, s. 817). Selve problemløsningsprosessen, slik Krulik og Rudnick (1988) benevner det, går ut på at elevene selv skal finne løsningsmetoder med bruk av deres tillærte kunnskaper. Det blir uansett viktig å skille mellom begrepene problemløsning og problemløsningsoppgaver. Problemløsning er som nevnt prosessen ved å løse ukjente problemer. For at en oppgave kan kalles for problemløsningsoppgave stilles det krav til at oppgaven ikke har vært introdusert tidligere for elevene. I en klasse med flere elever kan dette dermed bety at en oppgave kan være en problemløsningsoppgave for noen, men en rutineoppgave for andre (Hinna et al., 2016, s. 915). Denne masteravhandlingen tar for seg bruk av problemløsningsoppgaver i undervisningen, og det vil dermed fokuseres på oppgavetyperne framover.

Innenfor kategorien problemløsningsoppgaver finner vi ulike retningen ut ifra hvilke egenskaper oppgavene har. LIST-oppgaver er en av retningene innenfor problemløsningsoppgaver. *LIST-oppgaver* eller *rike oppgaver* står for lav inngangsterskel, stor takhøyde. LIST-oppgaver har fordelene at de gir alle elever muligheter til å starte arbeidet, de gir mulighet for å jobbe etter egne interesser og nivåer og oppgavene gir rom for bruk av forskjellige løsningsstrategier. I et klasserom vil det være stort språk mellom de kognitive nivåene blant elevene, og LIST-oppgaver bidrar med å tilrettelegge for at alle elever opplever kognitive utfordringer (Wæge & Nosrati, 2018, s. 83). Innenfor problemløsningsoppgaver finner vi også *åpne oppgaver*, som innebærer at det ikke nødvendigvis er bare ett løsnings svar (Solem et al, 2018, s. 373).

2.3.1 Fordeler med problemløsningsoppgaver

Wilson, Fernandez og Hadaway (1993) argumenter med flere grunner for at problemløsningsoppgaver burde inkluderes i undervisningen. Først og fremst er problemløsning en stor del av disiplinen matematikk. De viser til at matematikk er summen av flere elementer, og om en reduserer disiplinen med å ekskludere problemløsning, viser man en feilrepresentasjon av matematikken til elevene. De inkluderer også at matematikk er et emne med flere applikasjoner som ofte representerer problemer i matematikk. Denne

formen for matematikk brukes også i forståelse og kommunikasjon innenfor andre emner eller fag. Det tredje argumentet de legger til er at problemløsningsoppgaver stimulerer motivasjon hos elevene i form av entusiasme og interesse. Til sist nevner de at problemløsning er så essensielt for forståelsen i matematikk at læreplaner burde inkludere det slik at elevene kan utvikle problemløsende ferdigheter (Wilson et al., 1993).

2.3.2 Problemløsning i læreplanen

I 2020 ble det innført en ny læreplan i norsk skole, *læreplanverket for kunnskapsløftet 2020 (LK20)*. I LK20 blir problemløsning verdsatt i større grad enn tidligere læreplaner. I kunnskapsdepartementets forklaring på hva som ble nytt i matematikkfaget etter ny læreplan, forklarer de at det legges vekt på at elever skal bli gode problemløsere og oppdage sammenhenger mellom fagets kunnskapsområder og andre fag. Det presiseres at disse sammenhengene som legger til rette for dybdelæring og forståelse i faget. Læreplanen skal også knytte seg tett til elevenes hverdag og forberede dem til et arbeidsliv i stadig endring (Kunnskapsdepartementet, 2020c). Vi vil nå presentere hvordan problemløsning blir plassert i LK20, for å gi et innblikk i hvor stor del fenomenet har i matematikkfaget og i læreplanen generelt.

Under læreplanens overordnede del slås det fast at all undervisning skal bygge på denne definisjonen av kompetanse: «Kompetanse er å kunne tilegne seg og nytte kunnskaper og ferdigheter til å mestre utfordringer og løse oppgaver i kjende og ukjende sammenhenger og situasjoner. Kompetanse inneber forståing og evne til refleksjon og kritisk tenking». (Kunnskapsdepartementet, 2020e)

Kunnskapsdepartementets forklaring av kompetanse innebærer at undervisningsfagene i skolen skal inkludere problemløsning etter definisjon av Krulik og Rudnick. Ser vi videre på matematikkfagets innhold i LK20, presiseres det i matematikkfagets fagrelevans og sentrale verdier, at matematikkfaget skal være bidragsyter for at elevene utvikler sin evne i selvstendig arbeid og samarbeidsevne gjennom utforskning og problemløsning (Kunnskapsdepartementet, 2020a). Problemløsning blir også ansett som en grunnleggende ferdighet i matematikkfaget, og inkluderes som et element i ferdigheten *å kunne regne*. Det beskrives at å kunne regne i matematikk innebærer å kjenne igjen konkrete problemer som kan løses med hjelp av regning. I tillegg benevnes det at utvikling av regneferdigheter handler om å analysere og løse et spekter av stadig mer komplekse problemer (Kunnskapsdepartementet, 2020b).

Utforskning og problemløsning er et eget avsnitt i fagets kjerneelement, hvor problemløsningens innhold blir forklart med at elevene skal utvikle metoder for å løse problemer de ikke kjenner til fra før. Kunnskapsdepartementet inkluderer også at problemløsning handler om å analysere og forme både kjente og ukjente problemer, løse de og vurdere om løsningen er gyldige (Kunnskapsdepartementet, 2020d).

2.3.3 Problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen

Som nevnt er innholdet og elevenes erfaring i begynneropplæringen avgjørende for elevenes holdning til skolen og de ulike fagene i deres videre skoleløp. I matematikkfaget er oppgavene som blir brukt den mest sentrale delen av undervisningen, og en stor del av lærerens ansvar er valg og utforming av oppgaver som elevene skal møte (Valenta, 2016, s. 2). Læreren skal velge riktige oppgaver som både stimulerer læring og motivasjon i faget. Valenta (2016, s. 2) viser til at oppgavevalg har innvirkning på hvordan elevene oppfatter matematikkfaget, enten ser de på matematikk som et fag hvor de må huske, eller et fag der logisk tenkning står sentralt og de selv skal finne ut hvordan de løser problemene. Så hvilke oppgaver skal velges for å skape gode holdninger til faget? Stein og Smith (1998, s. 344) skiller mellom oppgaver som stiller høye kognitive krav, og lave kognitive krav. Oppgaver med lave kognitive krav inneholder memorering av for eksempel lært kunnskap, regler eller formler, for å nevne noe. Slike oppgaver kan ikke løses med bruk av strategier og oppgavene går ut på reproduksjon av tidligere arbeid (Smith & Stein, 1998, s. 348). Oppgaver med lave kognitive krav kan sies å stimulere til instrumentell forståelse slik Skemp (1976) forklarte det. Stein og Smith (1998, s. 344) har etter årevis med forskning funnet fram til at oppgaver som gir mest læringsutbytte, stimulerer til høyt kognitiv tenkning og resonering, og de mener at slike oppgaver er viktig når målet er å utvikle elevenes kapasitet til tenkning, resonering og problemløsning. Karp (1991, s. 265) ytret også at en av de største problemene ved elevers prestasjoner i matematikk er deres manglende evne til å gjennomføre oppgaver med høye kognitive krav. Men hva kjennetegner slike oppgaver som stiller til høye kognitive krav?

- Bruk av prosedyrer for å utvikle dypere forståelse av matematiske konsepter
- Krever at elevene bruker relevant kunnskap og erfaringer og bruke dem i arbeidet med oppgavene
- Krever at elevene utforsker og forstår matematiske konsepter og prosesser
- Krever at elevene analyserer oppgaven og aktivt undersøker oppgavens begrensninger som påvirker mulige løsninger og strategier

- Oppgaver som vanligvis blir representert på ulike måter, med bruk av diagrammer, konkreter, symboler og problemløsningssituasjoner.

(Smith & Stein, 1998, s. 348).

Slike kjennetegn kan sammenlignes med Krulik og Rudnicks (1988) beskrivelse av problemløsningsoppgaver, og en kan dermed plassere oppgavene under oppgavekategorien *høye kognitive krav*. Smith og Stein (1998) har lagt sin forskning og sine meninger til elever og undervisning på mellomtrinnet eller høyere. Ifølge disse kjennetegnene, og forfatternes oppmerksomhet mot eldre elever, kan det tenkes at slike oppgaver vil være for vanskelige for elever i begynneropplæringen. Elevene må ha forkunnskaper og erfaringer i matematikk som kan anvendes, i tillegg til at de må utforske og utvikle forståelse i matematikk. Elever i de aller første skoleårene har igjennom sin skolegang hatt tid til å tilegne seg kun en begrenset del av erfaring og kunnskap, sammenlignet med høyere trinn. Vil problemløsningsoppgaver da stille for høye kognitive krav for de minste elevene? Lee og Ginsburg (2009, s.38) argumentere for at barn er disponert for matematiske fundamenter allerede før de starter på skolen. Fra deres erfaringer fra hverdagen utvikler de uformelle matematiske begreper og strategier som kan være overraskende komplekse, i tillegg kan det virke som barn har stor kapasitet til å delta på matematiske situasjoner og problemer. De minste elevene vil altså kunne få utbytte av problemløsningsoppgaver, så lenge oppgavene tar hensyn til elevenes nivå. Det vises og til at de minste elevene har kapasitet til å utforske og lære mer kompleks matematikk enn én til én korrespondanse, enkel telling og tall, og at lærere må utvide sine ideer om hva matematikk skal innebære, og inkludere hele spekteret i alle matematiske emner (Lee & Ginsburg, 2009, s. 39). Dette innebærer at elever må få utforske og bli introdusert for alle sider av de matematiske emnene, for å kunne utvikle en relasjonell forståelse i matematikk.

2.4 Hva styrer undervisningen?

I dette delkapittelet vil vi se på lærerens rolle i matematikkundervisningen, og hvilken betydning den har for undervisningen. Vi vil se nærmere på hva som skaper læreres holdninger, hvordan holdningene til matematikkfaget påvirker deres undervisning, med hovedvekt på deres kunnskap i og til faget, autonomi og klasseromspraksis. Avslutningsvis trekkes det fram hvilken betydning læreverket som anvendes har for undervisningen.

2.4.1 Læreverk og lærerens autonomi

I kapittel 2.3.2, problemløsningsoppgaver i læreplanen, har vi sett på læreplanen som et styringsdokument for skolens praksis og innhold. Norsk skole har tradisjon for at myndighetene bestemmer faginnholdet i skolen, som vises i læreplanen, mens lærere selv kan få bestemme læringsmetodene (Imsen, 2016, s. 73). Denne bestemmelsesfriheten kalles for lærerens *autonomi*. Selv om læreren i utgangspunktet skal ha autonomi i undervisningen, og bestemme sine undervisningsmetoder, så er det flere faktorer som spiller inn. Imsen (2016, s. 73) argumenterer for at lærerens autonomi er en stor debatt og kampsak blant lærere. Årsaken til dette er at utviklingen går i retning av å redusere den individuelle friheten gjennom innstramming av ytre rammer gjennom de nasjonale læreplanene. Det gis mindre rom for pedagogisk utfoldelse og større krav til måloppnåelse. Videre gis det høyere krav fra innsiden i skolen om økt samarbeid og kollegiale løsninger framfor individuelt arbeid. Slike krav bidrar til at den individuelle autonomien styres mot retning kollektiv autonomi. Dette vil si at det kan kreves i større grad at kollegiale skal gjennomføre en felles undervisningspraksis, som truer den enkelte læres autonomi.

En annen faktor som spiller inn på undervisningspraksisen i skolen er læreverk. Mange lærere bruker læreverk eller tekstbøker som en sentral ressurs i sin undervisning (Choy et al., 2020, s. 5). Innholdet og oppbyggingen av det brukte læreverket vil dermed spille en stor rolle for hvordan undervisningen legges opp. Inkluderer ikke læreverket som blir brukt problemløsning, vil dette legges mindre vekt på i undervisningen. Forskning viser derimot at tekstbøker som blir brukt i undervisningen ikke nødvendigvis legger føringer for undervisningspraksisen som gjennomføres i klasserommet (Kilhamn, 2014). Kilhamn finner bevis gjennom sin forskning ved å vise til to lærere, som bruker samme tekstbok i sin undervisning, men introduserer temaet på svært ulike måter. Forfatteren argumenterer for at forskjellen i lærernes undervisningsmetoder ligger i deres syn på konseptet de skal lære bort. Dette bringer oss videre til påvirkning lærerens holdning til matematikk har til undervisningen.

2.4.2 Hvordan påvirker lærerens holdning undervisningen og elevenes læring?

Først og fremst vil det være relevant å skape en felles forståelse for hva holdning innebærer. I denne masteravhandlingen er det tatt utgangspunkt i definisjonen som sier at holdning er måter å handle, føle eller tenke på, som viser ens sinnelag eller mening (Philipp, 2007, s. 259). Det er altså læreres syn og mening om matematikkfaget, og hvordan de praktiserer dette, som sier noe om deres holdning til faget. Det er derimot flere faktorer som påvirker

læreres holdninger til et fag, og gjennomføring av undervisning. Det vil videre bli pekt på disse faktorene, med vekt på kunnskap og forståelse av matematikkfaget.

Det er lærerens ansvar å skape gode opplevelser i matematikkfaget, og planlegge for mestring, glede og forståelse. For at dette skal være mulig, må det være etablert et klassemiljø som fremhever disse verdiene. Klasserom med holdning om at matematikkfaget vektlegger kvantitet kalles *endimensjonale klasserom*. I slike klasserom måles suksess i antall riktige svar, og vektlegger i liten grad motivasjonsbehovet kompetanse (Wæge & Nosrati, 2018, s. 91). Ved slike klasserom kan en konsekvens være at elevene som finner matematikk vanskelig, får større sjanse for å oppleve nederlag og lite mestring. *Multidimensjonale klasserom* derimot fokuserer i stor grad på prosessen, elevens tankegang og strategier. Slike klasserom kjennetegnes av mestring og følelsen av å være verdsatt (Wæge & Nosrati, 2018, s. 92). Det vil derfor være hensiktsmessig å etterstrebe et multidimensjonalt klasserom for økt glede og motivasjon i faget, og det er disse verdiene som videre blir ansett som en positiv holdning til matematikkfaget.

Det ytres at elever lærer ulike ting ut ifra hvilken lærer de har, og grunnen til dette er rett og slett at lærere har ulik eller mer kunnskap enn andre (Martin et al., 2000, s. 387). For å forklare dette nærmere må vi se på hvilken type kunnskap som er relevant i denne sammenhengen. Ball et al. viser til ulike typer kunnskap som kan ha påvirkning på undervisningen til lærere. Den første kunnskapstypen er *content knowledge*, som på norsk oversettes til fagkunnskap. Denne typen kunnskap innebærer at lærere har en relasjonell forståelse i faget de underviser i, og har en dyp forståelse i de ulike emnene i faget. Den neste er *læreplankunnskap* som omhandler at læreren er bevisst hva elevene skal tilegne seg av kunnskap, ifølge den satte læreplanen. Den siste formen for kunnskap navngir de som *pedagogisk kunnskap*. Pedagogisk kunnskap innebærer ferdigheter i å undervise, altså det pedagogiske og didaktiske aspektet ved læring. Sistnevnte anses som den viktigste formen for kunnskap, og årsaken til at læreryrket kan anses som en profesjon (Ball et al., 2008, s. 390-392). Det argumenteres derimot for at kunnskapsformer, som nevnt over, ikke er eneste kilde til hva elevene lærer. Læreres holdning til selve matematikkfaget har påvirkning på hva læreren velger å inkludere i sin undervisning (Martin et al., 2000, s. 388). Her velges det å henvises til studien gjennomført av Brown (2003) og Karp (1991) nevnt i kapittel 2.1.4 Læreres holdning til problemløsning, som viser til at holdningen læreren har til matematikkfaget og ulike emner i faget, påvirker hvordan læreren legger opp sin undervisning. Ser vi på læreres holdninger i lys av problemløsning, påvirkes

problemløsningsaktiviteter i form av at lærere med positiv holdning til emnet vil inkludere dette i sin undervisning, og engasjerer elevene i slike oppgaver. Motsatt vil lærere med negativ holdning til fenomenet problemløsning, hvor de ikke ser verdien i det, velge å unngå problemløsende aktiviteter (Brown, 2003, s. 116).

3.0 Metode

I dette kapittelet presenteres det hvilket forskningsdesign som er brukt til forskningen. Først forklares det hvilke vitenskapelige forankringer som har bidratt til retningen forskningen har gått, før vi beveger oss over til forklaring av hvilken metode som er brukt for å finne svar til problemstillingen. Det vil underveis bli forklart gjennomføring av forskningsarbeidet og til slutt vurdert validitet, reliabilitet og etiske aspekter ved forskningen.

3.1 Vitenskapelig forankring

Johannessen et al. (2021) forklarer at ved forskning er det flere overveielser og valg som må tas. Vi må ta stilling til hvem og hva som skal undersøkes, og ikke minst hvordan dette skal gjennomføres. Disse hvem, hva og hvordan blir betegnet som forskningsdesign (Johannessen et al., 2021, s. 265). Hensikten med forskningsdesign er å skaffe informasjon om virkeligheten (Postholm et al., 2018, s. 55). I denne delen vil det derfor vises til ulike perspektiver som har vært med på å styre forskningsprosjektet.

Det ontologiske og det epistemologiske utgangspunktet er vanligvis grunnlag for mer avgrensede teorier og danner utgangspunkt for forskbare problemstillinger (Postholm et al., 2018, s. 20). *Ontologi* blir ifølge Postholm og Jacobsen (2018, s. 21) definert som en teori om virkeligheten. For å utdype dette forklarer Høgheim (2020, s. 21) at ontologi kan kalles for «kriteriet om sannhet» og at det er en filosofi om hva som eksisterer og hva vi kan skaffe oss kunnskap om. Forskningen plasserer seg innenfor *konstruktivistisk ontologi* som bærer perspektivet at virkeligheten er konstruert av mennesket, og dets opplevelser og sosiale relasjoner (Høgheim, 2020, s. 22). Guba og Lincoln (1989) argumenterer for at det ikke finnes noen objektiv virkelighet, men at virkelighet er sosiale konstruksjoner. Det vil være like mange virkeligheter som mennesker på jorden (Guba & Lincoln, 1989, s. 43). Denne forskning baserer seg på hva enkeltindivider har erfart med bruk av problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen, og hva deres tanker rundt dette fenomenet er. Kunnskapen som da kommer fra dette forskningsprosjektet vil derfor være flerdimensjonal, og viser til at det fins flere sanne virkeligheter som er sosialt konstruert.

Epistemologi sees på som teori om kunnskap, og handler om hvordan vi som forskere kan skaffe oss kunnskap om virkeligheten, samt hva slags kunnskap vi egentlig kan tilegne oss (Postholm et al., 2018, s. 21 og 54). Det forklares at epistemologi i forskning kan fortelle noe om hvordan vi ser på innsamlet data, og hvordan vi kan skape teori av innholdet (Braun & Clarke, 2006, s. 85). Jeg posisjonerer meg innenfor *sosialkonstruktivistisk epistemologi*, som

ser på verden som en menneskelig konstruksjon, og at virkeligheten konstrueres sammen med andre (Postholm et al., 2018, s. 50 og 51). Konstruktivistisk epistemologi vektlegger at interaksjonen mellom forsker og deltaker er det som skaper teorier i forskning (Guba & Lincoln, 1989, s. 44), som igjen bygges opp under av Postholm og Jacobsens (2018, s. 50) teori om at forståelse av virkeligheten skjer i en kontinuerlig dialog mellom forsker og deltaker. I henhold til sosialkonstruktivistisk epistemologi er det blitt utviklet kunnskap om læreres holdning til problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen, gjennom dialog med deltakerne, og på bakgrunn av deres intervjuer, som igjen er basert på deres erfaringer og tanker. Siden det er flere deltakere med, vil resultatet bære preg av at det fins flere ulike oppfatninger og virkeligheter. Postholm og Jacobsen (2018, s. 51) viser til at vi i stedet for å snakke om en objektiv sannhet, kan vi heller snakke om intersubjektivitet – at flere har samme oppfatning av virkeligheten.

Fenomenologi og hermeneutikk er to sentrale utgangspunkt i min forskning når det gjelder tolking og framvisning av data. *Fenomenologi* kan sees på som både en filosofi og et kvalitativt forskningsdesign. Ser vi på fenomenologi i et filosofisk perspektiv innebærer begrepet læren om tingene eller begivenhetene slik vi ser de gjennom sansene. Det framheves at for å forstå mennesket, må vi forstå individets relasjoner til omverdenen (Johannessen et al., 2021, s. 165). Beveger vi oss mot fenomenologi som et forskningsdesign vil fenomenologisk tilnærming bety å utforske og beskrive mennesker og deres erfaringer med, og forståelse av et fenomen (Johannessen et al., 2021, s. 166). Forskningsarbeidet til dette prosjektet posisjonerer seg i den fenomenologiske tilnærmingen av kvalitativ metode, da forskningen omhandler menneskers erfaringer, tanker og forståelse av fenomenet problemløsningsoppgaver. Videre poengterer Johannessen et al. (2021, s. 166) at målet med fenomenologisk tilnærming av forskning er å få fram enkeltpersoners subjektive opplevelser av situasjoner eller fenomener, og fenomenologiske studier søker etter essensen i menneskers levde erfaringer, noe som er sterkt verdsatt i denne studie om læreres holdninger av problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen.

Tradisjonelt viser begrepet *hermeneutikk* til læren om fortolkning av tekster, men i moderne tid har begrepet tekst fått en utvidet betydning, og omfatter i tillegg til skriftlig tekst også diskurs og handling (Kvale et al., 2015, s. 73 og 74). En kan dermed si at hermeneutikk skal ta for seg fortolkning av både muntlig og skriftlig tekst. Et hermeneutisk perspektiv vil derfor være relevant når dataen som er samlet inn skal analyseres. Formålet med hermeneutisk fortolkning er i hovedsak å oppnå en allmenn forståelse av en teksts betydning (Kvale et al.,

2015, s. 73), som innebærer at tolkeren må få fram essensen og meningen i det som skal tolkes på en god og forståelig måte. Gadamer (2010, s. 242) fremhever vanskeligheter med nettopp dette, da det må tas i betraktning at det ved enhver oversettelse er en avstand mellom ordlydens ånd og gjengivelsens ånd. Denne avstanden vil vi aldri klare å overvinne helt. Gjennom et hermeneutisk perspektiv vil det være viktig å ta til betraktning at vi kommer inn i forskningsprosessen med egne erfaringer og fordommer. Vi som tolkere har egne tanker involvert når vi skal finne meningen i det vi fortolker (Gadamer, 2010, s. 428). Med dette perspektivet i bakhånd vil det være essensielt å ta til vurdering at resultatet i forskningen kan bli påvirket av våre egne tanker og holdninger. Kvale og Brinkmann (2015) poengterer at vi bør unngå det de kaller for dårlig og upålitelig arbeid – at forskeren ser etter bevis som understøtter deres egne meninger eller konklusjoner, og unngår grunnlag for andre fortolkninger (Kvale et al., 2015, s. 239). Denne forskningen har til fordel at dataen består av flere individuelle perspektiver av problemstillingen. Gjennom diskusjon av framgangsmåte og analyse av data forsøkes det å skape en balanse mellom det objektive og subjektive i resultatet av forskningen.

3.2 Kvalitativ metode

Ved samfunnsvitenskap skiller vi mellom kvantitative og kvalitative forskningsmetoder. Johannessen et al. (2021, s. 23) forklarer at *kvantitativ metode* samler inn fenomener, og har til hensikt å kartlegge utbredelsen av et fenomen. Kvantitative data vil dermed være i form av tall, og slike metoder innebærer gjerne spørreundersøkelser eller standardiserte tester (Høgheim, 2020, s. 29). Etter vurdering av metode ble det konkludert med at min problemstilling ikke krever data som kan tallfestes. Hensikten var å gå i dybden og høre den individuelle læres subjektive erfaring og mening om problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen. På bakgrunn av dette kunne det utelukkes kvantitativ metode, da metoden ikke ville kunne stille til mine krav om data.

Gjennom en konstruktivistisk tilnærming argumenteres det for at kvalitativ metode er avgjørende for å få tak på de sosiale fenomenene. Mennesker må få snakke med sine egne ord i intervju eller oppleves gjennom observasjon for at vi skal få en forståelse av deres virkelighet (Postholm et al., 2018, s. 99). Kvalitativ metode vil dermed være relevant i min forskning for å få tak på deltakernes opplevelser av problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen. Kvalitative metoder samler inn data i form av tekst, gjennom for eksempel intervjuer, observasjoner og tekster (Høgheim, 2020, s. 29). Kvalitativt orienterte metoder har ulike kjennetegn. Blant annet går metoden i dybden, den gir mange opplysninger

og den får fram det særegne, i form av det spesielle eller det avvikende. I tillegg til dette gir kvalitative metoder fleksibilitet i form av uforutsigbare svaralternativer, og metodene fokuserer på helheten og sammenheng i det som forskes på (Dalland, 2015, s. 113). Slike kjennetegn som Dalland, trekker fram er fordeler som vil være til nytte i min forskning. Dette prosjektet vil kartlegge matematikklæreres tanker, meninger og erfaringer, og dette krever at informantene står fritt til å fortelle det de vil, og mener er relevant. I tillegg er sammenhengen mellom informantenes erfaring og deres holdning til problemløsningsoppgaver sentralt for min problemstilling.

3.2.1 Intervju

Som nevnt vil målet til dette prosjektet, gjennom en fenomenologisk tilnærming være å få fram individers subjektive erfaringer og meninger om problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen. Det er valgt å ta i bruk kvalitativt intervju som datainnsamlingsmetode slik at deltakerne får si med egne ord hvordan de opplever problemløsningsoppgaver med de minste barna på skolen. Valg av kvalitativt intervju understøttes av Patton (2015) som mener at datainnsamling i sammenheng med fenomenologisk tilnærming burde foregå gjennom et kvalitativt intervju med mennesker som har direkte erfaring med forskningsfenomenet, da disse sitter med kunnskapen som er ettertraktet til dette prosjektet (Patton (2015), sitert i Johannessen et al., 2021, s.166). Johannessen et al. (2021) legger til at kvalitative intervju er en samtale med struktur og et formål, som egner seg godt når formålet er å redegjøre for holdningene og erfaringene til informantene. De legger videre til at intervjusamtalen har til fordel at deltakere kan forstå hverandre bedre gjennom å svare på hverandres spørsmål, kommentere utsagn og beskrive hva en tenker, føler og mener om forskningsfenomenet (Johannessen et al., 2021, s. 105). Begrepet *informant* brukes i dette prosjektet om personene som blir intervjuet, da det er de som sitter med relevant informasjon.

Kvale og Brinkmann (2015) viser til at flere forskere har argumentert for at data samlet inn gjennom intervju ikke vil være en troverdig kilde, da intervjudata er ensidig (Kvale et al., 2015, s. 199). Dog gjennom et konstruktivistisk ontologisk perspektiv, slik denne oppgaven er posisjonert i, finnes det ikke én absolutt sannhet, men flere sanne virkeligheter.

Gjennom intervju vil en derfor kunne få fram det særegne hos hver enkelt informant.

Ensidighet eller subjektive perspektiver har egenskapen til å kunne bidra til å belyse spesielle aspekter og bringe fram nye dimensjoner ved et fenomen (Kvale et al., 2015, s. 199).

3.2.2 Semi-strukturert intervju

Intervju kan klassifiseres etter tre ulike utforminger – Det strukturerte intervjuet, det ustrukturerte intervjuet og det semi-strukturerte intervjuet. *Strukturert intervju* foregår ved at spørsmålene, og rekkefølgen på disse, er etablert i forkant, og vil være likt gjennom alle gjennomføringene. *Ustrukturert intervju* er motsetningen til det strukturerte, og innebærer at hovedtemaene er satt i forkant, men intervjuet er preget av at intervjudeltakerens initiativ. Intervjudeltakeren kan komme opp med egne temaer, og spørsmålene tilpasses deretter (Thagaard, 2018, s. 195). I tråd med fenomenologiske tilnærmingen ble det hensiktsmessig å ta i bruk semi-strukturert intervju for å finne svar på problemstillingen. Det var ønskelig å kunne følge opp interessante utsagn eller tema informantene kom med, for å få en dypere forståelse av deres synspunkter, og for å kunne gjengi deres erfaringer og holdninger til problemløsningsoppgaver på best mulig måte. *Semi-strukturert intervju* er basert på en intervjuguide, hvor tema og spørsmål er satt på forhånd. Spørsmål og rekkefølgen på spørsmålene kan variere underveis i intervjuet, basert på informantenes svar. Vi kan altså tilpasse spørsmål som blir stilt underveis, etter informantenes beskrivelser, i tillegg inkludere oppfølgingsspørsmål eller spørsmål om temaer som ikke var planlagt på forhånd (Thagaard, 2018, s. 196). Et semi-strukturert intervju er altså en samtale mellom forsker og informant som styres både av tema vi ønsker kunnskap om og tema som informant tar opp underveis.

3.2.3 Utarbeidelse av intervjuguide

Semi-strukturerte intervjuer er som nevnt basert på en intervjuguide. Gjennom utarbeidelse av intervjuguiden måtte det tas til betraktning at intervjuguiden ikke skal virke som et spørreskjema, men heller en oversikt over temaer og spørsmål som skal gjennomgås gjennom intervjuet (Johannessen et al., 2021, s. 111). Videre var det flere avgjørelser og vurderinger som måtte tas hensyn til. Først måtte det vurderes hvilke spørsmål som skulle inkluderes. Det er viktig at spørsmålene er så nært knyttet til hovedtema som mulig, og bidrar til å besvare problemstillingen som er satt. Det ble utarbeidet 21 spørsmål som var basert på forskningsspørsmål knyttet til mitt hovedtema om hvilke holdninger matematikklærere har til problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen (se vedlegg 1). Videre ble det vurdert formulering av spørsmålene som er inkludert. Det var viktig å ikke påvirke svaret til informantene, slik at deres svar var så subjektivt som mulig. I tillegg var det av interesse at spørsmålene som ble stilt bidro til flyt i samtalen, og ga gode utfyllende svar. Åpne spørsmål som oppmuntrer informanten til å fortelle var hovedfokuset her, da slike spørsmål legger opp til at informanten kan fortelle om sine synspunkter og erfaringer med frihet til å svare slik

dem vil. Ledende spørsmål ble viktig å unngå, da dette kan bidra til retningsveiledning i informantenes svar (Thagaard, 2018, s. 202). Det er også etterstrebet å unngå akademisk språk ved formulering av spørsmålene. Spørsmålene er forsøkt å gjøre så klare og lett forståelig som mulig, slik Kvale og Brinkmann (2015) hevder, bidrar dette til utfyllende svar fra informanten og kvalitetssikring av intervjuet (Kvale et al., 2015, s. 163).

Til slutt ble intervjuguiden utformet, og rekkefølgen på spørsmålene ble tatt til vurdering. Intervjuguidens struktur ble utformet med inspirasjon fra Johannessen et al. (2021, s. 112). Planen ble å starte intervjuet med presentasjon om meg selv, og videre gå over på spørsmål om informanten. Hensikten med denne delen var å skape en relasjon og skaffe bakgrunnsinformasjon om informanten. Det ble ansett som relevant å få innsikt i informantens utdanningsbakgrunn og arbeidserfaring som matematikklærer. Deretter ble det satt kategorien «generelt om problemløsning», som innebar det Johannessen et al. (2021) kaller for introduksjonsspørsmål. Temaet for resten av intervjuet ble trukket fram for å rette oppmerksomheten dit, og det ville her skapes en felles forståelse om hva problemløsningsoppgaver er. Den siste kategorien som ble satt til intervjuguide var «erfaring med problemløsning». Dette ble hovedtema for intervjuet og spørsmålene hadde til hensikt å gi informasjon om informantens erfaringer, tanker og bruk av problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen.

3.3 Utvalg av informanter

Gjennom et hermeneutisk og fenomenologisk perspektiv er jeg som forsker ute etter å beskrive erfaringene og holdningene matematikklærere har til problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen. Slik Postholm og Jacobsen (2018) hevder, må kravet som da stilles til deltakerne være at de har erfaring med bruk av problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen. I gjeldende læreplan LK20 er problemløsning en del av kjerneelementene i matematikkfaget (Kunnskapsdepartementet, 2020d), i tillegg inkluderes problemløsning innenfor de grunnleggende ferdighetene i matematikk under ferdigheten «å kunne regne» (Kunnskapsdepartementet, 2020b). På bakgrunn av styringsdokumentene tolkes det dit at alle matematikklærere skal ha erfaring med bruk av problemløsning i undervisning, og setter begrensninger til at informanten må være matematikklærer med erfaring i undervisning på 1-4 trinn.

Vurdering av antall informanter som var ønskelig til prosjektet landet på 6-7 stykker. Vurderingen var på bakgrunn av tidsbegrensning, oppgavens omfang og hvor mange det ble ansett som nødvendig for å belyse mitt forskningsspørsmål (Kvale et al., 2015, s. 148).

Da det skulle velges informanter, ble bekjente kontaktet, som var ønskelig å ha med i prosjektet, samt bekjente av bekjente. Denne utvelgelsesstrategien kalles *bekvemmelighetsutvelgelse* og innebærer at det forskes på dem en har tilgjengelig, i form av jobb, kjennskap eller i nærområdet (Høgheim, 2020, s. 157). utfordringer med denne strategien er at en kan risikere å ende opp med et homogent eller maksimalt utvalg uten at det var hensikten, som igjen kan påvirke drøfting av generalisering (Høgheim, 2020, s. 157).

Utvalget av informanter besto av lærere med ulikt kjønn, ulik alder og erfaring, i tillegg var informantene fordelt på flere ulike fylker og ulike skoler, som bidro til å unngå en for homogen gruppe av informanter.

Etter utvelgelsesprosessen var det 5 informanter som takket ja til å delta i mitt forskningsprosjekt. For å få et innblikk i informantene, er det inkludert en oversikt hvor disse blir presentert (se tabell 1). Informantene blir her presentert med fiktive navn.

Peter	<p>Master i grunnskolelærer 1-10 trinn.</p> <p>Arbeidet i skolen i til sammen 10-11 år, hvor 5 av disse er etter endt utdanning.</p> <p>60 studiepoeng i matematikk.</p> <p>Arbeidet 3 år på småtrinnet, inkludert som matematikklærer.</p>
Sara	<p>Bachelor i grunnskolelærer med yrkestittelen adjunkt med tillegg.</p> <p>Arbeidet i skolen i 8 år, hvor alle årene er inkludert matematikklærer på småtrinnet.</p> <p>60 poeng i matematikk.</p> <p>Jobber på en liten skole, hvor klassen inkluderer 1-4.trinn.</p>
Lisa	<p>Lektorutdanning i realfag med master i matematikdidaktikk.</p> <p>132 studiepoeng i matematikk, inkludert didaktikk.</p> <p>Har jobbet som foreleser ved lærerutdanning i et 8.månders vikariat.</p> <p>Vært matematikklærer på småtrinnet siden 2020.</p>
Martin	<p>Ferdigutdannet som allmennlærer i 2005.</p> <p>Jobbet som matematikklærer i 14 år, med 4 år på småtrinnet og resten mellomtrinnet.</p>

	Usikker på antall studiepoeng i matematikk, men mellom 30-60.
Elias	Lektor med tilleggsutdanning. 60 studiepoeng i matematikk – samt master i pedagogikk med matematikk som hovedfag. Jobbet som matematikklærer på småtrinnet siden 2018, og vært vikar på skoler før ferdig utdanning.

Tabell 1 - Oversikt over informantene

3.4 Gjennomføring

I utgangspunktet var planen å gjennomføre intervjuene ansikt til ansikt, men på grunn av stor avstand mellom forsker og noen av informantene ble det hensiktsmessig å gjennomføre enkelte intervju over Zoom. Dermed ble både intervju over nett og ansikt til ansikt anvendt.

Som forberedelse ble det gjennomført et pilotintervju for å bli kjent med bruk av intervjuguiden, lydopptak og tidsbruken på intervjuene. Dette ga mulighet til å reflektere rundt spørsmålene som var inkludert i intervjuguiden, og se om det var endringer som måtte gjøres før selve gjennomføringen, samt gi informasjon til informantene om beregnet tidsbruk. Informantene fikk tilsendt informasjonsskriv som inneholdt et samtykkeskjema i forkant av intervjuet (Se vedlegg 3). Samtykkeskjemaet inneholdt informasjon om prosjektet, samt poengtering om at deltakelsen var frivillig og bekreftelse på at de når som helst kunne trekke seg ved ønske. Informantene fikk i tillegg tilsendt intervjuguiden for å kunne reflektere over spørsmålene på forhånd, og føle seg forberedt.

Ved gjennomføringen ble lydopptak tatt i bruk, slik at det var mulig for forsker å være mest mulig til stede i intervjuet og klar til å stille oppfølgingsspørsmål ved behov. Det var viktig å skape tillitt og en trygg atmosfære. God kontakt med informantene motiverer til deling av sine erfaringer og synspunkter i form av fylldig informasjon (Thagaard, 2018, s. 204). Intervjuet startet med å presentere prosjektet på nytt, og poengtere at det var informanten som var ekspert og satt inne med den relevante informasjonen. Det ble forhørt en gang til om det var greit med lydopptak, og presiserte at lydopptakene ville bli oppbevart med begrenset tilgang gjennom universitets lagringssystem, transkribert, anonymisert og slettet etter endt prosjekt, samt at informanten kunne når som helst underveis i prosjektet avbryte sin deltakelse uten problemer. Selve intervjuene varierte i form av hva som var interessant å få utdypning på etter hva informantene ga informasjon om. Intervjuene var for det meste preget av samtale fra informantene, med spørsmål og oppfølgingsspørsmål fra meg som forsker. Avslutningsvis ble

det forsikret om at det var mulighet for å kunne ta kontakt ved eventuelle behov for presisering av spørsmål. Fordeler med semi-strukturerte intervjuer er som nevnt at de har rom for oppfølgings spørsmål, som også innebærer spørsmål etter endt intervju (Thagaard, 2018, s. 196).

3.5 Analyse av data

Analyse av kvalitativ data, og da med utgangspunkt i intervju, har til hensikt å vise til *hva* intervjuet forteller (Dalland, 2015, s. 178). Det vil derfor gjennom analyse av den innsamlede dataen til dette prosjektet, kartlegges hva informantene kom med av utsagn som indikerer deres holdning og erfaring til problemløsningsoppgaver på i begynneropplæringen. Da denne studien har til hensikt å avdekke virkeligheten, altså hvilke holdninger ulike lærere har til problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen, er det en deskriptiv tilnærming som er brukt i analysen. En deskriptiv tilnærming referer til det som er blitt sett eller hørt gjennom forskningsintervjuet (Flick, 2014, s. 485). Innenfor den deskriptive tilnærmingen finnes det to ulike retninger – innholdsanalyse og tematisk analyse. *Tematisk analyse* befinner seg i innenfor den fenomenologisk – hermeneutiske tilnærmingen og er en metode som har til hensikt å identifisere, analysere og rapportere temaer som kommer fram gjennom innsamlet data. Metoden vil bidra til å sortere og beskrive datasettet i detalj (Braun & Clarke, 2006, s. 79). Braun og Clarke viser videre til at tematisk analyse egner seg godt som et verktøy for å avdekke menneskers synspunkter, meninger, erfaringer og kunnskap. Innholdsanalyse er i stor grad lik den tematiske tilnærmingen, men fokuserer på det kvantitative i datasettet, altså antall (Wilkinson (2000) sitert i Braun & Clarke, 2006, s. 98). Siden dette forskningsprosjektet legger vekt på meninger og erfaringer til lærere er det tematisk analysemetode som kvalifiserer seg best.

For å analysere dataen gjennom tematisk analysemetode er det valgt å bruke Braun og Clarke (2006, s. 87) sine seks faser i analysen. De seks fasene innebærer:

1. Gjøre seg kjent med datamaterialet
2. Skape innledende koder
3. Søke temaer i datasettet
4. Gjennomgang av temaene
5. Definere og navngi teamene
6. Produsere rapport

Å gjøre seg kjent med datamaterialet innebærer transkribering av datamaterialet. Når intervjuene var gjennomført ble det gjort transkribering av det innsamlede materialet for å gjøre det lettere å analysere data. Transkriberingen tok utgangspunkt i *intelligent verbatim transkripsjon* som innebærer at ordlyder som «hm», «mhm», pauser og grammatiske feil kan utelukkes, da dette ble ansett som irrelevant for forskningsresultatet. Transkriberingen inkluderte derimot alle ord som ble ytret underveis i intervjuet, både fra forskeren og informantene.

Etter transkriberingen ble neste steg å utarbeide koder for videre analyse. Tematisk analyse bærer to måter for å identifisere data på – induktiv eller deduktiv tilnærming. Ved *induktiv måte* er det datamaterialet som bestemmer hvilke temaer som er relevant, og ikke forhåndssette koder (Patton (1990) sitert i Braun & Clarke, 2006, s. 83). *Deduktiv metode* derimot, baserer seg på forhåndssette temaer som forsker forventer finne svar på gjennom intervjuet (Braun & Clarke, 2006, s. 84). Siden vi har utarbeidet en konkret problemstilling med underordnede forskningsspørsmål, er det naturlig å ta utgangspunkt i deduktiv metode. Vi startet dermed med å lage koder som var forventet finne svar på i datamaterialet. Videre så vi på intervjuene som helhet for å lete etter sentrale temaer som kunne bidra til å besvare hvilke holdninger informantene hadde til problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen, samt å se om vi fant svar som passet til de allerede satte temaene. Det var og nødvendig med gjennomgang av temaene for å se om noen kunne slås sammen, evt. splittes i flere biter. Når dette var gjort var det mulighet for å skille hva som var relevant for problemstillingen til dette prosjektet. Videre analyseresultat vil bli beskrevet i kapittel 4.0.

3.6 Kvalitet ved studien

Kvaliteten på studien er avhengig av i hvor høy grad av reliabilitet og validitet undersøkelsen har. *Reliabiliteten* forteller oss noe om dataen som er samlet inn til forskningen. Hvilke data som brukes, innsamlingsmetoden og bearbeiding av data er sentralt (Johannessen et al., 2021, s. 256). Reliabiliteten har å gjøre med forskningsresultatets konsistens og troverdighet, og reproduksjon av resultatet (Kvale et al., 2015, s. 276). For å styrke troverdigheten av forskningen skal prosjektet dokumenteres riktig, noe som er etterstrebet i denne oppgaven. En redegjørelse har blitt gitt for de ulike fasene i forskningsprosjektet som innebærer forberedelsesfasen, datainnsamlingsfasen og analysefasen hvor fortolkningen er inkludert. Redegjørelsen av prosjektet gir grunnlag for etterprøving av resultatet, som Kvale og Brinkmann la i begrepet reliabilitet. Reproduksjon i kvalitativ forskning lar seg derimot ikke gjennomføre så lett. Ved bruk av intervju i den kvalitative forskningen, er det samtalen som

styrer datainnsamlingen (Johannessen et al., 2021, s. 256). Det vil derfor være umulig for andre forskere å skulle reprodusere nøyaktig samme samtale som er gjennomført ved denne studien, da de ikke har tilgang til lydopptak av intervjuene, samt at krav om anonymitet bidrar til at andre forskere ikke har mulighet til å kontakte nøyaktig samme deltakere som er brukt i dette prosjektet. Det kan dermed argumenteres for at valg av kvalitativ metode kan bidra til å svekke troverdigheten til prosjektet, da det ikke er mulighet for duplisering. Postholm og Jacobsen (2018, s. 223) viser derimot til at det de kaller for en *test-retest* gjennomført i kvalitativ forskning ikke nødvendigvis forteller noe om hvor god målingen som er blitt gjort er, men at reproduksjon av studiet heller forteller om virkeligheten har endret seg siden første måling. Denne studien setter lys på læreres holdning til problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen som er gyldig per nå, men som ved et senere tidspunkt kan endre seg, da erfaringer og kunnskap kan utvikles i framtiden.

En annen side ved reliabilitet er i hvor stor grad vi kan tro på resultatet (Cohen et al., 2018, s. 268). Ved intervju stilles det krav til at forskeren er bevisst sin rolle, og sin påvirkning på intervjuet. Cohen et al. legger vekt på at resultatet av et intervju kan påvirkes av at forskeren har en misoppfatning av det informanten forteller og at informanten har en misforståelse av spørsmålene. Gjennom å gjenfortelle til informanten hvordan deres utsagn er blitt forstått, har det bidratt til å forsikre at deres holdning og erfaring er riktig bevart. Spørsmålene som ble stilt tok i bruk enkle formuleringer, i tillegg opplevdes det som at informantene viste tegn eller sa ifra om det var noe ved spørsmålene som var uklart. Ved intervju kan reliabiliteten også styrkes gjennom å ha lik struktur og samme spørsmål til hver informant (Silverman, 1993. Referert i Cohen et al., 2018, s.273). Det ble gjennomført tilsvarende like intervju hos alle informantene, hvor alle var innom de samme temaene fra intervjuguiden, samt samme spørsmål. Rekkefølgen på hvilket tema som ble tatt opp varierte ut ifra informantenes svar, i tillegg til at oppfølgingsspørsmålene som ble stilt var ulike hos hver informant for å få fram deres unike personlige mening.

Validitetsbegrepet deles inn i to typer, nemlig intern- og ekstern validitet. *Intern validitet* i kvalitative studier dreier seg om i hvilken grad forskerens framgangsmåter og funn på en riktig måte reflekterer formålet med studien og representerer virkeligheten (Johannessen et al., 2021, s. 256), som i dette tilfellet handler om i hvilken grad de gjennomførte intervjuene reflekterer læreres holdninger til problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen. *Ekstern validitet* tar for seg hvorvidt resultatet fra forskningsprosjektet kan overføres til liknende fenomener (Johannessen et al., 2021, s. 257). Det argumenteres dog for at overførbarhet, eller

generalisering ikke er relevant i kvalitativ forskning, da kvalitativ forskning har til hensikt å presentere fenomenet som forskes på, og ikke å generalisere det (Cohen et al., 2018, s. 248).

Validiteten til denne studien vil ikke bestemmes av svarene informantene kom med i form av riktige eller feile svar, men må heller rettes mot valgt metode og hvorvidt denne bidrar til å belyse problemstillingen som er satt. For å sikre validiteten og for å bevise at funnene er troverdige, er det blitt redegjort for metodiske valg, kriterier for valg av informanter og begrunnet bakgrunn for analyseprosedyrer. På denne måten er forskningsprosjektet transparent og tolkningsgrunnlaget tilgjengelig for andre (Cohen et al., 2018, s. 248).

Høgheim (2020, s. 80) definerer validitet som slutninger eller konklusjoner en trekker fra forskningen, som enten er høy eller lav grad av validitet. Videre poengteres det at det er ikke faste regler eller prinsipper for validitet, men en vurdering av styrker og svakheter ved forskningen. Det kan diskuteres for at i denne studien er det inkludert få informanter, noe som ikke kan representere alle lærere i Norge. Prosjektet får derimot synspunkter og erfaringer til lærere om fenomenet som forskes på, og slik Dalland (2015, s. 165) argumenterer for sikter det kvalitative intervjuet å gå i dybden, og gode samtaler med et lite antall informanter kan gi mye informasjon. Validiteten etter Høgheims (2015) definisjon i denne forskningen kan også bli påvirket av at det ble avgjort å sende intervjuguiden på forhånd til informantene. På denne måten fikk informantene gjort seg opp noen tanker om temaene på forhånd. En kan stille seg kritisk til denne avgjørelsen, da å se spørsmålene på forhånd kan ha påvirket sluttresultatet i form av at informantene hadde svar de trodde forskeren ville høre. Det ble derimot ansett som positivt at informantene var forberedt på temaene som skulle tas opp, da flere ikke jobbet på småtrinnet anno 2023, men har gjort det tidligere år. De fikk dermed mulighet til å se tilbake på tidligere arbeid, og god forberedelse ble også ansett som pådriver til å gi gode, fylldige svar i selve intervjuet.

For å styrke validiteten i form av gyldig sluttresultat har det blitt gjennomført en *member checking*. Member checking går ut på at informantene får mulighet til å komme med tilbakemeldinger på forskerens resultat, i form av det som oppleves av feilaktige tolkninger (Postholm, 2010, s. 132-133). Forskeren kan dermed vite med sikkerhet at resultatet av forskningen blir framstilt i riktig kontekst og uten feiltolkninger av informantenes tanker og holdninger. I dette forskningsprosjektet ble member checking gjennomført med å gjenta utsagn i selve intervjuet samt og gi informantene mulighet til å lese over ferdig resultat før innsending.

3.7 Ethiske aspekter ved forskningen

Som forsker er man lovpålagt å følge forskningsetikkloven som krever at etiske normer blir fulgt (Forskningsetikkloven, 2017, §4). I forkant av forskningsarbeidet ble retningslinjene som Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH) har satt for forskningsarbeid nøye lest (Staksrud et al., 2021). Da dette forskningsarbeidet er i kontakt med personopplysningen startet hele forskningsprosessen med å få studien godkjent av personvernombudet for forskning ved Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (se vedlegg 2).

Det skal være frivillig å delta i et forskningsprosjekt og det kreves informasjon som gjør det mulig for de involverte å avgjøre om de vil delta i undersøkelsen (Dalland, 2015, s. 105). Informantene fikk i forkant av intervjuene tilsendt et informasjonsskriv (se vedlegg 3) som innebar forklaring på hva prosjektet mitt går ut på og hvordan data vil bli behandlet gjennom prosjektet. Det var også presisert at informanten når som helst kunne trekke seg fra prosjektet, noe som også ble gjentatt muntlig før intervjuet startet. Informantene ga frivillig samtykke gjennom samtykkeskjema som var vedlagt informasjonsskrivet. Samtykke var basert på informasjonen de hadde fått om prosjektet, samt bekreftelse på at all informasjon ville bli anonymisert for å verne om deres personopplysninger. Thagaard (2018, s. 115) peker på at ved intervju, og spesielt intervju over internett er det avgjørende å ivareta intervjupersonenes anonymitet for å skape en trygg intervjusituasjon. Med hensyn til etiske retningslinjer og for å skape trygghet hos informantene, er det tatt i bruk pseudonymer ved presentasjon av data, analyse, drøfting og resultater. Det er av interesse at informantene ikke skal være gjenkjennbare i noen punkt gjennom forskningsarbeidet.

Avslutningsvis pekes det på de etiske utfordringene rundt presentasjonen av forskningsresultatene. I et fenomenologisk perspektiv skal resultatet gjenspeile informantene og deres erfaringer og forståelse av bruk av problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen. I en hermeneutisk tilnærming må man som forsker og videreformidler være bevisst på at ens egne tanker og erfaringer kan påvirke endt resultat, og minske dette så godt det lar seg gjøre slik at det endelige resultatet, som blir videreformidlet ikke har stor avstand fra det informantene faktisk kom med av informasjon. Hovedmålet er at informantene sitter med en opplevelse av at deres synspunkter er blitt framstilt riktig, slik Dalland (2015) påpeker. Informantene må ikke nødvendigvis være enig i resultatet, men oppleve at deres synspunkter blir redelig behandlet (Dalland, 2015, s. 108). Informantene i dette prosjektet, fikk muligheten

til å lese over det ferdige resultatet av prosjektet, for å forsikre seg om at deres deltakelse ble ivaretatt på en god måte.

4.0 Presentasjon av resultat

I dette kapittelet vil det empiriske datamaterialet som er samlet inn gjennom intervjuene om lærernes holdninger til problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen bli presentert. Etter endt analyseprosess ble det utarbeidet to hovedkategorier: Hvilke oppfatninger informantene har om problemløsningsoppgaver og hvordan bruker informantene problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen. Disse kategoriene har bakgrunn i forskningsspørsmålene som har til hensikt å besvare problemstillingen, strukturen intervjuguiden er oppbygd på og intervjuinnholdene. For å ivareta informantenes anonymitet vil gjengivelse av resultatene inkludere fiktive navn, samt at alle utsagn og direkte sitat vil være skrevet på bokmål.

4.1 Hvilken oppfatning har informantene om problemløsning som oppgavemetode?

For å kunne besvare problemstillingen *hvilke holdninger har lærere til problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen?* ble det sett på som nødvendig å kartlegge hvilke tanker informantene hadde om problemløsningsoppgaver generelt. I dette underkapitlet legges derfor fokus på hva informantene ser på som problemløsning, hvem de tenker problemløsningsoppgaver egner seg for, hvilke krav det stilles av elever og lærere for å kunne gjennomføre problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen og hvilke fordeler slike oppgaver har.

4.1.1 Hva er problemløsning?

I starten av intervjuet fikk informantene spørsmål om hva som var deres oppfatning av problemløsningsoppgaver og hvordan de ville definere problemløsning. Bakgrunnen for dette spørsmålet var å skape en felles forståelse for hva informantene la i begrepet. Denne felles forståelse ble viktig videre i intervjuet, slik at forskeren var bevisst informantenes bakgrunn for sin besvarelse. Det velges her å vise til hver enkelt informants svar, for å gi leserne lik felles forståelse som forklart over.

Peter beskriver problemløsningsoppgaver som sammensatte oppgaver hvor en må tenke utenfor boksen. Disse oppgavene har ofte ikke et fasitsvar, og en må bruke regnearter en tidligere har lært i matematikk for å løse oppgaven, og de gode oppgavene gir mulighet for at du bruker mest mulig av din kunnskap. Problemløsningsoppgaver legger opp til bruk av mange ulike og kreative måter å løse oppgaven på, og de gode oppgavene kan løses på ulike nivåer. Peter legger vekt på at mange tenker at problemløsningsoppgaver må være praktisk, men han mener en problemløsningsoppgave kan både være en samtale eller refleksjon i klasserommet som omhandler matematiske begreper, problemer eller framgangsmåter.

Sara viser til at problemløsning er oppgaver hvor elevene kan bruke ulike metoder for å finne svaret. Hun legger vekt på at problemløsningsoppgaver er rike oppgaver hvor det ikke er faste løsningsmetoder. Elevene får mulighet til å bruke all sin kunnskap, som inkluderer både matematikkunnskaper og norskkunnskaper. Problemløsningsoppgavene kan ha svar, men hovedaspektet er at det fins flere muligheter å finne svaret på, det viktigste er prosessen i arbeidet. Videre forklarer hun at en problemløsningsoppgave krever tid for å løse og oppgaven løses gjerne i samarbeid. Sara nevner at «En god problemløsningsoppgave er ikke gjort på 2 sekunder, den tar tid å løse og fordrer at elevene ikke bare sitter alene. En god oppgave skaper en arena både i grupper og felles i klassesamtaler rundt oppgaven».

Lisa tenker på problemløsningsoppgaver som det samme som åpne oppgaver.

Problemløsningsoppgaver legger opp til at en kan bruke mange deler av matematikkfaget i én oppgave, og problemløsningsoppgavene nivå-differensierer på en naturlig måte. Hun forklarer at «En problemløsningsoppgave kan tas ned på nivå for de aller minste med telling, men også brukes på videregående elever hvor de skal finne formler».

Lisa forklarer videre at en god problemløsningsoppgave er ikke ferdigløst på 10 sekunder. Oppgaven må stimulere tankevirksomheten og gi elevene noe å bryne seg på.

Martin ser på problemløsningsoppgaver som oppgaver hvor fasit ikke kommer med engang, eller elevene må finne mønster osv.

Elias beskriver problemløsningsoppgaver som oppgaver hvor elevene må tenke selv. Elevene må finne ut hvordan de skal komme til svaret. Han legger til at de gode oppgavene er de som gir mening og klassisk er at oppgavene burde kunne løses på flere måter.

4.1.2 Hvem egner problemløsningsoppgaver seg for?

Det viser seg å være en felles enighet blant informantene om at problemløsningsoppgaver egner seg for alle elever. Oppgavene blir ansett som anvendelige og alle kan ha noe å bidra med i oppgaveløsningen ut ifra deres nivå. Noen av informantene legger til at de tenker problemløsningsoppgaver passer til alle, men appellerer i større grad til elevene som ligger på normalt nivå og oppover i faget, da disse kan arbeide selvstendig og opplever nok mestring i større grad enn elever under normal grense. Videre poengteres det også at elever som finner matematikk utfordrende også kan finne mestring i problemløsning, og at slike oppgaver dermed gir motivasjon for videre arbeid i matematikken.

Informantene fikk også spørsmål om når de mente problemløsningsoppgaver passet seg, for å belyse hvilket formål slike oppgaver har i undervisningen. Informantene opplyste at de ser på problemløsningsoppgaver som en anvendelig oppgave med flere bruksområder. Det forklares at problemløsningsoppgaver passer til flere formål for eksempel som introduksjon til et tema, for å fange interessen og sjekke forkunnskaper blant elevene, som avslutning for å se hva de har lært og sist som pauseaktivitet for å bryte opp pågående undervisning og gjøre noe de finner morsommere, som også stimulerer matematikkferdigheter. Peter fremhever også at problemløsningsoppgaver er et godt verktøy for å avdekke og tette kunnskapshullene til elevene.

Peter: Det er veldig sann avslørende mange av oppgavene. Vi ser fort hvem som har skjønt det vi holder på med og hvem som ikke har skjønt det. Det er kjekt å bruke sånne oppgaver for å avdekke kunnskapshull, adressere problemet og avdekke det der og da.

4.1.3 Krav til bruk av problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen?

Gjennomføring av problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen kan stille krav til både oppgaven, elevene og læreren. Iblant informantene trekkes det fram at telleferdigheter er det eneste som kreves av elevene for å kunne løse den gitte oppgaven. Derimot om det utleveres en skriftlig oppgave stilles det krav til at elevene har tilstrekkelige leseferdigheter og begrepsforståelse i matematikk. En annen gjenganger blant informantene er at det må være på plass en klassekultur som tilsier at det kan gjennomføres problemløsning. Informantene beskriver at god klassekultur innenfor matematikken tilsier at elevene har respekt for at enkelte trenger mer tid og at elevene er trygge i klasserommet i form av at de tørr å dele og tørr å ta feil.

Når det gjelder krav til lærerne var det to momenter informantene var enige om. For å gjennomføre en problemløsningsoppgave stilles det krav til at læreren har en god relasjon til elevene sine, og kjenner klassen sin godt for å lage gode gruppesammensettinger. Sara legger fram at for eksempel elever med behov for ekstra tid kan skilles på forskjellige grupper. Peter legger til at kjennskap til egen klasse handler også om å vite hva elevene mestrer, og hva som må øves mer på, slik at undervisningen kan tilpasses ut ifra forutsetningene til klassen.

Det andre informantene var enig om er at læreren må være kjapp i tenkemåten i form av å kunne ta tak i det elevene kommer med av innspill, og forstår hvilken metode som er brukt. Elias trekker fram at det handler også om å være kreativ og komme med oppgaver på sparket,

som bidrar til læring i tema undervisningen handler om. Blant informantene ble det videre framhevet at antall studiepoeng i matematikk spiller en rolle når det kommer til gjennomføring av problemløsning. Peter poengterer at det krever gode matematikkunnskaper for å ta elevenes innspill videre og for å få forståelse for elevenes tankegang. Sara ytrer at 30 studiepoeng i matematikk ikke er tilstrekkelig for å undervise matematikk i begynneropplæringen. Hun har erfaring med at det er mye kunnskap som kommer med de ekstra 30 studiepoengene, inkludert kunnskap om problemløsning, som hun mener er nødvendig for å forstå og analysere elevenes tanker og handlinger. Sara uttaler at «læreren må forstå at elevene bruker multiplikasjon, selv om elevene selv ikke sier det ordrett, men se det ut ifra deres løsning».

Lisa viser en lik mening som Sara, og poengterer at 30 studiepoeng i matematikk ikke er tilstrekkelig for å undervise på en god måte i begynneropplæringen. Hun legger vekt på at lærere må ha en faglig trygghet for å vite at en kan svare på alt av spørsmål og undringer elevene kommer med.

Lisa: Ved problemløsning kan det gå mange veier, og da trenger du nok kompetanse til å kunne ta disse veiene videre og være med på elevenes avstikkere. Trygghet kommer også med erfaring, men faglig trygghet er viktig for å få trygghet i å undervise i faget.

Hun vektlegger også at ikke alle matematikklærere trenger å ha en mastergrad for å undervise, og at allmennlærere er likeså viktig i grunnskolen, men poenget er at det burde være innspill av høyere kompetanse i en lærerstab slik at det kan praktiseres intern kursing av undervisningsmetoder for å skape gode samtaler i faget.

Elias derimot viser til at antall studiepoeng ikke er det viktigste, men kreativitet og hvor observant en er, for å kunne se hvilke situasjoner du kan bruke problemløsningsoppgaver på. Hvilket syn du har på læring og hva du som lærer ser på som viktig i undervisningen spiller en rolle, og han presiserer videre at lærere som har fokus på dybdelæring og hva som skjer i utregningsprosessene, er de gode lærerne.

Tålmodighet trekkes også fram som et kriterium til læreren når det jobbes med problemløsning. Elevene må få tid til å gjennomføre oppgaven uten at læreren gir dem svaret. I tillegg må læreren ha tålmodighet til å klare å stå i uroen som kan oppstå før elevene har lært seg gjennomføring av slike typer oppgaver. Informantene uttalte at problemløsningsmetoder er noe som må læres, og i denne innlæringsfasen kan det kreve ekstra oppfølging av deg som

lærer. Det vises til at det oppstår mange hender i været som må håndteres, i tillegg til ulike elever som trenger ekstra oppfølging eller tilrettelegging, som for eksempel elever som trenger tid til å tenke, samt elever som velger å ikke delta i undervisningsaktiviteten. Sara framhever derimot positive sider med å være tålmodig, og viser til at øvelse i problemløsningsoppgaver gir resultater både for elevene og lærerne.

Sara: I starten når problemløsningsoppgaver blir introdusert, kreves det mye hjelp fra læreren. Når de har jobbet på denne måten flere ganger går det lettere, og til slutt er det de spør om «hvor er tussjene for å kunne tegne figurer?». I tillegg må vi som lærere ha struktur og tid til å sjekke og snakke med elevene i stor grad. Det krever øvelse hos oss lærere også, men jo mer vi jobber med det, jo mer drevet blir vi.

4.1.4 Fordeler med oppgavene

Informantene trekker fram at problemløsningsoppgaver bidrar sterkt til tilpasset opplæring. Det er stor enighet om at elevene kan finne løsningsmetoder etter sitt nivå, som fører til at alle elevene i klassen har noe å bidra med i løsningsprosessen. Elever som mestrer matematikk godt får en utfordring i form av resonnering og utfyllende svar, mens elever som finner matematikk utfordrende kan fortsatt finne et svar, uten å gå helt i dybden. Martin tilføyer at elevene kan også lære av hverandre gjennom den matematiske samtalen, der de får dele egne tanker og erfaringer med den gitte oppgaven. De får inspirasjon fra hverandre og introduseres for flere løsningsforslag. Peter forteller at «noen er gode på noe, og andre noe annet. Sammen som klasse kan vi komme fram til en løsning, og vi kan bruke kunnskap fra overalt. Det er det beste».

Lisa: Problemløsningsoppgaver er en fin tilnærming, fordi alle kan delta selv om de ikke har den dype forståelsen og innsikten som toppelven har, og de kan samarbeide selv om de er på forskjellige nivå, det er det stor verdi i. Nivådifferensiering er viktig for det er stort spenn blant alle elevene i en klasse. Det fins elever som ikke har mengdeforståelse, også de som er klar for 5.klasse matematikk – så skal man finne noe de kan jobbe sammen med.

Videre forteller Lisa at en utfordring i matematikkfaget er at det fins elever som har bestemt seg for at de ikke forstår matematikk. I tillegg til dette forteller hun at fagene i skolen er plassert i et hierarki, der matematikkfaget har en særposisjon. Elevene som er gode i matematikk er de som blir ansett som smarte på skolen. Personlig er hun helt uenig i denne tankegangen, og utdyper at problemløsning, hvor alle har mulighet til å bidra med noe,

forhindrer denne tankegangen. Hun forklarer at «alle kan si noe om tallet 13. Om det er matematisk eller om det er en ulykkesdag. Det har noe med selvfølelsen til barna å gjøre, at de tør å delta i et fag som har denne særposisjonen».

Sara finner stor verdi i problemløsningsoppgaver for å nivåddifferensiere i en klasse som inneholder flere årskull, en såkalt fådelt skole. Hun poengterer det er nettopp fordi problemløsningsoppgaver legger opp til at elevene kan løse den fra sitt nivå, og oppgavene kan gjerne forenkles til de minste, eller gjøres mer utfordrende for de eldre.

Videre finner informantene enighet i at problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen stimulerer dybdelæring hos elevene. De mener at problemløsningsoppgaver krever mer kognitivt av elevene enn det informantene kaller for vanlige utregningsoppgaver. Sara forklarer at oppgavene stimulerer til dybdelæring ved å stille krav til at elevene må bruke sin kunnskap i ulike situasjoner, og vise at de faktisk forstår de ulike regneartene.

Sara: Ved problemløsningsoppgaver må elevene omstrukturere kunnskapen de har og lage nye baner for kunnskap, og faktisk sette ord på det, og bruke det i andre situasjoner. Du kan vite hva $1 + 1$ er, men kan du ikke bruke det i praktiske situasjoner så har du ikke lært det dypt nok.

Martin forklarer noe likt som Sara, og viser til at grunnmuren til elevene styrkes fordi de må tenke på flere måter, noe han mener bidrar til dybdelæring. Elias retter fokus på at matematikkfaget er et abstrakt fag, som kan være utfordrende for de minste elevene. Problemløsningsoppgaver kan dermed bidra til å vise elevene elementer i matematikk visuelt, som igjen øker deres kunnskaper.

Elias: Oppgavene gir noe konkret som elevene kan knytte kunnskap på. Matematikk er et abstrakt fag, og barn har ikke utviklet ferdig den abstrakte tankemåten enda. Så problemløsningsoppgaver kan bidra til å lære de at matematikk betyr faktisk noe, 4 er ikke bare et tall, men en mengde med 4 stk.

I tillegg til at problemløsningsoppgaver bidrar til dybdelæring, framhever Peter og Sara at slike oppgaver har mer læringspotensialet. Peter forklarer at problemløsningsoppgaver inneholder ofte tekst, samtidig som det legger opp til muntlig aktivitet. Han presiserer at matematikkfaget dermed inneholder en del norsk og begreper som er spesielt for matematikkfaget, så problemløsningsoppgaver vil være en fin tilnærming for å lære begreper. Peter legger også til at oppgaver med problemløsning er avslørende i form av hvem som

mestrer hva, og tydeliggjør hva andre finner vanskelig. På denne måten får han som lærer hjulpet elevene som har utfordringer, og kan tettet kunnskapshull der og da. Sara legger også fram at begreper i matematikk kan være utfordrende for elevene i begynneropplæringen. Hun poengterer derimot for at elevene kan ofte teorien bak begrepene, men forståelsen for selve ordet er en hindring. Problemløsningsoppgaver blir et hjelpemiddel for å fremheve elevenes kunnskap i matematikk.

Sara: Jeg har elever som ikke kan tiervenner når jeg spør om det, men når det jobbes med problemløsningsoppgaver så har elevene ordene og kunnskapen til å forklare at to tall blir ti, eleven vet bare ikke at det heter tiervenner. Det hadde jeg aldri sett om det ikke ble jobbet med disse tingene.

Ifølge informantene viser det seg at problemløsningsoppgaver ikke bare bidrar til økte kognitive ferdigheter, men at gjennomføring av oppgavene også kan styrke klassemiljøet. Det blir henvist til at samarbeid med problemløsningsoppgaver skaper et tryggere klassemiljø, i form av at elevene blir tryggere på hverandre og de tør å dele sine tanker. Peter poengterer at problemløsningsoppgaver har bidratt til klassemiljøstyrking gjennom å være oppgaver uten fasit, hvor flere svaralternativer er mulig og det fins gjerne ikke feile svar. Hans klasse har derfor oppnådd et klassemiljø hvor det er greit å prøve og feile, de er mer aktive i undervisningen og tryggere på å dele sine tanker. Lisa nevner det samme som Peter, men legger til at hun opplever at elevene i større grad har trygghet til å vise at de endret sin mening.

Lisa: Jeg tror absolutt at slike oppgaver er med på å skape kultur for å tørre si tanker høyt, tørre argumentere og tørre endre mening om noen kommer med ting du ikke tenkte på. Har elever som har ytret at «først tenkte jeg dette, men nå sier hun det, så jeg ombestemmer meg for jeg tror hun har riktig. Jeg tok feil i sta».

4.2 Hvordan brukes problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen?

I dette delkapitlet er hensikten å få et innblikk i hvordan informantene forholder seg til problemløsningsoppgaver i sin undervisning. Her legges det vekt på hvordan de selv bruker problemløsning, når velger de å ta slike oppgaver i bruk, hvilke utfordringer har de opplevd med bruk av problemløsningsoppgaver, hvorfor de tenker problemløsningsoppgaver ikke blir tatt i bruk og til slutt er det læreverket som styrer bruk av problemløsningsoppgavene i skolen.

4.2.1 Hvordan bruker informantene problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen?

Alle informantene var enige om at problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen må ta utgangspunkt i praktiske oppgaver, hvor konkrete er tilgjengelig. Det ble nevnt blant flere av informantene at praktiske oppgaver var det mest optimale å bruke, for så å knytte teori til det som er blitt gjennomført. Peter presiserer at «det er jo slik alt annet fungerer i verden. Vi går ut og ser en blomst og tenker «åj hva er dette for noe?» og finner ut av det etterpå. Skolen burde også være sånn.

Elias poengterte også at barn har erfaring med problemløsning fra før de ankommer skolen, og gir eksempelet - hvordan skal de dele like mange godteribiter til seg selv og søsken?

I tillegg var bruk av en felles samtale i løpet av løsningsprosessen også sentralt i alles undervisningspraksis. Når og hvordan denne felles gjennomgangen ble gjennomført varierte blant informantene.

Peter gjennomfører gjerne hele problemløsningsoppgaven i plenum, spesielt i begynneropplæringen. Begrunnelsen for dette lå i at elevgruppen han hadde var utfordrende og det var mye negativ adferd i klassen. Elevene fant praktiske oppgaver krevende, så Peter så verdi i å gjennomføre oppgavene felles på tavlen. I tillegg opplevde Peter at skriftlige oppgaver virket vanskelig for elevene i begynneropplæringen, da slike oppgaver stiller krav til leseferdigheter og begrepsforståelse. Han viser derimot til at hans nåværende elevgruppe på mellomtrinnet, er selvstendige i problemløsningsarbeid og kan få utdelt hefter med oppgavene i. Dette resulterer i at de har øvd på denne arbeidsformen, samt elevene har modnet både faglig og personlig.

Sara hadde innført det hun kalte for *matematikkonferanse*, som hun tok i bruk når elevene hadde problemløsningsoppgaver. Matematikkonferanse går ut på at det er satt et tidspunkt i undervisningen, hvor elevene skal stoppe arbeidet sitt og møtes for en felles diskusjon om deres framgang i løsningsprosessen. Elevene arbeider dermed først individuelt eller i grupper, for så å møtes til det gitte tidspunktet for å gi inspirasjon og hjelpe hverandre videre i oppgaven. I slutten av undervisningen samtales det igjen i fellesskap, hvor Sara legger vekt på prosessen framfor løsningsvaret. Elevene skal her forklare deres løsningsprosess og hva de har gjort underveis.

Lisa velger noen ganger å ha en felles samtale underveis i løsningsprosessen, men avslutter alltid sine undervisningsøkter med en felles gjennomgang av oppgavene som er gjort. På denne måten får elevene mulighet til å lære av hverandre. Hun forklarer sitt utsagn med at

«Hvis noen ikke har skjønt poenget, så får de høre nabobordet sin løsning og kan lære av hverandre, både etter og underveis i arbeidet. De får forklart hvilken metode de brukte for å løse oppgaven osv.».

Lisa trekker også fram at i begynneropplæringen er det viktig å dempe ned oppgavene slik at nivået tilpasses elevenes ferdigheter. Hun framsnakker også bruken av gruppearbeid, og sier at problemløsningsoppgaver gjerne blir gjennomført i grupper.

Elias bruker problemløsningsoppgaver for å fange oppmerksomheten til elevene og få de på et annet tankespor om tema de har om. Han tar tak i undringer elevene kommer med, og bygger videre på nysgjerrigheten deres, og mener at da fanger du elevene i større grad enn om læreren har forhåndsbestemt oppgaven. Han viser også til at om en problemløsningsaktivitet er planlagt, kan det oppstå uventede ting og at hensikten til oppgaven forsvinner.

Elias: Når vi planlegger for problemløsning i undervisningen kan det oppstå ting du ikke forventet eller at det du planla for at de skulle lære ikke skjer. Tar du i bruk problemløsningsoppgaver spontant ut ifra noe dere holder på med der og da, blir det lettere å tilpasse oppgaven til akkurat det de skal lære, for de får noe å henge tråden på.

Martin forklarer en måte han bruker problemløsningsoppgaver på som går ut på en norskmetodikk i veiledet lesing i matematikkfaget. Han trykker opp tekstopp-gaver elevene får utdelt, hvor de skal vurdere hvilke ord som er relevante for å kunne løse matematikkoppgaven, og videre hvilke ord som ikke er relevant.

Martin: For eksempel det var en gutt og en jente, disse ordene er ikke relevant så vi stryker de bort. Isen smeltet, det er relevant for det betyr en mindre, så vi ringer rundt den. De sterke elevene kan se med engang hva matematikkoppgaven blir, men de svakere elevene i lesing får hjelp til å lære seg en strategi.

Martin er også spesielt opptatt av at elevene skal møte motstand, da han mener mange ikke er vant til dette fra før. Han legger dermed opp til at undervisningen hans setter søkelys på oppgaver som krever tid, og fremmer prosessen framfor å finne svaret. Han forteller at fasiten ikke skal komme med engang, og at det fokuseres på muntlige ferdigheter hvor elevene må forklare hva de tenker og hvordan de løste oppgaven. Martin viser også til at matematikksamtalen kan innebære å se om det fins andre måter å gjøre oppgaven på, og at den viser at elevene kan tenke på flere måter.

Det viste seg også å være en felles enighet om at problemløsningsoppgaver er noe som må øves på, for å kunne gjennomføres på en god måte i klasserommet. Det kreves en god klassekultur for å kunne jobbe med problemløsning, og slike oppgaver burde gjennomføres kontinuerlig og ikke innimellom i små drypp.

4.2.2 Når blir problemløsningsoppgaver tatt i bruk?

Blant informantene var det variert hvordan og når problemløsningsoppgaver ble tatt i bruk i deres matematikkundervisning. Peter forteller at når han hadde sin klasse på småtrinnet startet de gjerne hver matematikkøkt med en problemløsningsoppgave felles på tavlen, som omhandlet det temaet de skulle jobbe med. Han poengterer videre at nå bruker han problemløsningsoppgaver innimellom for å variere undervisningen sin. I tillegg er det problemløsningsoppgaver etter hvert kapittel i læreverket de bruker, men det er det mest elevene som mestrer matematikk godt som får gjøre, som ekstra oppgaver da de blir fort ferdig med arbeidet som skal gjøres, eller om oppgavene resten av klassen får blir for lett.

Sara prøver å passe på at problemløsningsoppgaver blir brukt til hvert tema de har om i matematikken. Hun forklarer at for hennes undervisningsstil, og for hennes klasse passer det best å bruke problemløsningsoppgaver underveis i et tema. Hennes erfaring er da at elevene har fått utviklet en til løsningsstrategi som de i større grad tar i bruk når problemløsningen skjer underveis i et tema. Hun presiserer at om problemløsningsoppgaver blir tatt i bruk i starten av et tema, opplever hun at elevene finner det vanskelig å ta i bruk strategien det skal jobbes med.

Lisa viser til at hun bruker problemløsningsoppgaver ved flere anledninger. Hun nevner at bruken av problemløsningsoppgaver skjer periodevis hvor hun er flink å bruke det i drypp der det hun kaller for *grublis* blir brukt for å starte undervisningstimen. Hun forklarer at en *grublis* er små, korte oppgaver, hvor elevene må tenke litt for å løse den. Slike oppgaver trenger ikke ha fasitsvar, og Lisa trekker fram *hvem skal ut* – oppgave som et eksempel. Lisa forteller videre at hun bruker problemløsningsoppgaver både i oppstart av undervisningsøkten, som en tankestarter, som oppstart av et nytt tema og som avveksling underveis i en økt.

Martin forklarer at problemløsningsoppgaver ikke blir brukt hele tiden, men han prøver å bruke slike oppgaver til hvert tema. Oppgavene blir brukt innimellom, og er tilgjengelig som et supplement og påfyll til undervisningen. Martin legger vekt på at elevgruppen påvirker i hvor stor grad han tar i bruk problemløsningsoppgaver og hvem som får slike oppgaver.

Martin: Jeg hadde en gjeng i 1.klasse som var gode i matte. De kunne jeg starte tidlig med, med slike oppgaver. Senere år har jeg overtatt klasser fra 3.trinn, og der har de vært veldig skjematiske og opptatt av å få ark med oppgaver. I disse klassene har det vært de sterke eller viderekomne som får problemløsningsoppgaver og som finner interesse i det.

Elias bruker problemløsningsoppgaver for å skape variasjon i undervisningen. Han forteller at når han føler at ungene faller ut av undervisningen tar han i bruk problemløsningsoppgaver for å fange de igjen. I tillegg når han opplever at elevene ikke forstår det de skal lære, velger han å bruke problemløsningsoppgaver i form av små aktiviteter.

Elias: Hva må vi gjøre for å få de til å skjønne dette her? Da må vi gjøre noe konkret. Da sier jeg «Reis dere opp, nå skal vi gjøre noe». Jeg lager eksempler og bruker elevene. Hva skjer om vi gjør sånn her? Hva skjer om vi får flere her? Hvordan skal vi dele opp dette?

4.2.3 Utfordringer med problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen?

Det er nevnt tidligere at problemløsningsoppgaver kan være uvant for elevene, og det er en undervisningsmetode som må øves inn for å mestre godt. Dette blir også nevnt av informantene, som en av utfordringene med gjennomføring av problemløsningsoppgaver. Peter opplevde å måtte gjennomføre oppgavene felles på tavlen i starten, for det var eneste som fungerte. Sara framhevet at det er tidkrevende å skape en god kultur for problemløsning, og at det kan oppleves som en umulig oppgave. Hun påpeker videre at de to første gjennomføringene er vanskelig, men på tredje og fjerde forsøk så hun forbedringer. Sara mener også at problemløsningsoppgaver ikke nødvendigvis bare er uvant for elevene, men også lærere. Hun forklarer at «det er en ny måte å jobbe på enn mange er vant til. Vi kan ikke lengre bare gå rundt og se i boken deres etter riktig svar, vi må snakke med elevene, og det tar tid».

Lisa legger vekt på at arbeidsmetoden må øves på, og beskriver læreplanmålet om argumentasjon og resonnering som en muskel som må trenes. Hun opplever at mange elever synes det er vanskelig å snakke matematikk, og de er mer opptatt av å finne svar, og om svaret deres er riktig.

Martin har erfaring med at dersom problemløsningsoppgavene blir for åpne for elevene, har de vanskelig med å forstå hva de skal gjøre, noe som fører til mange hender i været.

Tidsbruken i undervisningen vil da være preget av å sette elevene i gang med oppgaven, og de

får til slutt ikke gjennomført. Elias mener også at det blir vanskelig for elevene om oppgavene er for åpne, eller det han kaller for høytflyvende. Han presiserer videre at oppgavene i seg selv ikke er problematiske, men hvordan de blir gjennomført og tilrettelagt for elevene kan gjøre oppgavene utfordrende.

Det kommer fram gjennom intervjuene at det er ulike elevgrupper som kan være utsatte når det skal jobbes med problemløsningsoppgaver. Peter bringer fram elever med behov for faste rammer og struktur, og forklarer at hans erfaring er at disse elevene faller fort ut, og kan skape uro i klasserommet, når det arbeides med problemløsning. Han poengterer at slike elever er sårbare for endringer og uroen kan komme av at disse elevene ikke er vant til arbeidsmetoden problemløsningsoppgaver medfører og undervisningsøkten oppleves som annerledes enn *vanlig* undervisning. Peter nevner også klasser som defineres som en utfordrende elevgruppe, og at undervisning som inkluderer problemløsningsoppgaver kan føre til uro i slike klasser. Sara trekker fram elever med læringsvansker som for eksempel dysleksi. Hun opplever at elever med dysleksi har vanskelig for å henge med, om oppgaven innebærer å notere ned arbeidsprosessen. Sara poengterer at «de har nok med å forklare muntlig, og når problemløsningsprosessen krever å skrive ned og ta notater underveis, så blir det mange opplysninger og mye på en gang, for mye å forholde seg til».

Elias løfter fram elever med bekræftelsesbehov i matematikkfaget. Elever som har behov for bekræftelse på at deres arbeid er gjort riktig kan finne problemløsningsoppgaver utfordrende. Han forklarer at problemløsningsoppgaver stiller krav til at elevene må ta egne valg og komme med egne tanker, noe som kan virke overveldende på disse elevene, da de har behov for å være sikre på at deres arbeid er riktig.

Problemløsningsoppgaver blir ofte gjennomført som en samarbeidsoppgave. Noen av informantene ser utfordringer med dette og peker på at nivåforskjell kan være en årsak. Sara tenker at elever som underbyter i matematikk kan fortsette med det ved slike oppgaver. Grunnen til dette er at elever med gode ferdigheter ofte drar lasset når det arbeides i grupper, og elever med lavere ferdighetsnivå ikke blir inkludert, eller de har ikke behov for å bidra. Peter peker på at samarbeidsoppgaver kan føre til at elever sammenligner seg selv ut ifra ferdigheter, som kan føre til at elever ikke tørr å svare eller delta i arbeidet.

Det pekes på at oppgavene i seg selv ikke er problemet, men at arbeidshverdagen og ressurser i skolen kan være en hindring for gjennomføring. Peter mener at manglende ressurser, spesielt i uroklasser kan være hindring for at praktiske oppgaver eller oppgaver elevene ikke er vant

til, kan bli gjennomført. Lisa retter fokus mot at det også skal legges til rette for elever med individuell opplæringsplan (IOP) og at disse elevene også skal følge klassens mål. Med lite ressurser er det utfordrende å legge opp undervisning til at disse får oppfølgingen de har krav på, samtidig som at klassen blir ivaretatt. Derfor kan det virke lettere å gjennomføre individuelle oppgaver slik at elever med oppfølgingsbehov får tilfredsstilt dette. I tillegg til dette nevner hun at det forekommer ofte uventede situasjoner som må håndteres som kan være ødeleggende for undervisningen, for eksempel konflikthåndtering.

4.2.4 Hvorfor blir ikke problemløsningsoppgaver tatt i bruk?

Informantene hadde klare tanker om hvorfor de mener at lærere ikke tar i bruk problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen. Det må presiseres at flere av punktene som informantene trakk fram som utfordringer, blir også ansett som årsaker til at problemløsningsoppgaver ikke blir tatt i bruk, i tillegg til flere punkter som forklares i dette delkapittelet.

At arbeidsmetoden er uvant var en grunn som gikk igjen. Peter la vekt på at det var en ukjent arbeidsmetode, som kan skape uro i klasserommet, og da spesielt for elever med behov for faste rammer. Han mente dette kunne bidra til at lærere kviet seg til å ta i bruk oppgavemetoden, og mene at deres klasse ikke håndterer en slik arbeidsform. Martin bygger også på denne tankegangen, og legger til at lærere med adferds-klasser kan føle det er problematisk med slike oppgaver, og føle de skaper mer støy enn nytte, derfor velges de bort. Sara pekte på at hennes kollegaer ikke tok i bruk problemløsningsoppgaver fordi det var tidkrevende å lære seg arbeidsmetoden. Lisa mente at mange lærere kan finne det skummelt å skulle prøve noe nytt, eller endre på deres undervisningspraksis. Hun presiserer videre at hun opplever at mange lærere bruker gammelt undervisningsmaterialet igjen når nytt skoleår starter, og argumenterer for at nasjonale prøver og resultatkrav hindrer lærere i å teste nye undervisningsmetoder.

Lisa: Mange snur bunker når nytt skoleår kommer, og tar ting de har gjort før og vet fungerer. Når en jobber med problemløsningsoppgaver er det ikke sikkert en får den diskusjonen eller resultatet som var ønsket, og da kan en få følelsen av å ha kastet bort en undervisningsøkt – og snart kommer nasjonale prøver og elevene må kunne ulike ting. Så jeg tror lærere vegrer seg og redd for å ikke oppnå kompetansemålene.

Elias viser også til at krav om resultater på nasjonale prøver legger føringer for hvilket undervisningsinnhold lærere velger. Han mener at noen lærere bruker læreverk som en slags

læreplan, og at de tenker boken som en forfatter har skrevet, oppfyller kravene til nasjonale prøver. Dette gir grunnlag for å følge læreboken slavisk, så om læreverket ikke inneholder problemløsningsoppgaver vil det ikke bli anvendt i deres undervisning. Martin tenker også at mange lærere er opptatt av produksjon og mengdetrening, og etterstrebe å gjennomføre læreboken stiller sterkere enn kvalitet i undervisningen. I tillegg argumenterer han for at nettopp denne holdningen til produksjon og mengdetrening er årsak til at lærere selv ikke er vant til arbeidsmetoden.

4.2.5 Styrer læreverket bruken av problemløsningsoppgaver?

Resultatene viser at alle informantene har læreverk de baserer undervisningen sin på, men det er ikke boken som styrer hvilke oppgaver eller arbeidsmetoder de velger å ta i bruk. Det er stor enighet i at læreverket er en god resurs for å holde oversikt over temaer elevene skal lære om, og for å følge en progresjon, men informantene føler de har frihet til å velge oppgaver fra andre kilder i tillegg.

Peter forklarer at han bruker læreverket til å følge progresjon og for å se hva som forventes av kunnskap hos elevene, men han følger ikke boken slavisk. Han forteller at de på hans lærerteam lager oppgaver selv om de føler boken vektlegger noe de selv ikke finner like relevant, eller finner fra andre plasser, spesielt internettet. Når det gjelder problemløsningsoppgaver bruker han andre kilder, eller gjør om oppgaver i boken til å være problemløsende.

Sara er i liten grad avhengig av læreverket i sin undervisning, men følger progresjonen og temaene i boken de bruker. Hun opplever at få læreverk inkluderer problemløsning, og henter dermed oppgaver fra andre kilder.

Lisa finner det trygt å følge et læreverk hvor forfatteren allerede har gått igjennom læreplanmålene og sjekket at oppgavene oppnår disse. I hennes undervisning er læreverket sentralt, men mest fordi de ikke har lisenser til andre kilder. Hun henter derimot oppgaver fra andre læreverk som de har tilgjengelig, eller nettressurser som ikke krever lisenser, som ekstraoppgaver til elevene som raskt blir ferdig med arbeidet sitt. Lisa har en tanke om at mange lærere har vanskelig for å velge egne oppgaver, for de er usikre på om oppgavene dekker det de skal. Hun forklarer videre at «kneiken for mange handler om å stole på at det de velger ut, dekker det de skal igjennom. For de skal gjennom nasjonale prøver etter hvert, og det skal måle det som skjer på barneskolen».

Martin fikk nylig læreverk til sin klasse. Han har derfor vært nødt til å hente oppgaver fra flere andre kilder. Han ser verdien i at noen kilder er gode på enkelte temaer eller undervisningsmetoder, mens andre er gode på noe annet. Han forteller at læreverket blir brukt til å følge temaer og lekse, men han varierer oppgavene i undervisningen. I undervisning liker han å bruke konkrete og praktiske oppgaver, framfor vanlige oppgaver med utregning. Elias har lik tankegang som Martin, hvor læreverket blir brukt som støtte, men han lager praktiske oppgaver med konkretet eller finner oppgaver fra andre kilder. Han har en tanke om at et sterkt fundament med tallforståelse er det viktigste for de minste elevene i det lange løp. Han forteller at hans klasse henger kanskje etter i læreboken, siden hovedfokuset ligger i å sørge for at elevene forstår tall og mengder.

5.0 Diskusjon

I dette kapitlet vil funnene fra forskningsintervjuene drøftes opp mot teori og forskning, som tidligere er presentert i avhandlingen. Drøftingen vil også ta utgangspunkt i å besvare forskningsspørsmålene som intervjuene er basert på. Først vil informantenes oppfatning av problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen drøftes, som også vil inkludere fordeler og krav til problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen. Videre vil informantenes praksis diskuteres, med fokus på deres gjennomføring av problemløsningsoppgaver i undervisningen, samt utfordringer knyttet til bruk av problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen. Avslutningsvis tar vi for oss faktorer som påvirker bruk av problemløsningsoppgaver i undervisningen, hvor årsaker som ekskluderer problemløsningsoppgaver også inkluderes.

5.1 Informantenes oppfatning av problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen

Det var en felles forståelse for at problemløsningsoppgaver sine kjennetegn var oppgaver med mulighet for bruk av flere løsningsmetoder, samt oppgaver som naturlig nivå- differensierer. En slik forståelse står i samsvar med fenomenet LIST- oppgaver slik Wæge og Nosrati (2018) forklarte det. Problemløsningsoppgaver ble også ansett som tidskrevende, med begrunnelse i at oppgavene krever tankevirksomhet i form av høye kognitive krav, samt at elevene til en viss grad må arbeide selvstendig og finne løsningsmetoder selv. Til sist var det flere av informantene som la vekt på arbeidsprosessen ved oppgavene, og at det var denne prosessen som var hovedinteressen ved gjennomføring av problemløsningsoppgaver i klasserommet. Etter Krulik og Rudnicks (1988) definisjon av problemløsning, samt Wæge og Nosratis (2018) utvidelse av begrepet, viser det seg at informantene har gode kunnskaper om hva fenomenet er og hva det innebærer. Problemløsning er bare en liten del av det omfattende matematikkfaget, men det kan likevel sies at innenfor problemløsningsaspektet ved faget, har informantene anskaffet seg dybdeforståelse om fenomenet og dermed fagkunnskap, slik Martin (2000) forklarer det.

Karp (1991) ytret at en av de største problemene ved elevers prestasjon i matematikk var deres evne til å gjennomføre oppgaver som stiller høye kognitive krav. Én av informantene var spesielt opptatt av å gi elevene motstand i skolearbeidet, og begrunnet dette med enighet i Karp (1991) uttalelse om at elever ikke er vant til oppgaver med høye kognitive krav. Informantens undervisning baserte seg derfor på LIST-oppgaver, hvor oppgavene var tidkrevende, med fokus på forklaring av løsningsprosessen, for å utfordre elevene. En slik tilnærming til både holdning og undervisning, viser tegn til god fagkunnskap, samt pedagogisk kunnskap hvor elevenes utfordringer blir verdsatt som et øvingsmoment.

På grunn av den naturlige nivå-differensieringen LIST-oppgaver gir, blir disse oppgavene ansett som passelig til alle elever, uansett nivå. Flere av informantene vektla at denne nivå-differensieringen førte til at LIST-oppgaver bidrar til tilpasset opplæring i undervisningen, og dermed fyller kravet om TPO gitt i opplæringsloven (Opplæringslova, 1998, § 1-3). Det var derimot en informant som sa seg enig i at LIST-oppgaver er anvendelige og brukbare for alle elevers nivåer, men diskuterte at slike oppgaver kan appellere i størst grad til elever på normalnivå eller høyere. Grunnlaget for uttalelsen lå i at disse elevene er mer selvstendig i skolearbeidet og opplever dermed mer mestring og motivasjon. Det kan argumenteres for at disse elevene har høy grad av mestringsforventning slik Bandura og Wessel (1994) la fram, og elevene vil dermed ha større motivasjon for å gå ta fatt på oppgavene, da de blir ansett som en utfordring de vil mestre. Informanten trakk også fram at LIST-oppgaver har kapasitet til å gi mestring og motivasjon til elever som finner matematikk utfordrende. På grunn av den lave inngangsterskelen oppgavene innehar, er det mulighet for at disse elevene mestrer oppgaven ut ifra sitt nivå, og kan dermed bidra til å øke elevenes mestringsforventning og deretter motivasjon ved å vise at de også får til faget. Etter informantenes formening om fenomenet problemløsning, vil denne oppgavetyper også bidra til å tilfredsstille behovene i Deci et als. (1991) selvbestemmelsesteori, ved å øke grad av kompetanse i form av mestring og autonomi ved selvstendig arbeid.

Lambdin (2003, sitert i Lester og Cai, 2016) viste til at det er en symbiotisk forbindelse mellom problemløsning og konseptlæring, og poengterte at vi må endre vårt syn på problemløsning fra å være et eget emne, til en metode hvor vi lærer ferdigheter gjennom problemløsning. Som nevnt har informantene gode kunnskaper om hva problemløsning innebærer, og det ser ut til at flere av dem har holdning om at problemløsning kan brukes som en metode i undervisningen. Flere av informantene forklarte at problemløsningsoppgaver kan brukes som kartlegging av elevers kunnskaper, både før og etter innlæring av et tema, i tillegg som en måte å lære om nye fenomener på, hvor elevene får mulighet til utforskning. Som Peter sa, kunne slike oppgaver bidra til å avdekke og tette kunnskapshull, da oppgavene synliggjorde hva elevene mestret og hva de fant utfordrende.

Å bruke problemløsning som metode ble også synliggjort blant informantene ved forklaringen om når de tok i bruk slike oppgaver. Noen ganger ble oppgavetyper brukt i oppstarten av undervisningen, som kartleggingsverktøy eller tankestarter. De fleste passet på å bruke problemløsningsoppgaver ved hvert tema i matematikkfaget, og noen tok oppgavene i bruk

som pauseaktivitet, da den opplevdes som avvikende fra det som blir ansett som *vanlig* undervisning av elevene. Sistnevnte bruksområde kan ha antydning til at problemløsning blir brukt som et eget emne, da den har til hensikt å avvike fra annen undervisning, men det forklares videre at slike oppgaver også tas i bruk når informantene vil innhente elevene i tema de jobber med.

5.2 Fordeler med problemløsningsoppgaver

Ifølge informantene var det flere fordeler med problemløsningsoppgaver. Vi har allerede nevnt noen, som metode for tilpasset opplæring og kartlegging av kunnskap. Flere av informantene pekte på problemløsningsoppgaver som en sosial læringsaktivitet, hvor elevene arbeidet sammen om en felles forståelse og løsning. Det ble argumentert for at elevene kunne lære av hverandre gjennom felles diskusjoner, forklaringer og argumenter, og kan dermed fungere som stilasbyggere for hverandre, slik Imsen (2014) forklarte det.

Problemløsningsoppgaver kan dermed bidra til å øke mestringspotensialet blant elevene, da den proksimale utviklingssonen (se figur 1) kan nås i det sosiale miljøet oppgaven plasseres i. Videre har informantene argumentert for at LIST-oppgaver kan nivådifferensieres, med mulighet for å tas ned på nivå til de aller minste, samt at alle elever skal ha mulighet for å bidra etter deres nivå. LIST-oppgaver, forklart av Wæge og Nosrati (2018) har denne egenskapen hvor oppgavene har inngangsvinkel for alle elever, slik informantene påpeker. Det vil uansett være opp til læreren, hvordan LIST-oppgavene blir lagt fram for elevene, og i hvilken grad oppgaven tilrettelegges etter deres nivå.

Matematikk skal som nevnt først og fremst skape forståelse hos elevene, og dybdelæring er et mål å etterstrebe. Etter Skemps (1976) forklaring av forståelse i matematikk, innebærer dybdelæring å gi elevene en relasjonell forståelse i faget. Videre viste Stein og Smith (1998) til forskning som fremla at oppgaver med høye kognitive krav gir mest læringsutbytte, og slike oppgaver stimulerer til tenking og resonering. Etter denne beskrivelsen ble problemløsningsoppgaver plassert innenfor kategorien høye kognitive krav som fortalt i kapittel 2.3.3. Funnene i denne forskning forteller at informantene hadde lik oppfatning og opplevelse av problemløsningsoppgaver, og pekte på at en av fordelene med slike oppgaver er at de er sterke bidragsytere for å skape dybdelæring. Denne uttalelsen ble forklart med at elevene må ta i bruk tillært kunnskap for å kunne løse oppgaven. I tillegg nevnte en informant at elevene må vise at de faktisk forstår de matematiske utregningsmetodene når de løser problemløsningsoppgaver, noe relasjonell forståelse handler om. Informanten begrunnet

videre dybdelæringens forekomst med Piagets teori om endring av indre skjemaer (Imsen, 2014).

En av informantene la fram at matematikk er et abstrakt fag som kan virke utfordrende for de minste elevene, og informanten mener problemløsningsoppgaver visualiserer elementer i matematikken for elevene, og bidrar til økt kunnskap. Informantens erfaring står i samsvar med Jean Piagets ytring om at barn er ikke mentalt modne nok til å forstå abstrakte matematiske konsepter, og faget burde skape opplevelser med konkrete og visualiserende materialet (So, 1964). Ifølge Thompson (1992, sitert i Moyer 2001) er barns abstrakte tenkning nært knyttet til deres virkelighetsoppfatning, og bruk av konkrete i matematikkundervisningen vil gi elevene et repertoar av bilder, som de abstrakte konseptene kan festes på. Bruk av konkrete ble hyppig nevnt blant informantene, som var enig i at elevene i begynneropplæringen hadde et behov for å få visualisert de matematiske fenomenene i faget. Det informantene mente med konkrete var fysiske objekter, eller visualiserende figurer/tegninger, i tillegg inkluderte informanten nevnt ovenfor at problemløsningens kontekst kunne virke konkretiserende for elevene. Som nevnt er barns abstrakte tenkning knyttet til deres virkelighetsoppfatning, og plasseres problemløsningsoppgavene i en virkelighetsnær kontekst, som elevene kjenner til, kan oppgaven få en konkretiserende effekt og elevene får noe å henge kunnskapen på. Dette bringer oss til konseptet RME, som baseres på Freudenthals (sitert i Van den Heuvel-Panhuizen, 1996) didaktiske fenomenologi, hvor matematikk burde baseres på virkelighetsnære fenomener, som elevene kan relatere seg til.

Phonapichat et al. (2014) trekker fram at manglende leseferdigheter er den største utfordringen ved gjennomføring av problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen. Forfatterne peker på begrepsforståelse og lesing av oppgavetekst som faktorene elevene har vanskelig for å mestre i tidlig alder, og at dette skaper mindre motivasjon. Dette samsvarer med Bandura og Wessels (1994) teori om mestringsforventning, og elever som opplever lite mestring får mindre motivasjon. Funnene til dette forskningsprosjektet viser at informantene ikke nødvendigvis ser på dette som en utfordring, men vender det heller mot at problemløsningsoppgaven er en god tilnærming for å lære elevene disse ferdighetene. Det trekkes fram at problemløsningsoppgaver gjerne inneholder mye tekst, og det pekes på at matematikkfaget har begreper som er spesielt for faget. Problemløsningsoppgaver kan bidra til begrepsinnlæring samt øke leseferdighetene, om en tilpasser undervisningen til dette. En av informantene hadde til og med funnet en løsning hvor elevene fikk i oppgave å velge ut

relevante ord i oppgaveteksten, som var nødvendig for å finne løsningsprosessen. Én annen av informantene framhever at utfordringene med begreper i matematikk er at elevene mangler forståelse for begrepets betydning, men sitter inne med teorien bak begrepet. Problemløsning blir da en arena hvor de får vist fram kunnskapen de sitter inne med, selv om begrepene ikke er på plass, og på denne måten vil oppgavetypen framheve kunnskap.

Begynneropplæringen har et ansvar med å bygge gode holdninger og opplevelser i elevenes første skoleår, for å bidra til å skape et godt syn på skolen til videre utdanning, slik Clements og Sarama (2020) mente, da de tidlige barneårene har stor påvirkning på elevenes videre utvikling. Wæge og Nosrati (2018) la ansvaret for denne holdningsbyggingen på lærerne, og rettet uttalelsen til matematikkfaget hvor de mente det var læreren som har ansvar for å skape gode opplevelser, mestring, glede og forståelse. De poengterte videre at et multidimensjonalt klasserom framhevet disse verdiene, og det var noe å etterstrebe. To av informantene som deltok i dette forskningsprosjektet, framla at problemløsningsoppgaver kan bidra til å skape et godt klassemiljø, i form av trygghet på hverandre hvor de tørr å dele sine tanker, samt prøve og feile. Oppgavene er gjerne uten fasit, og dermed få muligheter for feil svar. Det var en opplevelse av at problemløsningsoppgaver hadde bidratt til å styrke tryggheten blant elevene, deres aktive rolle i undervisningen og trygghet til å endre mening. Dette funnet viser at problemløsningsoppgaver har i denne sammenhengen bidratt til å skape et multidimensjonalt klasserom, etter Wæge og Nosratis (2018) kjennetegn på fenomenet - mestring og tilhørighet, samt fokus på løsningsprosess og elevs strategier. Etter informantenes uttalelser har elevene fått økt følelse av behovet tilhørighet og kompetanse i Deci et als (1991) selvbestemmelsesteori, i form av anerkjennelse og trykt fellesskap. I tillegg har de utviklet evnen til å mestre nederlag og mestrer «prøve og feile» strategier gjennom problemløsning.

Problemløsningsoppgaver blir blant informantene ansett som en arbeidsmetode som må øves på for å mestre. Selv om dette kan virke tidkrevende å gjennomføre nevnte informantene flere positive gevinster ved innøvelse av problemløsningsarbeid. Én av informantene viste til egen erfaring, hvor det opplevdes at elevene ble mer selvstendige i arbeidet, når problemløsningsmetoden var innøvd. Selvstendighet presiseres i matematikkfagets fagrelevans, som et av verdiene elevene skal tilegne seg i løpet av opplæringen (Kunnskapsdepartementet, 2020a), og videre blir lærere som etterstreber selvstendige elever ansett som lærere med gode holdninger, ifølge Karp (1991). I tillegg til selvstendighet, trekkes det fram at elever får tilegnet seg ulike strategier for å løse problemer gjennom å øve på problemløsende metode.

5.3 Krav for å gjennomføre problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen

Informantene trakk fram telleferdigheter som eneste krav for å kunne gjennomføre en problemløsningsoppgave i begynneropplæringen, men diskuterte videre for at en skriftlig oppgavetekst ville ha behov for leseferdigheter og begrepsforståelse. Brown (2003) diskuterte slike tanker og holdninger i sin forskning, og konkluderte med at lærere med positiv holdning mot problemløsning, anser oppgavetypen som et læringsverktøy for ulike ferdigheter i matematikkfaget. Motsatt gjaldt lærere med mindre positiv holdning og erfaring, som mente disse ferdighetene var en forutsetning for å kunne løse oppgaven. Det kan tenkes at informantene har en blanding mellom positiv og negativ holdning mot problemløsning, ut ifra Browns (2003) definisjon, da de trekker fram at ulike ferdigheter kan være en forutsetning. Det er derimot nevnt tidligere at flere av informantene har ansett problemløsningsoppgaver som en tilnærming for å lære ulike ferdigheter, som for eksempel regne- og leseferdigheter, og funnet undervisningsmetoder for å oppnå denne læringen. I tillegg nevnte en av informantene at barn har erfaring med å løse hverdagslige utfordringer allerede før de starter på skolen, noe som indikerer at elevene har kompetansen til å kunne gjennomføre slike oppgaver. Dette samsvarer med Lee og Ginsburgs (2009) tanke om at barn er eksponert for matematiske fundamenter før skolestart, og vil ha kapasitet til å delta i matematiske problemer.

Ifølge informantene stilles det ulike krav til læreren når det skal gjennomføres problemløsningsoppgaver. Etter Ball et al. (2008) sine ulike tilnærminger til kunnskap, peker informantene først og fremst på pedagogisk kunnskap, i form av å lage gode gruppesammensetninger, og hvordan tilrettelegge for mestring og utfordringer i undervisningen. En slik forståelse av pedagogisk kunnskap står i samsvar med det Ball et al. (2008) legger i begrepet pedagogisk kunnskap – den didaktiske og pedagogiske siden ved læring. Ball et al. legger også til at denne typen kunnskap er å anse som den viktigste formen, og årsaken til at læreryrket er en profesjon. Det kan dermed anses som en selvfølge at den pedagogiske kunnskapen skal være til stede i undervisningen. Videre er det stor diskusjon rundt fagkunnskap i sammenheng med gjennomføring av problemløsningsoppgaver. Ball et al. (2008) poengterer at lærere må ha dybdeforståelse selv i fagene de underviser i.

De fleste informantene var enig i at lærere trenger relasjonell forståelse i problemløsning for å kunne undervise i dette på en god måte. Det ble vektlagt at lærere trenger faglig trygghet for å videreføre elevenes utsagn og løsninger, og for å kunne forstå og analysere elevenes tanker og handlinger, spesielt i begynneropplæringen hvor elever gjerne ikke har tilegnet seg gode

muntlige ferdigheter, eller begreper til å forklare presist deres løsning. Det ble også pekt på at spesialisering i matematikkfaget burde være til stede for å undervise med problemløsningsoppgaver på en god måte, da 30 studiepoeng ikke ble ansett som tilstrekkelig, etter informantenes egne erfaringer. Det kan dermed tenkes at informantene framhever sin egen kunnskap som nødvendig, og vektlegger sin egen rolle for å skape god undervisning, framfor å ansvarliggjøre elevene, noe som motstrider funnen til Fauskanger (2016). Fauskangers forskning viser til at lærerens egenskaper ble vektlagt framfor deres kunnskap for å skape god undervisning. Selv om noen av informantene diskuterte med at erfaring også bidrar til faglig trygghet, pekte de i retning at deres faglige kompetanse gjennom studiepoeng var en forutsetning for å kunne gjennomføre god undervisning med problemløsning. Én av informantene anerkjente dog at faglig trygghet og kunnskap var et resultat av høyere utdanning, og begrunnet dette med egen opplevelse, men verdsatte derimot ulike egenskaper høyere.

5.4 Hvordan gjennomfører informantene problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen?

Som tidligere forklart er det flere ulike tilnærminger som burde anvendes for å skape forståelse i matematikk for elevene i begynneropplæringen, som spesielt bidrar til den relasjonelle forståelsen, som Skemp (1976) viste til. Det var en felles praksis blant informantene å anvende RME, slik Van den Heuvel-Panhuizen (1996) forklarte, og den mest brukte metoden var å sette oppgaven inn i praktiske situasjoner. Bakgrunnen for denne praksisen blant informantene, var begrunnet i Lee og Ginsburg (2009) argument om at barn er disponert for matematiske konsepter fra før de starter på skolen. Selv om Lee og Ginsburgs argument baserte seg på at små barn har mulighet til å mestre kompleks matematikk, kan det også vinkles mot at barn har tilegnet seg en læringsmetode fra hverdagslivet, som springer fra en observasjon til en teori. En av informantene beskrev det slik at alt annet i verden fungerer på denne måten, vi ser et objekt – undrer oss over det – finner ut hva det er. Undervisningen burde derfor også ta utgangspunkt i denne læringsmetoden, som barna allerede er kjent med, og som styrker deres mulighet for abstrakt tenking gjennom virkelighetsoppfatningen, slik Thompson (1992, sitert i Moyer 2001) forklarte det. En annen av informantene forklarte at oppgavene som ble brukt i undervisningen var gjerne basert på elevenes undringer, og opplevdes derfor som mer motiverende og virkelighetsnært.

I Moyer (2001) fastlegges det at bruk av konkreter i undervisningen gir elevene et verktøy med et repertoar av bilder, som elevene kan knytte den abstrakte tenkningen på. Informantene

mente også på at det mest optimale var å bruke konkreter sammen med de praktiske oppgavene, for å gi et visuelt bilde av det abstrakte konseptet bak oppgaven, slik So (1964) også påpekte var nødvendig for at læring skulle forekomme.

Den matematiske samtalen er høyt verdsatt blant informantene. Gjennom hver problemløsningsoppgave mente informantene at det må inkluderes en felles samtale, slik at elevene kan vise fram sine løsningsforslag, i tillegg få muligheten til å lære av hverandre. Dette perspektivet er tett knyttet til sosiokulturell læringsteori forklart i Imsen (2014), og Vygotskijs teori om at mennesker kan oppnå den proksimale utviklingssonen i samhandling med andre. Kompetansebehovet vil også kunne tilfredsstilles i form av anerkjennelse og bidra til økt indre motivasjon slik Deci et al. (1991) forklarer det. Informantene hadde ulike tilnærminger til metoden. Noen valgte å avslutte undervisningsøkten med samtale, noen tilrettela for en felles samtale underveis i arbeidet og én av informantene valgte å gjennomføre hele problemløsningsoppgaven gjennom en felles samtale. Gruppearbeid ble også trukket fram som et pedagogisk tiltak for å styrke elevenes mestringspotensial.

5.5 Utfordringer med problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen

Informantene nevnte ved flere anledninger at problemløsningsoppgaver er en uvant måte å arbeide på for elevene, og denne arbeidsformen må øves på for å mestre godt. Selv om det trekkes fram flere positive gevinster med investering av tid til å lære arbeidsmetoden kan det derimot virke utfordrende med at denne arbeidsmetoden krever øvelse, er at arbeidsmetoden er tidkrevende å lære seg, i tillegg tar det tid før elevene utvikler evne til problemløsning. Informantene påpeker også at problemløsningsoppgaver kan være en uvant arbeidsmetode både for elever og lærere. Lester og Cai (2016) kommenterte tidsbruk ved innlæring av problemløsningsoppgaver i sin artikkel, og viser til at elevers problemløsningsevner utvikles sakte. Forfatterne uttaler seg også med at på grunn av den tidkrevende læringsprosessen, burde innlæringen skje allerede i barnehagealder. Det må derimot ikke forveksles at elevene skal øve seg på problemløsning som et emne, men rette fokus på problemløsning som metode slik Lester og Cai (2016) presiserte.

Tilgang til ressurser ble også nevnt som en utfordring ved gjennomføring av problemløsningsoppgaver. I skolen er det blitt en kjent utfordring med ressursmangel. Noen av informantene påpekte dette i sin uttalelse, og forklarte at mangelen på ressurser påvirker undervisning generelt, men da spesielt ved innføring av nye arbeidsmetoder. I løpet av en skoledag vil det forekomme flere situasjoner som må håndteres av læreren, for eksempel

konflikthåndtering, og for at læreren skal kunne få tid til å ta tak i situasjonene, kreves det at elevene må arbeide selvstendig inne på klasserommet. Om problemløsningsoppgaver ikke er blitt etablert godt nok, vil slike oppgavetyper dermed utelukkes eller forhindres i å tas i bruk.

På grunn av den uvante arbeidsmetoden var det én av informantene som opplevde store utfordringer med gjennomføringen, og så seg nødt til å gjennomføre oppgaveløsningen på tavlen sammen med elevene. Det ble videre presisert at elevgruppen, som informanten hadde, var definert som krevende, og det var dermed svært utfordrende å skape en god kultur for problemløsning. Det kommer fram at informantene ser på en god klassekultur både som en forutsetning for å mestre problemløsningsoppgaver i klasserommet, og som et resultat av problemløsende arbeid, noe som kan virke motstridende. Informantene opplever at det må være en etablert klassekultur for å kunne gjennomføre problemløsning, og peker i retning at utfordrende elevgrupper kan være et hinder. Det nevnes at slike elevgrupper inneholder gjerne elever som er sårbar for endringer, og som krever stabilitet og trygge rammer.

Problemløsning, som anses som en uvant undervisningsmetode kan da skape utrygghet og uro i klassen. Slik Valenta (2016) poengterer, er det lærerens ansvar å velge oppgaver som stimulerer læring og motivasjon, og i noen tilfeller, slik som nevnt over er det hensiktsmessig for læreren å velge metoder som passer sin elevgruppe. Det må uansett tas til betraktning at å velge metoder som passer elevgruppen ikke gir grunnlag for å ekskludere problemløsningsoppgaver, da først og fremst ulike styringsdokumenter stiller krav til problemløsning i skolen. Videre argumenterer Wilson et. al (1993) for at reduisering av disiplinen matematikk gjennom ekskludering av problemløsning, viser en feilrepresentasjon av faget for elevene. Utfordringen ligger dermed i å finne gode løsninger for gjennomføring av problemløsningsoppgaver, som tilrettelegger for elevgruppen. Den pedagogiske kompetansen til lærerne må i høy grad være til stede. På den andre siden vil problemløsningsoppgaver bidra til å styrke klassekulturen, når det settes av god tid til å mestre det. I begynneropplæringen vil også de fleste arbeidsmetoder være uvant for elevene, og noe som må øves på. Derfor kan det tenkes at andre arbeidsmetoder har blitt introdusert og innført mye tidligere enn problemløsningsoppgaver, om problemløsningsoppgavene blir ansett som krevende å gjennomføre.

Enkeltelever med egne utfordringer, ble også nevnt som hinder ved gjennomføring av problemløsningsoppgaver. Én informant trakk fram at elever med bekræftelsesbehov vil finne det vanskelig å forholde seg til problemløsningsoppgaver uten fast svar. Slike elever trenger et svar for å kontrollere at de har riktig løsning, noe problemløsningsoppgaver setter en

stopper for. Det kan derimot argumenteres for at gjennom sosial læring hvor elevene blir stilasbyggere for hverandre (Imsen, 2014), og den matematiske samtalen vil elevene få mulighet for bekreftelse underveis i arbeidet.

Ball et al. (2008) sin pedagogiske kunnskap innebærer det pedagogiske og didaktiske ved undervisningen. Informantene anser ulike gruppesammensetninger som en utfordring, hvor nivåforskjellene er for store. De peker på at elever som under-yter i matematikkfaget, kan fortsette med det gjennom problemløsningsoppgaver, med begrunnelse i at elever som presterer høyere, unngår å inkludere lavt presterende elever i arbeidet. Det kreves derfor stor grad av pedagogisk kunnskap hos læreren for å unngå eller avverge slike tilfeller, ved å vurdere elevsammensetninger, eller skape et multidimensjonalt klasserom hvor læring verdsettes framfor prestasjoner (Wæge & Nosrati, 2018). Til slutt nevnte noen av informantene at de opplever at problemløsningsoppgaver som er for åpne, virker utfordrende for elevene. I slike tilfeller stilles det også krav til læreres pedagogiske kunnskap, og det vil være behov for å vurdere oppgavene, og velge riktig oppgave etter elevenes og klassens behov slik at oppgaven tilrettelegger for mestring slik Wæge og Nosrati (2018) presiserer.

5.6 Hva påvirker bruken av problemløsningsoppgaver?

I dette delkapittelet vil det diskuteres påvirkningsfaktorer for bruk av problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen. Flere av faktorene er diskutert tidligere i denne avhandlingen, men velges å inkluderes her for å presisere at disse spiller inn på læreres bruk av problemløsningsoppgaver, i tillegg til faktorer som ikke er diskutert tidligere. Faktorene som diskuteres i dette kapittelet må også anses som grunner til at ulike lærere velger å unngå problemløsningsoppgaver i sin undervisning.

Læreres holdning til problemløsningsoppgaver har etter Browns (2003) forklaring, påvirkning på deres egen praksis. Brown (2003) viser til at lærere med positiv holdning til problemløsning, inkluderer denne oppgavetypen i sin undervisning, og anser de som et læringsverktøy, slik Lester og Cai (2016) også viste fordeler med. Motsatt gjelder for lærere med mindre positiv holdning til problemløsningsoppgaver, som vil ekskludere oppgavetypen i sin undervisning. Gode holdninger til problemløsningsoppgaver avgjøres derfor av lærerens kunnskaper og erfaringer av fenomenet, og vil være avgjørende for i hvor stor grad oppgavetypen blir anvendt i undervisningen. Informantene som er inkludert i dette forskningsprosjektet har alle høyere grad av kompetanse i matematikkfaget, i tillegg har de vist at de sitter med god kunnskap om fenomenet problemløsning. Gjennom informantenes

intervjuresultat kommer det fram at de tar i bruk problemløsningsoppgaver i stor grad, noe som tyder på en positiv holdning til emnet. Informantene som er inkludert i dette forskningsprosjektet har selv uttalt seg om at det kreves kunnskaper og ferdigheter for å gjennomføre problemløsningsoppgaver i undervisningen, og de opplever at flere lærere velger å unngå undervisningsmetoden pga. manglende kunnskap. Siste utsagn begrunnes i at lærere velger å fokusere på kvantitet, med antall løste oppgaver, framfor kvalitet i læringen, noe som anses som et endimensjonalt klasserom, ifølge Wæge og Nosrati (2018). Det diskuteres også rundt tidsaspektet ved å lære seg å bruke problemløsningsoppgaver i undervisningen, og noen lærere velger det bort da det tar for mye tid. Informantene argumenterte for at noen lærere føler trygghet i å velge undervisningsmetoder de vet fungerer, og ser dermed ikke nytteverdi i å lære problemløsning. Lærere står også under press om gode resultater ved ulike kartleggingsprøver, som også er en påvirkningsfaktor for hvorfor de velger ta i bruk de trygge undervisningsmetodene.

Imsen (2016) forteller om norsk skoles tradisjon, hvor læreren har autonomi til å bestemme læringsmetoder som blir brukt i undervisningen, mens myndighetene avgjør innholdet. I hvor stor grad autonomi lærere har, vil kunne være en påvirkningsfaktor for bruken av problemløsningsoppgaver i undervisningen. I skolen arbeider en gjerne i team sammensatt av flere lærere, som skal samarbeide om opplæringen. Imsen (2016) påpeker at det gis økt krav om samarbeid og kollegiale løsninger innad i skoler. Ved et slikt tilfellet kan det være den dominerende holdningen til problemløsningsoppgaver som er avgjørende. Informantene viste derimot høy grad av autonomi, og kunne velge oppgavetyper selv.

Det ble også undersøkt om læreverket hadde stor påvirkning på lærernes undervisning, etter Choy et als. (2020) utsagn om at læreverket er en stor ressurs i undervisningen til mange lærere. Det viste seg at ingen av informantene var særlig avhengig av læreverket i sin undervisning, i henhold til undervisningsmetoder som ble brukt. De fleste av informantene brukte læreverket til å følge progresjon eller temaer, for å forsikre seg om at de fikk gjennomført alle emner elevene skal lære. I undervisningen følte de frihet til å velge oppgaver selv, og hadde mulighet til å hente fra andre kilder enn det gitte læreverket. Én av informantene forklarte at eneste hindring var at arbeidsplassen hadde begrenset antall lisenser som kunne tas i bruk. Kilhamn (2014) argumenterer uansett for at læreverket ikke nødvendigvis legger føringer for undervisningspraksisen, da læreres syn på konseptet påvirker deres undervisning. Dette samsvarer med Martin et al.s (2000) utsagn om at elever lærer ulikt ut ifra hvilken lærer de har, fordi lærere sitter med ulik eller mer eller mindre kunnskap enn hverandre.

Det siste som velges å inkluderes her, er diskusjonen om ulike elevgrupper. Én av informantene ytret at i den nåværende elevgruppen anvender de problemløsningsoppgaver i stor grad i undervisningen. Det forklares med at informanten har investert i å øve på denne arbeidsmetoden, og har sett utvikling i elevenes modenhet og ferdigheter. Han forklarer videre at elevgruppen har betydning for i hvor stor grad problemløsningsoppgaver kan tas i bruk, da noen elevgrupper ikke er mottakelig for å lære seg dette. Dette strider mot Lester og Cais (2016) teori om at barn har kapasitet til å utforske problemløsende situasjoner. Det kan derimot diskuteres om det er selve oppgaven som er for utfordrende, eller om det er andre faktorer som avgjøre elevgruppens atferd. Informantene poengterer selv at det er ikke oppgavene som er problemet, men arbeidshverdagen med lite ressurser og situasjoner som må håndteres. Det forklares at det ofte er behov for å sette elevene i gang med selvstendig arbeid som krever lite oppfølging, for å kunne håndtere ulike konflikter eller situasjoner som oppstår.

6.0 Konklusjon

Som det ble nevnt innledningsvis, var formålet med masteravhandlingen å undersøke holdningen og erfaringene lærere har til problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen, og hvordan dette påvirker deres undervisningspraksis. I dette kapitlet vil problemstillingen besvares med utgangspunkt i forskningsspørsmålene, som direkte angår formålet til forskningsarbeidet. Konklusjonen vil være preget av en fenomenologisk tilnærming, hvor det er informantenes synspunkt og erfaringer som skal komme fram.

6.1 Hvilken oppfatning har lærerne av problemløsningsoppgaver?

Informantene viser høy grad av faglig kunnskap og dybdeforståelse av fenomenet problemløsningsoppgaver. Informantenes definisjon av problemløsning samsvarer med den teoretiske definisjonen av fenomenet, hvor løsningsprosessen står i sentrum. Videre forklares egenskapene til de ulike oppgaveretningene, som problemløsning innebærer. Selv om informantene ikke bruker LIST-oppgaver ordrett, beskriver de selv om oppgavetypens egenskaper i form av lav inngangsterskel, hvor alle elever kan bidra fra deres nivå, samt stor takhøyde hvor det er rom for flere ulike løsningsstrategier. Åpne og rike oppgaver har også blitt nevnt som en oppgavetype av noen av informantene, men selv om det spesifikke begrepet ikke er nevnt av alle, er formålet med oppgavene beskrevet i form av naturlig nivåddifferensiering og oppgaver som stiller høye kognitive krav.

Den naturlige nivåddifferensieringen bidrar til at informantene anser LIST-oppgaver som anvendelige med både mulighet for mestring blant alle elever og utfordrende etter deres nivå. Problemløsningsoppgaver er derfor en bidragsyter for å oppnå kravet om tilpasset opplæring. Det ble også diskutert at problemløsningsoppgaver vil i størst grad appellere til elever med høyere grad av kunnskap, med tanke på mestringsforventning og selvstendighet, men på grunn av lav inngangsterskel ved LIST- oppgaver, vil oppgavene også bidra til å øke mestringsforventningen til elever som finner matematikk utfordrende.

Til slutt skal det nevnes at informantene anså problemløsning som en undervisningsmetode for å lære ulike ferdigheter, framfor et eget emne. Problemløsningsoppgaver blir sett på som en metode for å lære leseferdigheter, samt begrepsforståelse, i tillegg til å skape dybdelæring i ulike matematiske emner, ved at elevene må se sammenheng i matematikkfaget og utforske ulike fenomener. Det legges også til at problemløsningsoppgaver kan virke som et kartleggingsverktøy for å avdekke elevenes forståelse og kunnskap i faget.

6.1.1 Fordeler med problemløsningsoppgaver

Det viste seg å være flere fordeler med bruk av problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen. Først og fremst bidrar oppgavene til å tilfredsstille kravet om tilpasset opplæring, som nevnt over, samt kravet til dybdelæring, satt av læreplanen. Elevene må ta i bruk lært kunnskap for å se sammenhenger, og bruke deres kunnskap på flere måter, noe som viser til relasjonell forståelse og dybdelæring. Informantene forklarte at problemløsningsoppgaver visualiserer abstrakte matematiske konsepter, gjennom konkretisering og ved virkelighetsnære eksempler, noe som bidrar til å øke elevenes relasjonelle forståelse og dermed dybdelæring.

En annen fordel med problemløsningsoppgaver er oppgavens evne til å kartlegge elevenes kunnskap og ferdigheter, og vise hva de mestrer eller trenger øve mer på. En vinkling fra informantene var at problemløsningsoppgaver fremhever kunnskapen elevene sitter med, som gjerne ikke er like tydelig ved andre oppgavetyper, som for eksempel at elevene kan ikke alle matematiske begreper, men de har forståelse for teorien bak. Videre trekker informantene frem at en fordel med problemløsningsoppgaver er at oppgavene bidrar til læring av matematiske fenomener, samt leseferdigheter og begrepsforståelse.

Problemløsningsoppgaver anses som en sosial-tilnærmet læringsmetode, hvor elevene får mulighet til å samarbeide, forklare for hverandre, vise hva de har gjort og lære av hverandre. I tillegg til å bidra til økt læringspotensialet, vil dette også kunne stimulere den indre motivasjonen hos elevene, ved å øke deres mestringsforventning. Elevene får oppleve mestring da oppgavene legger opp til nivåddifferensiering, i tillegg til at de får jobbe sammen med andre elever som kan styrke deres mestring ved å være stilasbyggere. Informantene forklarer videre at problemløsningsoppgaver og mestringspotensialet ved oppgavene kan styrke klassemiljøet. Alle elever vil ha noe å bidra med etter deres nivå, i tillegg til at problemløsningsoppgavene gjerne ikke har noen fasitsvar, dermed unngår de feile svar. Informantene opplever større trygghet blant elevene i klasserommet, og høyere deltakelsesnivå.

6.1.2 Krav for å gjennomføre problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen

Informantene trakk fram at eneste kravet som stilles til elevene ved gjennomføring av problemløsningsoppgaver, er ferdigheter i telling. Det ble derimot diskutert at skriftlige oppgaver kan kreve leseferdigheter og begrepsforståelse, men informantene viste til positive

holdninger mot problemløsningsoppgaver og det ble konkludert med at disse ferdighetene kan tilegnes gjennom problemløsningsoppgaver.

Ved gjennomføring av problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen, ble det satt størst krav til lærerne framfor elevene. Informantene mente på at lærere må besitte god faglig kunnskap, og dermed faglig trygghet for å ha god nok forståelse til å videreføre elevenes utsag og løsninger. Problemløsningsoppgaver i undervisningen krever gode ferdigheter til å analysere elevenes tanker og handlinger, spesielt i begynneropplæringen hvor elevene gjerne ikke har gode nok muntlige ferdigheter til å forklare sine handlinger selv. Pedagogisk kunnskap ble også nevnt som et krav, da læreren må kjenne til sin klasse, deres utfordringer og deres mestringsnivå, for å kunne tilrettelegge på best mulig måte. Personlige egenskaper i form av kreativitet og evne til observasjon var også ønskelig, samt læreplankunnskap for å kunne vektlegge hva elevene skal lære i regi av læreplanen.

6.2 Hvordan gjennomfører de problemløsningsoppgaver?

Selv om det ikke eksplisitt ble nevnt hvilken oppgavetype de fleste av informantene tok i bruk, er det etter deres forklaringer, konkludert med at LIST- oppgaver ble anvendt mest i deres undervisning. Videre har informantene en felles praksis med å anvende RME metoden, hvor problemløsningsoppgaven plasserer seg i en virkelighetsnær kontekst, med bakgrunn i at barns abstrakte tenkning styrkes gjennom deres virkelighetsoppfatning.

Bruk av konkreter ved problemløsningsoppgaver var også en vanlig praksis blant informantene, med hensikt om å skape et visuelt bilde av det abstrakte matematiske konseptet som oppgavene baserte seg på.

Til sist ble det presentert at problemløsningsoppgaver gjerne kunne løses i grupper, framfor individuelt for å lære av hverandre. To av informantene forklarte at deres undervisning også kunne bære preg av å gjennomføre problemløsningsoppgavene i plenum, med begrunnelse i at elevsammensetningen tilsa at det var mest gjennomførbart. Det viktigste med en slik sosial – orientert gjennomførelse av problemløsningsoppgaver, var den matematiske samtalen rundt løsningsforslagene. En felles samtale, hvor elevene fikk vist fram sine løsningsforslag, diskutere forslagene og lære av hverandre, var alltid inkludert ved gjennomføring av problemløsningsoppgaver. Det var dog ulike tilnærminger til metoden, om samtalen ble gjennomført i starten, underveis eller som avslutning av undervisningen.

6.2.1 Utfordringer med problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen

Det var flere ulike faktorer som ble nevnt som utfordringer for gjennomføring av problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen. Problemløsningsoppgaver ble betraktet som en ny måte å jobbe på, og noe som krever øvelse. Det som trekkes fram som utfordrende er at øving på å gjennomføre problemløsningsoppgaver er en tidkrevende prosess, og dermed en av årsakene til at slike oppgaver velges bort til fordel for andre kjente oppgavetyper.

Informantene ytret at ved noen tilfeller må en god læringskultur i klassen være etablert før en kan starte med problemløsningsoppgaver, da utfordrende elevgrupper kan virke som et hinder. Videre ble det presisert at enkeltelever med behov for tydelige rammer og forutsigbarhet kunne virke som en utfordring når problemløsningsoppgaver skal gjennomføres, da slike oppgaver forklares som «ukjent» sammenlignet med vanlige utregningsoppgaver. Én informant påpekte også at elever med bekræftelsesbehov kan finne problemløsningsoppgaver utfordrende, da det ikke er et tydelig riktig svar til oppgaven. Sistnevnte er ikke en utfordring i seg selv når det gjelder gjennomføring av problemløsning, men kan virke som et hinder om det resulterer i at oppgaven ikke kan gjennomføres.

6.3 Påvirkningsfaktorer for bruk av problemløsningsoppgaver

Informantene som har deltatt i dette forskningsprosjektet viser alle til positive holdninger og god kunnskap til problemløsningsoppgaver, og at slike oppgaver blir anvendt i varierende grad i deres undervisning. Det kommer frem at læreres kunnskaper har stor påvirkning på bruken av problemløsningsoppgaver i undervisningen, og lærere med fraværende kunnskap gjerne velger bort denne undervisningsmetoden, da de ikke ser noen nytteverdi ved den. Det vises og til at lærere som skaper et endimensjonalt klasserom, hvor fokuset ligger på å løse mest mulig oppgaver, mangler faglig kunnskap, og vil dermed unngå problemløsningsoppgaver.

Tidsaspektet ved å lære seg gjennomføring av problemløsningsoppgaver anses både som en utfordring, men også som en faktor for at noen lærere velger bort slike oppgaver. Mange føler i tillegg presset av nasjonale kartleggingsprøver, og at det ligger trygghet i å bruke oppgaver en kjenner til.

En annen påvirkningsfaktor ligger i lærerens autonomi. Informantene hadde alle autonomi i sin undervisning, og kunne bestemme deres oppgaveutvalg selv. Siden informantene så en nytteverdi i problemløsningsoppgaver, valgte de dermed å ta dette i bruk. De hadde i tillegg ingen plikt til å følge læreverket deres arbeidsplass anvendte, og valgte derfor andre kilder for

å finne problemløsningsoppgaver ved behov. For andre lærere med mindre autonomi, kan dette være en påvirkningsfaktor for at problemløsningsoppgaver ikke blir anvendt, i tillegg om læreverket som blir brukt ikke inkluderer problemløsningsoppgaver i stor grad.

Til sist kan en påvirkningsfaktor være elevgruppen. Noen elevgrupper har gode forutsetninger for å lære seg å gjennomføre problemløsningsoppgaver fort, mens andre krever mer tid. Som nevnt blir en krevende elevgruppe ansett som en utfordring ved gjennomføring av problemløsningsoppgaver. Noen lærere kan dermed velge å ekskludere problemløsningsoppgaver fra sin undervisning. Det poengteres derimot for at det ikke er problemløsningsoppgaven i seg selv som er problemet, men lite ressurser i skolen, som skaper hindringer fra å kunne gjennomføre ulike aktiviteter i skolen. Arbeidshverdagen i skolen kan inneholde konflikter som må løses, og ulike situasjoner som må håndteres, noe som kan virke hindrende for undervisningen.

6.4 Videre forskning

Dette forskningsprosjektet har foretatt en undersøkelse om læreres problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen. Datamaterialet som er hentet i sammenheng med dette forskningsprosjektet er ikke nødvendigvis et klart bilde av virkeligheten, men fortsatt ikke ubetydelig. Det sees på som hensiktsmessig å utvide studien og kartlegge flere matematikklærere i landet, for å få et mer helhetlig bilde. Informantene som er inkludert i denne studien har alle gode kompetanser i matematikkfaget, noe som ikke er reelt for mange. Interessant forskning ville vært å inkludere lærere som underviser i matematikk, og som har færre enn 60 studiepoeng i matematikkfaget.

Flere lærere bruker læreverket som god støtte i sin undervisning, hvor deres undervisningspraksis også påvirkes av tekstboken. Etter LK20 ble innført har det også blitt skapt flere læreverker eller reviderte læreverker med utgangspunkt i den nye læreplanen. Det ville vært hensiktsmessig å ta et dypdykk i hvordan ulike læreverker er bygd opp, og i hvor stor grad problemløsning er inkludert.

Litteraturliste

- Ball, D. L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching - what makes it special? *Journal of teaching education*, 59(5), 389-407.
- Bandura, A. & Wessels, S. (1994). *Self-efficacy* (Bd. 4). na.
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101.
- Brown, N. M. (2003). *A study of elementary teachers' abilities, attitudes, and beliefs about problem-solving*. Georgia Southern University.
- Choy, B. H., Lee, M. Y. & Mizzi, A. (2020). Insights into the Teaching of Gradient from an Exploratory Study of Mathematics Textbooks from Germany, Singapore, and South Korea. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(3).
- Clements, D. H. & Sarama, J. (2020). Learning and Teaching Early Math. 3. <https://doi.org/10.4324/9781003083528>
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8th ed. utg.). Routledge.
- Dalland, O. (2015). *Metode og oppgaveskriving* (5. utgave. utg.). Gyldendal.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000). The " what " and " why " of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological inquiry*, 11(4), 227-268.
- Deci, E. L., Vallerand, R. J., Pelletier, L. G. & Ryan, R. M. (1991). Motivation and education: The self-determination perspective. *Educational psychologist*, 26(3-4), 325-346.
- Fauskanger, J. (2016). Matematikklæreres oppfatninger om ingrediensene i god matematikkundervisning. *Acta Didacta Norge*, 10(3, Art.5), s.18. <https://doi.org/https://doi.org/10.5617/adno.2560>
- Flick, U. (2014). *An introduction to qualitative research* (5th ed. utg.). SAGE.
- Forskningsetikkloven. (2017). *Lov om organisering av forskningsetisk arbeid (forskningsetikkloven)* (LOV-2006-06-30-56). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2017-04-28-23>
- Gadamer, H.-G. (2010). *Sannhet og metode: grunntrekk i en filosofisk hermeneutikk*. Pax forlag.
- Guba, E. G. & Lincoln, Y. S. (1989). *Fourth generation evaluation*. Sage.
- Gustavsen, T. S., Hinna, K. R., C, Borge, I. C. & Andersen, P. S. (2014). *QED 1-7 : matematikk for grunnskolelærerutdanningen : B. 2* (Bd. B. 2). Cappelen Damm akademisk.

- Hinna, K. R. C., Rinvold, R. A. & Gustavsen, T. S. (2016). *QED 1-7, matematikk for grunnskolelærerutdanningen*. Cappelen Damm AS.
- Høgheim, S. (2020). *Masteroppgaven i GLU* (1. utgave. utg.). Fagbokforlaget.
- Imsen, G. (2014). *Elevens verden : innføring i pedagogisk psykologi* (5. utg. utg.). Universitetsforl.
- Imsen, G. (2016). *Lærerens verden : innføring i generell didaktikk* (5. utg. utg.). Universitetsforl.
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tufte, P. A. (2021). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (6. utgave. utg.). Abstrakt forlag.
- Karp, K. S. (1991). Elementary school teachers' attitudes toward mathematics: The impact on students' autonomous learning skills. *School science and mathematics*, 91(6), 265-270.
- Kilhamn, C. (2014). When does a variable vary? Identifying mathematical content knowledge for teaching variables. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 19(3-4), 83-100.
- Krulik, S. & Rudnick, J. A. (1988). *Problem Solving: A Handbook for Elementary School Teachers*. ERIC.
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Dybdeløring*. Utdanningsdirektoratet.
<https://www.udir.no/laring-og-trivsel/dybdelaring/>
- Kunnskapsdepartementet. (2020a). *Fagrelevans og sentrale verdier, Matematikk 1–10 (MAT01-05)*. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/fagets-relevans-og-verdier>
- Kunnskapsdepartementet. (2020b). *Grunnleggende ferdigheter (MAT01-05)*.
<https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/grunnleggende-ferdigheter?lang=nob>
- Kunnskapsdepartementet. (2020c). *Hva er nytt i matematikk?* . Utdanningsdirektoratet.
<https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagspesifikk-stotte/nytt-i-fagene/hva-er-nytt-i-matematikk/>
- Kunnskapsdepartementet. (2020d). *Kjerneelementer - Matematikk 1–10 (MAT01-05)*.
<https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/kjerneelementer?lang=nob>
- Kunnskapsdepartementet. (2020e). *Kompetanse i faga*. Utdanningsdirektoratet.
<https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/kompetanse-i-fagene/?kode=mat01-05&lang=nno>
- Kvale, S., Brinkmann, S., Anderssen, T. M. & Rygge, J. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg. utg.). Gyldendal akademisk.
- Lee, J. S. & Ginsburg, H. P. (2009). Early childhood teachers' misconceptions about mathematics education for young children in the United States. *Australasian Journal of Early Childhood*, 34(4), 37-45.

- Lester, F. K. & Cai, J. (2016). Can mathematical problem solving be taught? Preliminary answers from 30 years of research. *Posing and solving mathematical problems*, 117-135.
- Martin, E., Prosser, M., Trigwell, K., Ramsden, P. & Benjamin, J. (2000). What university teachers teach and how they teach it. *Instructional science*, 28(5/6), 387-412.
<https://doi.org/10.1023/A:1026559912774>
- Moyer, P. S. (2001). Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. *Educational Studies in mathematics*, 47(2), 175-197.
- NOU 2015:8. (2015). *Fremtidens skole - Fornyelse av fag og kompetanser*. Kunnskapsdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/da148fec8c4a4ab88daa8b677a700292/no/pdfs/nou201520150008000dddpdfs.pdf>
- Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova)* (§ 1-3). Lovdata. https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61/KAPITTEL_1#KAPITTEL_1
- Pantziara, M. & Philippou, G. (2007). Students' motivation and achievement and teachers' practices in the classroom. Proc. 31th PME Conference,
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. I F. K. J. Lester (Red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (Bd. 1, s. 257-315). Information Age Publishing Inc.
- Phonapichat, P., Wongwanich, S. & Sujiva, S. (2014). An analysis of elementary school students' difficulties in mathematical problem solving. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 3169-3174.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode : en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier* (2. utg. utg.). Universitetsforl.
- Postholm, M. B., Jacobsen, D. I. & Søbstad, R. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics teaching*, 77(1), 20-26.
- Smith, M. S. & Stein, M. K. (1998). Reflections on practice: Selecting and creating mathematical tasks: From research to practice. *Mathematics teaching in the middle school*, 3(5), 344-350.
- So, I. (1964). Cognitive development in children: Piaget development and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 2, 176-186.

- Solem, I. H., Alseth, B., Nordberg, G., Nordqvist, S., Vetlesen, E. & Paiam, V. (2018). *Tall og tanke 1 : matematikkundervisning på 1. til 4. trinn* (2. utg. utg.). Gyldendal.
- Staksrud, E., Kolstad, I., Bang, K. J., Bomann-Larsen, L., Fretheim, K., Granaas, R. C., Harpviken, K. B., Haugen, H. Ø., Jakobsen, K. A., Johnsen, R., Lie, M. H., Lile, H. S., Nevøy, A., Nilsen, T. K., Skilbrei, M.-L. & Enebakk, V. (2021). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora*.
<https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/hum-sam/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora/>
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse : en innføring i kvalitative metoder* (5. utg.). Fagbokforlaget.
- Valenta, A. (2016). Kognitive krav i matematikkoppgaver. 15.
https://www.matematikkenteret.no/sites/default/files/attachments/MAM/Valenta%20Kognitive%20krav%20i%20matematikkoppgaver_v2.pdf
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (1996). *Assessment and realistic mathematics education* (Bd. 19). Utrecht University.
- Wilson, J. W., Fernandez, M. L. & Hadaway, N. (1993). Mathematical problem solving. *Research ideas for the classroom: High school mathematics*, 57, 78.
- Wæge, K. (2007). *Elevenes motivasjon for å lære matematikk og undersøkende matematikkundervisning*. Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk.
- Wæge, K. & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Universitetsforl.

Vedlegg

Vedlegg 1. Intervjuguide

Faktaspørsmål om informanten:

Alder:

Kjønn:

Hva er din utdanningsbakgrunn?

Hvor mange studiepoeng har du i matematikk?

Hvor lenge har du jobbet som matematikklærer på småtrinnet?

Generelt om problemløsningsoppgaver:

1. Hvilken oppfatning har du av problemløsningsoppgaver?
2. Hvordan er de forskjellig fra andre matematikkoppgaver?
3. Hva anser du som gode problemløsningsoppgaver?
4. Har du tanker om hva som kan være positive og negative sider med slike oppgaver?
5. Er det krevende for lærere å inkludere problemløsningsoppgaver i undervisningen?
Hvordan og hvorfor?
6. Hvilken kompetanse mener du en mattelærer burde ha for å bruke problemløsningsoppgaver på en god måte?
7. På hvilken måte har du utviklet kompetanse om problemløsningsoppgaver og hvordan har denne kompetanseutviklingen bidratt til endring i klasseromspraksis?

Erfaring med problemløsningsoppgaver:

8. Kan du beskrive en typisk matematikkøkt i din undervisning?
9. Hvilke typer oppgaver tar du mest i bruk?
- Hvorfor tar du disse i bruk?
10. I hvor stor grad tar du i bruk problemløsningsoppgaver i din undervisning?
- hvorfor/hvorfor ikke?

11. Når velger du å ta slike oppgaver i bruk? (som undervisningsmetode? Oppstart av et nytt tema?
 - hvorfor?
12. Er læreverket dere bruker en sentral del av din undervisning?
13. I hvor stor grad er du avhengig av læreverket i matematikkundervisningen?
 - Planlegger du undervisningen ut ifra læreverket?
 - Følger du oppgavene læreverket har, eller lager du egne oppgaver?
14. Hva tenker du om problemløsningsoppgavene i boken?
 - er de utfordrende for de sterke elevene?
 - Kan alle jobbe med disse oppgavene?
 - Bidrar disse oppgavene til måloppnåelsen som er ment i læreplanen om problemløsning?
 - Er oppgavene i bøkene nok, eller trenger du oppgaver fra andre kilder for å oppnå måloppnåelse?
 - Kan du sammenligne det med problemløsningsoppgaver i bøkene fra den gamle fagfornyelsen?
15. Kan du nevne de problemene du erfarer i klassen i forbindelse med gjennomføringen av problemløsningsoppgaver?
 - Har elevene tilstrekkelig kunnskap til å løse slike oppgaver?
 - Trenger de hjelp fra lærer med å komme i mål med slike oppgaver?
 - Passer problemløsningen til alle i klassen? (For sterke elever, svake elever?)
 - Hjelper problemløsningsoppgaver til tilpasset opplæring?
 - Har du flere erfaringer?
 - hvordan håndterer du slike problemer?
16. Føler du en forbedring i elevenes læringsprosess når de har jobbet med problemløsningsoppgaver?
 - Bidrar de til dybdelæring?

Vedlegg 2. Godkjenning fra Personverntjenester (i Sikt)

Meldeskjema / Problemløsningsoppgaver på småtrinnet / Vurdering

Vurdering av behandling av personopplysninger

Skriv ut 22.11.2022

Referansenummer
151350

Vurderingstype
Standard

Dato
22.11.2022

Prosjekttittel
Problemløsningsoppgaver på småtrinnet

Behandlingsansvarlig institusjon
Nord Universitet / Fakultet for lærerutdanning og kunst- og kulturfag / Grunnskole

Prosjektansvarlig
Reza Saeidinvar

Student
Anne Marthe Nohr Johansen

Prosjektperiode
01.11.2022 - 15.05.2023

Kategorier personopplysninger
Alminnelige

Lovlig grunnlag
Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 15.05.2023.

[Meldeskjema](#)

Kommentar
OM VURDERINGEN
Personverntjenester har en avtale med institusjonen du forsker eller studerer ved. Denne avtalen innebærer at vi skal gi deg råd slik at behandlingen av personopplysninger i prosjektet ditt er lovlig etter personvernregelverket.

Personverntjenester har nå vurdert den planlagte behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at behandlingen er lovlig, hvis den gjennomføres slik den er beskrevet i meldeskjemaet med dialog og vedlegg.

VIKTIG INFORMASJON TIL DEG

Du må lagre, sende og sikre dataene i tråd med retningslinjene til din institusjon. Dette betyr at du må bruke leverandører for spørreskjema, skyklagring, videosamtale o.l. som institusjonen din har avtale med. Vi gir generelle råd rundt dette, men det er institusjonens egne retningslinjer for informasjonssikkerhet som gjelder.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til den datoen som er oppgitt i meldeskjemaet.

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 bekreftelse som 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.

TAUSHETSPLIKT

Deltakerne i prosjektet har taushetsplikt. Intervjuene må gjennomføres uten at det fremkommer opplysninger som kan identifisere elever.

PERSONVERNPRINSIPPER

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

- lovlighet, rettfærdighet 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: innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), og dataportabilitet (art. 20).

Personverntjenester 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

Personverntjenester 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).

Ved bruk av databehandler (spørreskjemaleverandør, skylagring eller videosamtale) må behandlingen oppfylle kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29. Bruk leverandører som din institusjon har avtale med.

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og/eller rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til oss 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 oss før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Lykke til med prosjektet!

Vedlegg 3. Informasjonsskriv med samtykkeerklæring

Vil du delta i forskningsprosjektet

Problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor hensikten er å forske på matematikklæreres holdninger til problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen. I dette skrivet gir jeg deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Prosjektet er en masteroppgave som skal ta for seg problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen. Hensikten med masteroppgaven er å kartlegge matematikklæreres holdninger og bruk av problemløsningsoppgaver på de lavere trinnene i skolen. Formålet med prosjektet er å få økt kunnskap i hvordan problemløsningsoppgaver blir brukt på barneskolen, og i hvordan sammenheng slike oppgaver er hensiktsmessig å bruke.

Problemstillingen jeg ønsker å forske på per dags dato er som følger:

«Hvilke holdninger har lærerne til problemløsningsoppgaver i begynneropplæringen?».

Følgende forskningsspørsmål er tilknyttet problemstillingen:

- Hvilken oppfatning har lærere til problemløsningsoppgaver?
- Hvordan gjennomfører lærere problemløsningsoppgaver i småskolen?
- Hvilke faktorer påvirker læreres bruk av problemløsningsoppgaver i undervisningen?

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Nord universitet, campus Bodø er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Jeg spør deg fordi jeg tror dine erfaringer kan gi gode svar og data for dette prosjektet. Utvalget er trukket ut fra ønskede kriterier, slik som utdanning i matematikk, ulik erfaring i yrket som lærer samt ulik alder, for å danne et større representasjonsgrunnlag. Det er sju til åtte lærere, både menn og kvinner, fordelt på ulike skoler som blir spurt om å delta basert på nevnte kriterier.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet innebærer det et individuelt intervju, etter skoletid, som varer i ca. 45-60 minutter. I intervjuet vil det benyttes lydopptaker for å kunne transkribere dataen jeg sitter igjen med til skriveprosessen. Intervjuet vil blant annet inneholde spørsmål som tar for seg dine tanker om bruk av problemløsningsoppgaver i undervisningen i tillegg til dine erfaringer med bruk av slike oppgaver.

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. Det vil heller ikke ha noen negative konsekvenser for deg i henhold til skolen din samt stillingen din som lærer.

Ditt personvern – hvordan jeg oppbevarer og bruker dine opplysninger

Jeg vil bare bruke opplysningene om deg til formålene jeg har fortalt om i dette skrivet. Jeg behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

I arbeidet med behandling av personopplysninger vil navn og personopplysninger bli spilt inn via UiO sin diktafon-app. Dette innebærer at opptakene blir sendt til en privat

forskningsserver der det blir kryptert og anonymisert. Denne serveren er beskyttet med passord som kun ansvarlig for prosjektet og forskeren i prosjektet kjenner til.

Hva skjer med opplysningene dine når jeg avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene slettes når prosjektet avsluttes, noe som etter planen er 15.05.23

Dine rettigheter

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

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- å få slettet personopplysninger om deg, og
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Jeg behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Nord universitet, Bodø har Personverntjenester (i sikt) vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

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

- Nord universitet, Bodø ved Reza Saeidinvar
- Forsker i prosjektet: Anne Marthe Nohr Johansen

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

- Personverntjenester (i sikt) på epost (personverntjenester@sikt.no) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Forsker: Anne Marthe Nohr Johansen

Veileder: Reza Saeidinvar

Samtykkeerklæring

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

- å delta i intervju
- at intervjuet blir tatt opp med lydopptak
- at mine svar kan benyttes i masteroppgaven
- at masteroppgaven, med min deltakelse, kan offentlig publiseres etter anonymisering av data

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)