

«Jeg har gått på skole i elleve år nå, og det har alltid vært det samme»

En kvalitativ flerkasusstudie om elever sine refleksjoner knyttet til opplegg med comparative judgement i matematikkundervisning på videregående skole.

Jonas Haarr & Ole Kristian Djupesland Visland

VEILEDER

Niclas Larson

Universitetet i Agder, 2022

Fakultet for teknologi og realfag

Institutt for matematiske fag



Forord

Denne oppgaven har vært det største prosjektet begge oss to har gjennomført til nå i vårt studieløp. Det har bydd på utfordringer og mye arbeid, i tillegg til forståelse og ny kunnskap. Vi tror ikke vi hadde klart å gjennomføre som vi har gjort uten å ha skrevet masteren sammen. Å være to har ført til gode diskusjoner, deling av kunnskap og økt motivasjon for å jobbe til beste for hverandre.

Det er flere som fortjener en takk. Først og fremst veilederen vår Niclas, som fra start til slutt har kommet med konstruktive tilbakemeldinger i arbeidsprosessen. Samboere som har kommet med både faglige og ikke faglige tilbakemeldinger på arbeidet, samt tålt en del utløp av gnåling og frustrasjon som periodevis har dukket opp, skal også ha en del av æren.

En stor takk rettes og til alle elever som har deltatt i studien, samt lærerne som sa ja til at vi kunne få muligheten til datainnsamling hos dem.

Vi vil og takke alle som har bidratt til pilotering, korrekturlesing og faglige innspill. Både familie, venner og medstudenter har stilt opp, som de også har gjort gjennom alle våre fem år på Universitetet i Agder. Utdannelsen har i stor grad vært påvirket av medstudentene våre, hvor alle har bidratt med sine sterke sider både relasjonelt og faglig for å få fellesskapet fremover. En skal aldri undervurdere hvordan gode spredere av stemning og godt humør positivt kan påvirke arbeid og motivasjon.

Jonas Haarr & Ole Kristian Djupesland Visland

Kristiansand, mai 2022.

Sammendrag

Hovedtemaet i denne masteroppgaven er bruk av comparative judgement (CJ) i matematikkundervisning. Comparative judgement baserer seg på at det kan være lettere å sammenligne to og to objekter og vurdere dem ut fra et eller flere kriterier, enn å bare se på ett objekt. For eksempel kan det være vanskelig å vurdere vekten til en stein hvis du holder den, men hvis du holder to steiner så er det rimelig enkelt å vurdere hvilken av dem som er tyngst (Jones & Sirl, 2017). Mye av tidligere forskning rundt temaet har sett på bruk av CJ som et vurderingsverktøy, hvor forskningen viser at CJ har god reliabilitet. Vi ønsket i denne masteroppgaven å undersøke om et opplegg med CJ kan være et nyttig tilskudd til matematikkundervisningen i videregående skole. Med bakgrunn i at skolen skal bidra til både læring og motivasjon i fagene (Kunnskapsdepartementet, 2017) ønsket vi å både undersøke hvilket potensial for læring CJ kan fremme, og hva elevene synes om å arbeide med et opplegg knyttet til CJ. Ut ifra dette formulerte vi våre forskningsspørsmål:

1. Hva synes elever i videregående skole om å arbeide med opplegg knyttet til comparative judgement i matematikkundervisning?
2. Hvilket potensial for læring har comparative judgement i matematikkundervisning på videregående skole?

For å undersøke disse forskningsspørsmålene har vi gjennomført en kvalitativ flerkasusstudie. Vi gjennomførte et undervisningsopplegg som involverte CJ i tre ulike klasser fra ulike videregående skoler i Agder. Elevene fikk en åpen oppgave som de skulle besvare, før vi samlet inn besvarelsene og lastet dem opp i et program (www.nomoremarking.com) for CJ. I slutten av undervisningsopplegget skulle elevene anonymt sammenligne og vurdere besvarelser fra klassen i programmet. Deretter hadde vi semistrukturerte intervjuer med to elever fra hver av de tre klassene. Transkripsjonene fra disse intervjuene danner hoveddelen av vårt datagrunnlag.

Resultatene peker mot at elevene så flere lærings- og motivasjonsmessige fordeler med å arbeide med CJ-opplegget, samt at de likte at opplegget ga en variasjon fra “vanlig undervisning”. Elevene forklarte at de både fikk se ting de selv ikke hadde tenkt på da de brukte CJ, og at de ønsket å endre på sin besvarelse med bakgrunn i hva de hadde sett medelevene gjøre. På denne måten antyder resultatene i denne studien at CJ kan bidra til økt læring og motivasjon hos elever på videregående skole, og at elevene likte denne måten å arbeide med matematikk på.

Abstract

The main theme of this master thesis is comparative judgement (CJ) in mathematical education. Comparative judgement is based on how it is easier to compare two and two objects and evaluate them based on one or several criteria, than just examining one object. An example is that it could be hard deciding the weight of a stone if you hold it in your hand, but if you hold two stones it will be easier to decide which of them is the heaviest (Jones & Sirl, 2017). Much of previous research on comparative judgement has researched if CJ could be used as a tool for evaluation, which has achieved satisfactory results. In this master thesis we wanted to examine if comparative judgement could be a good supplement for mathematical education in upper secondary school. Education should contribute for both learning and motivation in the respective subjects (Kunnskapsdepartementet, 2017). With this in mind, we wanted to research which kind of potential for learning CJ can facilitate, and what pupils think about working with CJ. From this we formulated our research questions:

1. What do pupils in upper secondary school think about working with comparative judgement in mathematics?
2. Which kind of potential does comparative judgement contain as a method for learning in upper secondary school mathematics?

To answer these questions, we have completed a qualitative multiple case-study. We introduced comparative judgement in three different mathematics classes from different upper secondary schools in Agder. The pupils answered an open task, which we then gathered and uploaded to a program (www.nomoremarking.com) for CJ. Then the pupils used CJ to compare and evaluate their own and their peers' answers based on a criterion. After this we had semistructured interviews with two pupils from each of the three classes. The transcripts from these interviews form most of our data.

The result points towards the pupils experiencing multiple learning and motivational advantages by working with CJ, and that they liked that it brought a variation to what they referred to as "standard teaching". The pupils explained that when using CJ, they saw things that they had not thought about themselves, and that they would change their answers, based on what they had seen others had done, if they were to do the task again. This way the data suggest that CJ could facilitate increased learning and motivation for pupils in upper secondary school, and that the pupils enjoyed working with mathematics in this way.

Innholdsfortegnelse

Forord	i
Sammendrag	ii
Abstract	iii
1 – Innledning	1
2 - Teori	3
2.1 - Den norske læreplanen	3
2.2 - Vurdering	4
2.3 - Åpne oppgaver	6
2.4 - Motivasjon	6
2.4.1 - Mestringsforventning	7
2.4.2 - Faglig selvvrdering	7
2.4.3 - Målorientering	7
2.4.4 - Forventninger og verdier	8
2.5 - Matematisk forståelse	8
2.6 - Sosialkonstruktivistisk læringsteori	9
2.7 - Comparative judgement	11
2.7.1 - Hva er comparative judgement?	11
2.7.2 - Comparative judgement som vurderingsmetode	12
2.7.3 - Comparative judgement som hverandrevurdering	12
3 - Metode og empiri	15
3.1 - Forskningsdesign og paradigme	15
3.2 - Datainnsamlingsmetode	16
3.2.1 - Utvalg	16
3.2.2 - Pilotundersøkelse	17
3.2.3 - Undervisningsopplegg	18
3.2.4 - Innhenting av data	19
3.2.5 - Analyse av innsamlet data	20
3.3 - Troverdighet	21
3.3.1 - Pålitelighet	21
3.3.2 - Gyldighet	22
3.4 - Etikk	23
4 - Resultater	25

4.1 - Temaer elevene selv tok opp under intervjuet	25
4.1.1 - Vanlig undervisning	25
4.1.2 - Motivasjon	27
4.2 - Resultater knyttet til spørsmål om CJ-opplegg	30
4.2.1 - Spørsmålstype	30
4.2.2 - Elevers refleksjoner om CJ	34
5 - Drøfting	41
5.1 - Drøfting av valgt metode	41
5.2 - Drøfting av temaene elevene tok opp på eget initiativ	43
5.2.1 - Drøfting av vanlig undervisning	44
5.2.2 - Drøfting av motivasjon	46
5.3 - Drøfting av resultater knyttet til spørsmål om CJ-opplegg	47
5.3.1 - Drøfting av spørsmålstype	48
5.3.2 - Drøfting av læringspotensialet til CJ	50
5.3.3 - Drøfting av gjennomføring av CJ-opplegg	51
6 - Avslutning	55
6.1 - Konklusjon	55
6.1.1 - Hva synes elever i videregående skole om å arbeide med opplegg knyttet til comparative judgement i matematikkundervisning?	55
6.1.2 - Hvilket potensial for læring har comparative judgement i matematikkundervisning på videregående skole?	56
6.2 - Implikasjoner	57
6.2.1 - Implikasjoner for undervisning	57
6.2.2 - Forslag til videre forskning	58
6.3 - Prosjektets betydning for oss selv	58
Litteraturliste	61
Vedlegg	65
Vedlegg 1: Godkjenningbrev fra NSD	65
Vedlegg 2: Intervjuguide	67
Vedlegg 3: Samtykkeskjema	69

1 – Innledning

Overordnet del for den norske læreplanen inneholder hva skolens opplæring generelt skal ha som mål, og utdyper både de overordnede prinsippene for opplæring og verdigrunnlaget i formålsparagrafen til opplæringsloven (Kunnskapsdepartementet, 2017). Overordnet del presiserer hva en lærer må ha fokus på i sin undervisning, og kommer med flere eksempler på hvordan dette kan gjøres og hva lærerens mål skal være. Lærere må altså ha forståelse for hvordan en kan legge opp undervisning for at elevene får den opplæringen de har krav på. Eksempelvis nevner overordnet del dybdelæring, elevmedvirkning, motivasjon og tro på egen mestring som deler av hva skolens praksis skal jobbe for (Kunnskapsdepartementet, 2017). Med bakgrunn i dette ønsket vi i denne masteroppgaven å undersøke lærings- og motivasjonspotensialet ved bruk av et verktøy vi ble introdusert for tidlig i utviklingsarbeidet til denne masteren, nemlig comparative judgement (CJ). Dette ønsket vi å undersøke ettersom det er noe som er relativt lite forsket på fra før, og tidligere forskning har i stor grad sett på potensialet til CJ som et vurderingsverktøy. Ved å se på CJ sitt lærings- og motivasjonspotensial kan vi forsøke å finne ut om dette er et verktøy som kan brukes til å føre undervisningen i en retning som overordnet del beskriver.

I skolesammenheng kan CJ brukes ved at elevene skal sammenligne to og besvarelser, hvor de skal velge ut hvilken besvarelse de synes svarer best på spørsmålet som er gitt i oppgaven basert på gitte kriterier. Denne formen for sammenligning baserer seg på et åpent spørsmål elevene selv svarer på i forkant, som danner grunnlag for forskjellige besvarelser. Vi vil komme tilbake til mer informasjon om CJ og tidligere forskning på CJ i underkapittel 2.7. Med bakgrunn i at skolen skal legge til rette for både læring og motivasjon (Kunnskapsdepartementet, 2017) ønsket vi å undersøke både potensialet for læring og hva elevene syntes om å arbeide med et CJ-opplegg. For å oppnå mer kunnskap om mulighetene for CJ i videregående skole ville vi undersøke følgende to forskningsspørsmål:

1. Hva synes elever i videregående skole om å arbeide med opplegg knyttet til comparative judgement i matematikkundervisning?
2. Hvilket potensial for læring har comparative judgement i matematikkundervisning på videregående skole?

For å undersøke dette har vi gjennomført en kvalitativ flerkasusstudie med semistrukturerte intervjuer av tre par med elever fra forskjellige klasser i matematikk på videregående skoler i Agder. Vårt teoretiske rammeverk baserer blant annet på sosialkonstruktivistisk læringsteori fra blant annet Cobb og Yackel (1996), motivasjonsteori med hovedfokus på mestring, forventning og verdier (Skaalvik & Skaalvik, 2015), Skemp (1976) sin teori om matematisk forståelse, samt Overordnet del av læreplanverket (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Denne studien er bygd videre opp i fem hovedkapitler. Vi starter med å med presentere vårt teoretiske rammeverk i kapittel 2, med informasjon om CJ og tidligere forskning rundt CJ i kapittel 2.7. Deretter beskriver vi metode og empiri for studien i kapittel 3. Dette kapitlet avsluttes med en drøfting av studiens troverdighet og etiske betraktninger. I kapittel 4 presenterer vi resultatene fra datainnsamlingen, før vi drøfter dette i lys av teori i kapittel 5. I tillegg drøfter vi valg av metode med et kritisk blikk i starten av kapittel 5. Vi avslutter masteroppgaven med svar på forskningsspørsmålene, implikasjoner og prosjektets betydning for oss selv i kapittel 6.

2 - Teori

Vi vil i dette kapittelet legge frem vårt teoretiske rammeverk for denne studien. I underkapittel 2.1 starter vi med å trekke frem sentrale deler fra skolens styringsdokumenter, med fokus på dybdelæring og tilpasset opplæring. Deretter går vi i underkapittel 2.2 inn på vurdering, med fokus på formativ vurdering. Videre presenteres teorier om oppgavetyper i matematikken i 2.3. Underkapittel 2.4 omhandler motivasjon og er delt inn i fire underkapitler med fokus på henholdsvis mestringsforventning, faglig selvvrdering, målorientering og forventninger og verdier. I underkapittel 2.5 tar vi opp matematisk forståelse ved bruk av Skemp (1976) sine definisjoner av instrumentell og relasjonell forståelse. Videre presenterer vi sentrale ideer fra sosialkonstruktivistisk teori i kapittel 2.6. Siste underkapittel, 2.7, handler om comparative judgement (CJ).

2.1 - Den norske læreplanen

I overordnet del legges det vekt på at når elevene selv forstår egne læringsprosesser, utvikling og faglige forståelse, bidrar dette til selvstendighet og mestring (Kunnskapsdepartementet, 2017). Her legges det også vekt på bevissthet rundt egne læringsprosesser og utviklingen av disse. En annen sentral del fra overordnet del er elevmedvirkning, som er beskrevet som elevenes medansvar i læringsfellesskapet og undervisningen skolen driver, samt at de skal være medvirkende til dette (Kunnskapsdepartementet, 2017). I elevmedvirkning er samspill, erfaringer og tanker knyttet til læringsprosessene, samarbeid med andre og samhandling mellom elever og lærere sentralt.

Dybdelæring skal stå sentralt i alle fag og defineres som en varig kunnskap og forståelse av begreper og metoder i et fag, samt at eleven ser sammenhenger innad og mellom fag og fagområder (Utdanningsdirektoratet, 2020a). Det legges her vekt på refleksjon over egen læring, samt at elever, både selvstendig og i samarbeid med andre, skal kunne bruke det de har lært i kjente og ukjente situasjoner. I tillegg til fokuset på dybdelæringen presenterer læreplanen LK20 kjerneelementer, som er det viktigste faglige innholdet elevene skal arbeide med i opplæringen (Utdanningsdirektoratet, 2019). Spesifikt for matematikk presenteres seks kjerneelementer, som er det undervisningen skal inneholde for at elevene skal kunne mestre og anvende faget. Disse kjerneelementene er *utforskning og problemløsning, modellering og anvendelser, resonnering og argumentasjon, representasjon og kommunikasjon, abstraksjon*

og generalisering og matematiske kunnskapsområder. Spesifikt for denne studien er *utforskning og problemløsning, resonnering og argumentasjon og representasjon og kommunikasjon* aktuelle. Det er de samme kjerneelementene for alle matematikkfag på videregående skole, men med små forskjeller i hvordan de er beskrevet. I forsøk på en generell beskrivelse har vi valgt å ta utgangspunkt i hvordan kjerneelementene er beskrevet i matematikk 1P (Kunnskapsdepartementet, 2019). Utforskning og problemløsning handler om at elevene skal utvikle metoder for å løse problemer de ikke kjenner fra før, og at de skal legge mer vekt på strategiene og framgangsmåtene enn løsningene. Resonnering og argumentasjon handler om å følge, vurdere og forstå matematiske tankerekker, og at elevene skal kunne begrunne framgangsmåter og resonneringer. Til slutt handler representasjon og kommunikasjon om forskjellige måter å uttrykke seg matematisk, både med symboler og språk. I tillegg skal elevene få bruke matematisk språk i samtaler, og forklare og begrunne valg av representasjonsform.

Opplæringslova §1-3 (1998) beskriver tilpasset opplæring som at opplæringen skal tilpasses evne og forutsetninger hos den enkelte elev. Dette er også forankret i overordnet del 3.2 (Kunnskapsdepartementet, 2017) som presiserer at tilpasset opplæring gjelder alle elever, og skal i størst mulig grad skje gjennom variasjon og tilpasninger til mangfoldet i elevgruppen. Å basere undervisningen på et bredt repertoar av undervisningsaktiviteter kan i tillegg være med å legge til rette for motivasjon og læringsglede hos elever (Kunnskapsdepartementet, 2017).

2.2 - Vurdering

Formålet med vurdering i fag er å fremme læring og bidra til læringslyst, og å gi informasjon om kompetanse underveis og ved avslutningen av opplæringen i faget (Forskrift til opplæringslova, 2020, §3-3). En god vurderingspraksis skal altså fremme motivasjon og læring (Utdanningsdirektoratet, 2020b). En form for vurdering er formativ vurdering. Denne formen for vurdering omhandler alle aktiviteter lærere og elever bruker for å vurdere andres eller eget arbeid, hvor informasjonen fra disse aktivitetene blir brukt som tilbakemelding for å tilpasse fremtidig undervisning og læringsaktiviteter (Black & William, 1998). I skolen trekker en frem dette som vurdering for læring. Om en ser på hva Utdanningsdirektoratet sier om vurderingspraksis for den norske skolen trekker de frem nettopp dette begrepet (Utdanningsdirektoratet, 2020b). De definerer det kort som en vurderingspraksis som

motiverer elevene og brukes til å fremme læring og tilpasse opplæringen. Vurdering for læring handler om å samle inn kunnskap, for å så bruke denne for å hjelpe elevene videre (Krumsvik & Säljö, 2020). Et viktig poeng her er at elever må vite hensikten med vurderingen som gjøres, ettersom noen elever eksempelvis kan tørre å prøve mer originale framgangsmåter om vurderingen ikke teller på standpunkt karakteren i motsetning til om den hadde gjort det.

Tilbakemeldinger er sentralt både underveis og i etterkant av en vurderingsprosess. En tilbakemelding må forbedre en elevs læring for at den skal kunne regnes som god (Black & Wiliam, 1998). Elevene må få trening i hvordan å tolke tilbakemeldingene de får, og hvordan de kan koble dem sammen med eget arbeid og bruke disse til å forbedre fremtidig arbeid (Sadler, 1998). En lærer kan ikke anta at elever vet hva de skal gjøre med tilbakemeldingene de får. Dette er noe elevene må få hjelp til å bli gode på. En måte å gjøre dette på kan være å la elevene bli mer aktive i vurderingssituasjoner. Konkret trekker Utdanningsdirektoratet frem fire grunnleggende prinsipper for formativ vurdering som delvis overlapper med Black og Wiliam (1998) og Sadler (1998). Det første prinsippet sier at elevene skal forstå hva de skal lære og hva som er forventet av dem (Utdanningsdirektoratet, 2021a). Videre handler det andre prinsippet om at elevene må få tilbakemeldinger som forteller dem om kvaliteten på arbeidet eller presentasjonen. Det tredje prinsippet sier at elevene må få råd til hvordan de kan forbedre seg. Det siste prinsippet forklarer at elevene må være involverte i egen læringsprosess ved blant annet å vurdere eget arbeid og egen utvikling.

Utdanningsdirektoratet (2020c) legger vekt på flere måter å få elever involvert i prosessen med vurderingsarbeid. En av disse er hverandrevurdering. Det trekkes frem flere deler som må være på plass for å kunne dra nytte av denne formen for vurdering. Konkret nevner Utdanningsdirektoratet (2020c) et godt og trygt læringsmiljø, samt at tilbakemeldingene som gis må ha tydelige faglige kriterier og utelukkende må omhandle faglig prestasjon. Et av eksemplene på hverandrevurdering som trekkes frem er at elevene kan diskutere og rangere besvarelser etter kvalitet, og trekke frem hvorfor de rangerer som de gjør (Utdanningsdirektoratet, 2020c).

2.3 - Åpne oppgaver

I matematikdidaktikk er det vanlig å skille mellom to forskjellige oppgavetyper, åpne og lukkede oppgaver. En lukket oppgave har tradisjonelt kun ett riktig svar og én foretrukket framgangsmåte (Sullivan et al., 2000). Åpen oppgave tilrettelegge for at elevene kan bruke ulike framgangsmåter, argumenter og tilnærminger. Vi kan videre kategorisere åpne oppgaver etter hvilke egenskaper starten og slutten i oppgaven har. En åpen oppgave kan ha åpen start, åpen slutt eller begge deler. En oppgave med åpen start har kun ett riktig svar, men det finnes flere ulike framgangsmåter å komme frem til dette. Utfordringen med denne type oppgave for en elev er å finne en strategi, basert på elevens eksisterende kunnskap, som kan lede frem til svaret (Monaghan et al., 2009). En oppgave med åpen slutt gir restriksjoner på hva det er elevene skal ta utgangspunkt i, men spør ikke etter et spesifikt svar og åpner dermed for flere korrekte løsninger og framgangsmåter (Monaghan et al., 2009). For at spørsmål med åpen slutt skal ha en verdi i en undervisningssituasjon må disse formuleres på en måte slik at de gir elevene muligheten til å utforske nye framgangsmåter og løsningsmetoder (Hancock, 1995).

Kwon et al. (2006) utførte en studie med 398 elever på syvende trinn i Sør-Korea hvor de undersøkte hvordan spørsmål med åpen slutt kan fremme divergent tenkning, altså om denne typen spørsmål kan fremme nye og kreative tanker og framgangsmåter. Ifølge deres konklusjon er det stor sannsynlighet for at de fleste matematiske spørsmål hindrer elever i å utforske ideer de måtte ha, ettersom de typisk kun har ett svar. Spørsmål med åpen slutt mener de kan gjøre opp for denne ulempen, og åpne for både forskjellige svar og framgangsmåter. De skriver videre at fordelen med denne typen spørsmål er at alle elever, både de som mestrer matematikk og de som strever, kan finne deres egen løsning innen personlig rekkevidde. I tillegg til dette påpeker Kwon et al. (2006) at grupper som bruker matematiske spørsmål med åpen slutt har fordelen med at det er lettere for en lærer å få riktig forståelse av elevenes kunnskap.

2.4 - Motivasjon

I dette underkapittelet vil vi presentere tre typer motivasjonsteori. Vi begynner med å drøfte hva som menes med mestringsforventning og hva det betyr for elever. Deretter presenterer vi hvordan faglig selvvurdering kan påvirkes i skolearbeid, før vi skriver om hvordan elever

jobber med oppgaver basert på deres motivasjon for arbeidet. Til slutt skriver vi om elever sine forventninger og verdier knyttet til undervisning.

2.4.1 - Mestringsforventning

Mestringsforventning er en vesentlig del av motivasjonsteori. Bandura (1977) definerer mestringsforventning som en person sin tro på egen mestringsevne. I skolen kan dette beskrives som elevenes forventninger til om de klarer å få til spesifikke oppgaver eller utfordringer som en lærer eller annen person gir dem. Elever kan ha forskjellige mestringsforventninger til forskjellige fag (Skaalvik & Skaalvik, 2015). En kan eksempelvis ha en høy mestringsforventning i kroppsøving selv om man har lav mestringsforventning i matematikk.

2.4.2 - Faglig selvvurdering

Hvor god en elev selv vurderer seg til å være i et fag kalles faglig selvvurdering. Dette henger på flere områder sammen med mestringsforventning. Felles for de to er at begge er vurderinger en elev gjør om seg selv, som kan påvirke elevens motivasjon, innsats og oppførsel (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Det er en del tydelige forskjeller mellom faglig selvvurdering og mestringsforventning. En av de mest fremtredende er at faglig selvvurdering fokuserer på elevens oppfatning av seg selv i nåtid, mens mestringsforventning fokuserer på fremtidige situasjoner (Bong & Skaalvik, 2003). Elever med høy faglig selvvurdering vurderer seg ofte som generelt flinke. Om det skjer en forandring av egen faglig selvvurdering vil dette skje gradvis. I motsetning vil mestringsforventning endres raskere og basere seg mer på å mestre spesifikke oppgaver. Et annet viktig poeng med faglig selvvurdering er at den påvirkes sterkt av sosial sammenligning og andres vurdering (Bong & Skaalvik, 2003; Marsh & Parker, 1984; Skaalvik & Skaalvik, 2015).

2.4.3 - Målorientering

En kan skille mellom motivasjonen bak elevens egeninnsats i to hovedgrupper (Urduan & Midgley, 2003). Den første er at eleven jobber for å utvikle egen kompetanse. Den andre handler om når eleven jobber for å kunne demonstrere egen kompetanse. Disse hovedgruppene kalles for oppgave-orientering og ego-orientering (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Oppgave-orientering dreier seg om at oppgavene og læringsstoffet er i hovedfokus. Eleven arbeider da for å lære og forstå for å kunne løse problemer. Ego-orientering handler

om at eleven selv er i sentrum, og arbeider for å bli positivt vurdert av andre. Rent praktisk vil en oppgave-orientert elev se arbeid og innsats i faget som en del av egen læringsprosess. Her vil feil og forbedrings-potensialer være en naturlig del av prosessen. For en ego-orientert elev vil faglige prestasjoner og resultater ses på som en konsekvens av elevens evner. Nivået av kompetanse vil avhenge av hvor godt andre har svart på tilsvarende oppgave (Skaalvik & Skaalvik, 2015).

2.4.4 - Forventninger og verdier

Det er en positiv sammenheng mellom opplevelsen av egen kompetanse og egen opplevd verdi til området kompetansen gjelder (Wigfield et al., 1997). En elev sin motivasjon avhenger altså delvis av forventningen eleven har for å lykkes og verdien han ser i skolefag. Om en legger til rette for mestring vil en elev over tid kunne minimere opplevd kostnad han har til skolearbeidet (Skaalvik & Skaalvik, 2015). En forutsetning her ligger på i hvor stor grad læreren klarer å tilpasse oppgaver og undervisning til elevenes utgangspunkt, både for å treffe nivået til hver enkelt elev og for å legge til rette for at det er en oppfattet verdi i arbeidet som skal gjøres. Det er spesielt viktig å arbeide for at elevene ser en nytteverdi i aktiviteter som de blir påtvunget og som de ellers ikke har noen interesse for (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Det er derfor nødvendig å tilpasse undervisning og bruke varierte arbeidsmåter for å sikre at alle i størst mulig grad har positive forventninger til arbeidet, og ser nytten av å gjennomføre en gitt oppgave.

2.5 - Matematisk forståelse

En måte å dele inn matematisk forståelse på er ved å skille mellom relasjonell og instrumentell forståelse (Skemp, 1976). Relasjonell forståelse defineres som når elevene har kunnskap om hvordan bruke matematikk i forskjellige situasjoner, at de skjønner hvorfor de bruker matematikken som brukes og at de kan anvende matematisk kunnskap i nye situasjoner. På den andre siden defineres instrumentell forståelse som å bruke regler uten noe grunnlag for å støtte opp under hvorfor akkurat disse brukes (Nosrati & Wæge, 2015; Skemp, 1976).

Et praktisk eksempel for å illustrere forskjellen på disse to typene av matematisk forståelse kan være en person på byvandring (Skemp, 1976). En person med instrumentell forståelse har en hel rekke med huskereglene for å komme seg fra et sted til et annet i en by. Personen husker

akkurat hvor mange steg han skal gå, hvilken vei han skal snu seg etter et gitt antall steg og i hvilken retning han skal gå for å komme til målet. Dersom denne personen ved et tidspunkt gjør en feil, vil han ikke klare å komme seg til målet, siden resten av turen da også vil bli feil. I motsetning til dette vil en annen person med relasjonell forståelse ha en indre oversikt over byen han går i. Denne forståelsen gjør at han kan komme frem til flere forskjellige måter å komme seg fra start til slutt på turen, alt etter hvilken vei han ønsker å gå. Her vil det altså være et nesten uendelig antall muligheter å komme seg fra der han er til der han ønsker å komme.

Å undervise elever til å følge et økende antall av spesifikke algoritmer for å oppnå et spesifikt svar vil kunne lede elevene til å opparbeide seg en instrumentell forståelse av matematikken (Skemp, 1976). På den andre siden, ved at undervisningen legger til rette for at elevene kan danne seg en forståelse av temaet slik at de har mulighet å produsere et stort antall forskjellige muligheter for å løse en oppgave, kan elevene opparbeide seg en relasjonell forståelse.

Det er fordeler og ulemper med begge disse synene på matematisk forståelse (Skemp, 1976). En instrumentell tilnærming til matematikken kan potensielt være lettere for elever å sette seg inn i, samt gi mulighet for å raskere komme til et svar på oppgaver som igjen kan gi mer motivasjon for matematikken. Tilsvarende kan det være tidkrevende å oppnå relasjonell forståelse i et tema, og det hender at man ikke har denne tiden til rådighet. På den andre siden kan relasjonell forståelse ha større potensial for å løse oppgaver når en kommer i nye situasjoner, og ha lettere for å sitte over lengre tid. En konsekvens av å ha et for tydelig skille kommer dersom en klasse som er vant til eller ønsker å bli undervist enten relasjonelt eller instrumentelt blir undervist med et motsatt fokus av det de er vant med. Dette kan skape frustrasjon og misnøye (Skemp, 1976). Selv om det er et tydelig skille mellom ulike typer matematisk kompetanse, er begge nødvendige for å kunne utvikle en helhetlig god matematisk forståelse (Kilpatrick et al., 2001).

2.6 - Sosialkonstruktivistisk læringsteori

Sosialkonstruktivismen er en populær læringsteori i pedagogisk sammenheng (Imsen, 2018). Den bygger på konstruktivismen, men prøver å ta høyde for at læring skjer i en sosial sammenheng. Dermed tar denne læringsteorien utgangspunkt i at både læring og kunnskap

må ses i lys av kulturen og fellesskapet som den enkelte elev er i (Imsen, 2018). Konstruktivistisk læringsteori baserer seg på at kunnskap kun eksisterer i hodet på mennesker, og karakteriseres ved at elever selv må konstruere relasjoner mellom hva de allerede kan og hva de skal lære (Skott et al., 2019). Dette samsvarer med sosialkonstruktivismen, men i sosialkonstruktivistisk læringsteori behøver dette ikke å være en individuell aktivitet. Konstruksjonen av relasjonene mellom ulike deler av pensum kan også gjennomføres som en klasseaktivitet. På denne måten kan det sosiale samspillet legge til rette for økt læring hos elevene (Skott et al., 2019). Diskusjon av framgangsmåter og besvarelser kan bidra til utvikling av sosiomatematiske normer (Cobb & Yackel, 1996). Dette er normer som eksempelvis gir en forklaring på hva som er et godt matematisk svar eller hvordan argumentere matematisk (Skott et al., 2019). Sosiomatematiske normer utvikles i samarbeid mellom lærer-elev eller elev-elev. Utviklingen av disse normene kan være med å legge til rette for at elevene mestrer styringen av egen matematisk tankegang, og beveger seg videre fra kun å følge innøvde rutiner (Cobb & Yackel, 1996).

Videre må eleven, ifølge konstruktivistisk teori, gjøre seg erfaringer. Disse erfaringene vil noen ganger bekrefte kunnskapen eleven har, mens andre ganger vil kunnskapen bli utfordret og elevene blir nødt til å gjøre om på kunnskapen sin. Disse erfaringene er med på å skape forandring i elevens mentale skjemaer. Med skjemaer mener vi alt vi opplever i den ytre verden som blir lagret som indre handlingsmønstre (Imsen, 2018). Elever lærer ved at det tilføres ny informasjon eller skapes en forandring i skjemaene, enten ved assimilasjon eller akkomodasjon. Ved assimilasjon tilpasses nye erfaringer til eksisterende skjemaer, mens ved akkomodasjon vil erfaringer skape behov for forandring i de mentale skjemaene (Imsen, 2018). Sosialkonstruktivismen bygger videre på dette ved å forklare at læreren må selv kontinuerlig danne seg bilder av elevenes mentale skjemaer, og tilpasse opplegget for å bidra til å utfordre elevenes kunnskap. Betydningen av den sosiale settingen handler om hvorvidt læreren stiller spørsmål eller lager undervisningsopplegg som kan gi elevene mulighet for assimilasjon og akkomodasjon (Skott et al., 2019). Sosialkonstruktivismen tar altså hensyn til både konstruktivistiske og sosiale perspektiver (Cobb & Yackel, 1996), ved å se på læring som både individuell tilegnelse og som deltakelse i sosiale sammenhenger (Skott et al., 2019).

En annen viktig ulikhet mellom de to læringsteoriene er synet på betydningen av språk og symboler. I konstruktivismen er språket kun et uttrykk for elevenes individuelle

konstruksjoner, men likevel avgjørende for å danne mentale ulikheter. Altså starter læringen i hodet på elevene, mens språket kan være et verktøy for assimilasjon og akkomodasjon (Skott et al., 2019). I sosialkonstruktivismen starter læringen verken i hodet eller «der ute», men med språket (Imsen, 2018). Språk og symboler er altså avgjørende for hva som er mulig å tenke og å gjøre, og ikke bare et uttrykk for tenkning (Skott et al., 2019).

2.7 - Comparative judgement

I dette underkapittelet presenteres tidligere funn fra forskning knyttet til CJ. Vi starter i 2.7.1 med å definere hva CJ er, før vi i 2.7.2 presenterer funn fra forskning knyttet til CJ som vurderingsmetode og i 2.7.3 skriver om CJ som verktøy til hverandrevurdering.

2.7.1 - Hva er comparative judgement?

CJ bygger på teorien om sammenlignende vurdering (Thurstone, 1927), som handler om at vi mennesker er bedre til å gi en vurdering av en gitt egenskap når vi sammenligner to eller flere gjenstander, fremfor å vurdere én enkelt gjenstand. Et eksempel for å illustrere dette er at det kan være vanskelig å bedømme hvor mange gram et objekt veier ved å holde det i hånden, men rimelig enkelt å bedømme hvilket av to objekter som veier mest når du holder en i hver hånd (Jones & Sirl, 2017). I matematikkundervisning kan CJ brukes ved at det gjennomføres gjentatte sammenligninger av besvarelser, hvor lærere eller elever skal velge ut den besvarelsen de mener er «best» ut fra ett eller flere kriterier. Om dette gjennomføres i et dataprogram kan det produseres en statistikk over hvilken besvarelse flest deltakere mente var best, og hvor stor enighet det var blant dem i bedømmingen. En viktig faktor for at bruk av CJ skal være meningsfullt er spørsmålet som blir stilt. Spørsmålet må være åpent nok til at elevene har forskjellige nok svar til at det er noe mening i å sammenligne svar parvis (Jones et al., 2016).

Et program som kan brukes for å gjennomføre CJ er No More Marking (www.nomoremarking.com). I dette programmet får deltakerne presentert parvis to og to besvarelser, og skal velge hvilken av besvarelsene som er «best». Deltakerne velger ved å trykke på «left» eller «right», alt ettersom hvilken de liker best. Programmet vil så gi to nye, tilfeldige besvarelser. No More Marking sørger for at alle besvarelsene blir vurdert omtrent like mange ganger, og vil etter bedømmelsene opprette en rangering over besvarelsene basert på vurderingene som har blitt gjort.

2.7.2 - Comparative judgement som vurderingsmetode

Mye av tidligere forskning som er basert på CJ ser på bruk av dette som vurderingsmetode. Forskning har vist at CJ har høy reliabilitet som vurderingsmetode, både blant lærere og studenter. Dette er blitt undersøkt ved å finne inter-rater reliabiliteten, altså hvor sannsynlig er det at to ulike personer bedømmer en besvarelse likt (Goossens & De Maeyer, 2017; Jones & Alock, 2014; Jones & Inglis, 2015; Jones & Sirl, 2017).

Sammenlignet med standard vurderingskriterier, altså en sensorveiledning med oversikt over karakterer og kjennetegn på kvaliteten av besvarelsen til de tilhørende karakterene, viser forskning at CJ er en mer tidseffektiv vurderingsmetode (Goossens & De Maeyer, 2017). Dette betyr altså at CJ kan oppnå en høyere grad av enighet mellom de som vurderer, etter lik tidsbruk på de to forskjellige vurderingsmetodene. Å bruke CJ til vurdering kan fremme økt bruk av åpne spørsmål ved at oppgavegivere har større fokus på å lage åpne oppgaver, da de ikke trenger å definere standard vurderingskriterier til oppgave (Jones & Inglis, 2015). Dermed kan bruk av CJ i vurdering av åpne opp for at elever kan få vist flere sider av matematikken som kan være vanskeligere å beskrive i vurderingskriterier, som relasjonell forståelse og matematisk kreativitet. Dette er noe flere forskningsartikler peker på, som igjen gjør at flere argumenterer for økt bruk av CJ (Jones & Alock, 2014; Jones & Inglis, 2015; Tarricone & Newhouse, 2016). En fordel med å bruke CJ til å vurdere relasjonell forståelse er at denne type kunnskap best kan evalueres ved åpne og ustruktureerte spørsmål (Bisson et al., 2016). En essensiell del i evalueringen av en elevs matematiske forståelse ved bruk av CJ er at det bør gjennomføres av flere personer, for å unngå at svarene påvirkes av enkeltpersoner subjektive meninger.

2.7.3 - Comparative judgement som hverandrevurdering

Jones og Alock (2014) har sett på CJ som en metode for hverandrevurdering hos førsteårsstudenter på bachelor i matematikk. De ga en prøve til studentene som skulle telle 5 % av karakteren i emnet. Intensjonen med oppgaven studentene fikk var å vurdere studentenes relasjonelle forståelse av grenseverdi, kontinuitet og partiell derivasjon i forbindelse med en funksjon med to variabler og delt forskrift (Jones & Alock, 2014). Selve oppgaven fikk studentene 6 dager før testen, sammen med veiledende spørsmål om hvordan et godt svar ser ut. Testen ble gjennomført uten hjelpemidler, altså kun med skrivesaker. Etter

testen fikk alle studentene i oppgave å bruke CJ til å vurdere sine medstudenters besvarelser. Samtidig var det en «ekspert»-gruppe, som bestod av forelesere i matematikk og doktorgradsstudenter, som fikk samme oppdrag med å vurdere besvarelsene på samme måte som studentene. Felles for studentene og ekspertgruppen var at de skulle vurdere ut ifra hvilke av besvarelsene som viste størst grad av relasjonell forståelse. Jones og Alock (2014) fant at det var stor grad av enighet i bedømmelsene mellom studentene og ekspertene. Dermed konkluderte de med at CJ gjør studentene i stand til å ta gode vurderinger. Det viste seg også at studenter som gir en svak eller feil besvarelse, likevel bedømte omtrent likt med de studentene som svarer riktig (Jones & Sirl, 2017).

Videre har forskning sett på hva har mest innflytelse hos studenter når de skal bedømme andre besvarelser med CJ. Her har det kommet frem at et viktig poeng som studenter trakk frem, er nøyaktigheten på svarene (Jones & Sirl, 2017). I tillegg trakk noen studenter frem at oppsettet og håndskriften kan ha en påvirkning. Spesielt slår dette negativt ut dersom håndskriften gjør det vanskeligere å lese besvarelsen (Larson, 2019). På den andre siden var lengden av besvarelsene og originalitet i svarene mindre viktig for studentene. Et annet viktig poeng handler om vanskeligheten av å velge «best» besvarelse hvis begge besvarelsene er feil, eller av tilsvarende kvalitet (Jones & Sirl, 2017; Larson, 2019). Dette er en utfordring ved bruk av CJ som er vanskelig å unngå.

I en undersøkelse gjort av Larson (2019), med tilsvarende metode og opplegg som Jones og Alock (2014), forklarte universitetsstudenter at de selv tror det finnes et læringspotensial ved bruk av CJ. Studentene begrunnet dette ved å trekke frem muligheten til å se forskjellige besvarelser på samme oppgave. Å se andre sine besvarelser kan være en nyttig tilbakemelding på egen innsats for elever (Jones & Sirl, 2017). Samtidig kan sammenligning være en effektiv metode å lære på (Pachur & Olsson, 2012).

3 - Metode og empiri

I dette kapitlet beskriver vi hvordan vi har gått frem for å finne svar på våre forskningsspørsmål «Hva synes elever i videregående skole om å arbeide med opplegg knyttet til comparative judgement i matematikkundervisning?» og «Hvilket potensial for læring har comparative judgement i matematikkundervisning på videregående skole?». Vi starter med å presentere forskningsdesignet i underkapittel 3.1. Deretter beskriver vi i underkapittel 3.2 datainnsamlingsmetoden, med fokus på valg av informanter og utarbeidelse av forskningsmetoden. Videre drøfter vi i underkapittel 3.3 oppgavens troverdighet. Til slutt drøfter vi etiske betraktninger i underkapittel 3.4.

3.1 - Forskningsdesign og paradigme

Paradigme kan beskrives som en mengde oppfatninger om vitenskapelige praksiser som handler om hvordan innhente data, og hvordan forskning bør gjennomføres. Hvilket paradigme en forsker identifiserer forskningen med vil kunne påvirke hvordan denne gjennomføres og hvordan resultatene tolkes (Bryman, 2012). I dette prosjektet plasserer vi oss i et interpretivistisk paradigme. Dette vil si at forskningen bygger på tolkninger av rike data. Da må forskeren ta høyde for den sosiale settingen datainnsamlingen foregår i. Det vil si at en ikke vil kunne distansere seg helt fra informantene, og dermed selv bli del av miljøet (Bryman, 2012). I vårt tilfelle kunne vår tilstedeværelse påvirke elevene under datainnsamlingen.

Med bakgrunn i vårt interpretivistiske paradigme valgte vi å gjennomføre en kvalitativ undersøkelse. Denne metoden handler om å innhente informasjon om virkeligheten gjennom ord eller språk (Postholm & Jacobsen, 2018). Dette kan gi datamateriale som har potensial for dypere innsikt i temaene en skal undersøke (Bryman, 2012). På den andre siden vil kvantitativ metode bidra til bredere datagrunnlag, og større mulighet for generalisering. Samtidig kan denne tilnærmingen gi en mer overfladisk forståelse av virkeligheten, og ikke i like stor grad oppnå en dyp forståelse som en kan ved kvalitativ forskning. Begrunnelsen for valget av kvalitativ metode er basert på at vår hensikt med masteroppgaven er å få en økt forståelse av elevers oppfatning av å jobbe med opplegg knyttet til comparative judgement (CJ). Ved bruk av kvalitativ metode kunne vi selv spørre og diskutere med elevene angående

deres refleksjoner. Dette gjorde at vi fikk en innsikt som kunne vært vanskeligere å oppnå ved bruk av en kvantitativ tilnærming.

Ettersom vi samlet inn data med samme tema og innsamlingsmetode fra flere forskjellige elevgrupper endte vi opp med en flerkasusstudie. Kasusstudie er en velegnet metode når en ønsker å oppnå en dypere forståelse, men er ikke i hovedsak egnet for generalisering (Bell, 2010). På den andre siden vil en flerkasusstudie utnytte forskjellen mellom ulike kasuser ved å sammenligne dem. Altså kan kombinasjonen av muligheten til å gå i dybden, og å kunne sammenligne ulike kasuser, kunne gi økt innsikt i området som undersøkes (Postholm & Jacobsen, 2018).

En fare ved bruk av flerkasusstudie er dersom bredden man oppnår ved å se på flere kasuser går på bekostning av dybden, og dermed ikke utnytter kasusstudies fulle potensial. For å unngå dette er det lurt å ha et smalt fokus på det man undersøker (Postholm & Jacobsen, 2018). Vi valgte derfor to begrensede forskningsspørsmål, som likevel hadde potensial til å gi oss innsikten vi ønsker.

3.2 - Datainnsamlingsmetode

For kunne besvare forskningsspørsmålene våre gjennomførte vi et undervisningsopplegg i tre klasser på videregående skole. Dette opplegget inneholdt et åpent matematisk spørsmål elevene skulle besvare, hvor de i etterkant skulle bedømme egen og medelevers besvarelser ved hjelp av CJ. Etter dette gjennomførte vi et semistrukturert intervju med to tilfeldige elever fra hver klasse. I de neste underkapitlene begrunner vi valgene som ble tatt i utarbeidelsen av datainnsamlingsmetoden. Vi starter med å beskrive utvalg av informanter. Etterpå presenterer vi forandringer som ble gjort etter pilotundersøkelse. Deretter gir vi en grundig forklaring av undervisningsopplegget og begrunner valgene vi gjorde i forbindelse med innhenting av data.

3.2.1 - Utvalg

Det meste av tidligere forskning på bruk av CJ til hverandrevurdering har vært gjennomført på universitetsnivå. Vi gjennomførte studien i klasser på videregående skole for å undersøke om hovedfunnene fra tidligere studier også kan gjelde for elever på et lavere matematisk

nivå. På grunn av oppgavens omfang valgte vi kun å ha fokus på elevgrupper fra videregående skole.

Det viste seg at å få lov til å komme for å ha datainnsamling på skolene var vanskelig med tanke på restriksjonene og ekstraarbeidet lærere har stått ovenfor under Covid-19 pandemien. Etter å ha kontaktet avdelingsledere for realfag på de fleste videregående skolene i Agder uten å få noen konkret mulighet for datainnsamling, tok vi direkte kontakt med lærere som underviser på videregående skole vi har møtt gjennom studieløpet vårt på Universitetet i Agder. Disse ønsket alle å være med, og vi endte opp med klasser på tre ulike videregående skoler. Dermed fikk vi et bekvemmelighetsutvalg (Cohen et al., 2007), altså valgte vi de deltakerne som var lettest å få tak i. Elevene tok forskjellige matematikkfag, 1P, 1T og R1. Dette ga oss en mulighet til å få en bredere forståelse av elevenes tanker om opplegget, siden vi hadde deltakere som har blitt undervist forskjellig type innhold. Det var frivillig for elevene å delta i prosjektet, og de som ønsket å delta valgte selv om de kun ønsket å gjennomføre opplegget med CJ, eller om de også ønsket å delta på intervju. Vi har gitt elevene pseudonymer med tilsvarende forbokstav som matematikklasse de tar for å kunne enkelt skille ut hvilken klasse elevene er fra. Elevene fra 1P har vi kalt Pia og Pål, elevene fra 1T heter nå Tine og Tora, og elevene fra R1 er Rolf og Rune.

3.2.2 - Pilotundersøkelse

I forkant av datainnsamlingen gjennomførte vi en pilotundersøkelse. Å ha gjennomført en pilotundersøkelse kan være med å øke vår erfaring og selvtillit til intervjuet (Bryman, 2012). Samtidig vil dette kunne gi kunnskap om noen av spørsmålene i oppgaven eller intervjuet bør endres. Vi gjennomførte dette ved å involvere en annen masterstudent på vårt studie som intervjuobjekt i et pilotintervju. Vi fikk i tillegg en elev fra 10. trinn til å besvare oppgaven og bli intervjuet i etterkant. Bakgrunnen for valget om å gjennomføre et pilotintervju på en elev fra 10. trinn var at vi antok at en gjennomsnittlig elev på dette trinnet kan sammenlignes nivåmessig med en elev i 1P. Altså hvis eleven fra 10. trinn forstår og klarer å besvare oppgaven, så kan vi med større trygghet anta at en elev fra 1P eller høyere matematisk nivå også klarer dette. Eleven fikk utdelt oppgaven en dag i forkant. Oppgaven vi presenterte for eleven i pilotundersøkelsen var formulert slik:

Hvordan ville du forklart hva en funksjon er til en medelev dersom han eller hun var syk timen dere gikk gjennom temaet? Trekk gjerne inn eksempler på funksjoner fra dagliglivet, om du har noen.

Du kan for eksempel bruke tekst, tall, figurer, diagrammer og/eller grafer i din forklaring.

Etter pilotundersøkelsen konkluderte vi med at både oppgaven vi skulle gi ut og deler av intervjuguiden måtte endres. Vi oppdaget at eleven fra 10. trinn som gjennomførte oppgaven slet med å finne ut hva hun skulle svare. For å undersøke om det var formuleringen av oppgaven eller det matematiske nivået som var bakgrunnen til dette, endret vi temaet på oppgaven til noe mer tilpasset det eleven nylig har blitt undervist i. Vi spurte om areal og Pytagoras' setning, som begge er temaer hun selv ga uttrykk for at hun kunne. Vi fikk samme resultat ved at hun slet med å forstå hvordan hun skulle svare på oppgaven, ettersom hun opplevde formuleringen som for lite konkret. Dette tolket vi som at oppgaven var for åpen. For å kompensere for dette endret vi oppgaven til å ha en lukket start, som kan gjøre det lettere for elevene å komme i gang ved at de slipper å konstruere egen løsningsstrategi (Monaghan et al., 2009). Vi endret formuleringen av oppgaven til å omhandle ett eller flere eksempel på situasjoner i hverdagen hvor man kan bruke funksjoner.

Samtidig endret vi på noen formuleringer av spørsmål i intervjuguiden, etter kommentarer fra medstudenten om å få spørsmålene mer direkte og konkret. En tredje endring som dukket opp under gjennomføring av pilotundersøkelsen var inkludering av observasjonsnotater fra elevenes arbeid med oppgavene. Dette ble gjort for å i større grad kunne begrunne eventuelle detaljer som dukker opp i intervjuene.

3.2.3 - Undervisningsopplegg

For å undersøke forskningsspørsmålet vårt planla vi å gjennomføre et undervisningsopplegg som involverte bruk av CJ. Dette opplegget var inspirert av Jones og Alock (2014) og Larson (2019). I hver klasse presenterte vi denne oppgaven:

En venn av deg lurer på hvorfor vi skal lære om funksjoner. Gi vennen din et eller flere eksempler på situasjoner i hverdagen hvor vi kan bruke funksjoner.

Tips: Bruk gjerne figurer, tegninger, formler eller grafer for å beskrive situasjonen/situasjonene. Du kan bruke lineære og ikke-lineære funksjoner.

Elevene fikk omtrent en uke å forberede seg på, før de skulle svare på denne, og fikk litt mindre enn en A4-side til rådighet. Oppgaven var designet for å ha en åpen nok slutt til at elevene kunne gi forskjellige svar på den, alt etter hvilken tilnærming de selv måtte ønske i sin besvarelse. En åpen oppgave kan i større grad utnytte CJ sitt fulle potensial ved at elevene får mulighet til å vise kreativitet og relasjonell forståelse (Jones & Alock, 2014; Tarricone & Newhouse, 2016). Samtidig kan friheten til å besvare oppgaven på forskjellige måter fremme nye og kreative tanker og fremgangsmåter (Kwon et al., 2006), og skape rom for å kunne sammenligne besvarelser og avgjøre hvilken som svarer best ut fra gitte kriterier.

Etter elevene hadde besvart oppgaven anonymiserte vi alle besvarelsene og lastet dem opp på nettstedet www.nomoremarking.com. Deretter kom vi tilbake til klassen og lot elevene bruke CJ til å sammenligne og bedømme både sin egen og medelevers besvarelser. Her fikk de beskjed om at de skulle ta på seg rollen som vennen beskrevet i oppgaven, og velge ut ifra hvilken besvarelse som overbeviste dem mest.

3.2.4 - Innhenting av data

Etter elevene hadde fullført hverandrevurderingen i No More Marking gjennomførte vi et semistrukturert intervju med to elever fra hver klasse parvis. Denne intervjuformen baserer seg på at spørsmålsstilleren har forhåndsplanlagte spørsmål og temaer, men ikke er opptatt av å stille spørsmålene eller diskutere temaene i en bestemt rekkefølge (Postholm & Jacobsen, 2018). Samtidig er det åpent for at elevene kan drøfte eventuelle temaer de selv måtte ønske. Under intervjuet må spørsmålsstilleren gjennomføre en kontinuerlig analyse for å kunne stille de riktige spørsmålene for økt forståelse om temaet. Ved bruk av et semistrukturert intervju åpnet vi dermed opp for at elevene selv kunne være med å bestemme hva de ønsket å prate om, samtidig som vi hadde klare linjer som sørget for at vi fikk nok relevant data til å svare på forskningsspørsmålet vårt. Vi utarbeidet en intervjuguide (se vedlegg 2, side 65) inspirert

av resultater fra tidligere forskning, samt med forslag til spørsmål vi tenkte kunne gi oss en bedre innsikt i forhold til forskningsspørsmålene våre.

Vi intervjuet elevene i par. Det er flere grunner til dette, hvorav en er sosialkonstruktivistisk vektlegging av at språk er avgjørende for tenkning. Ved å ha parintervju åpnet vi for at elevene kunne samtale og bygge på hverandres idéer og refleksjoner (Skott et al., 2019), som igjen kunne gjøre det mulig for oss å få en dypere forståelse av deres tanker rundt opplegget. En annen grunn for å ha parintervju var for å observere når elevene var uenige med hverandre. I tillegg ønsket vi å gjøre intervjuopplevelsen mer komfortabel for elevene som deltok, da vi tenkte det kunne oppleves tryggere å være to enn å være alene da vi selv var to som intervjuet, og var ukjente for elevene. Intervjuene ble tatt opp på diktafon, og transkribert av oss i etterkant.

3.2.5 - Analyse av innsamlet data

Etter intervjuene var ferdig transkribert, begynte vi på analyseprosessen med å kode og kategorisere utsagnene. Dette gjorde vi skribenter sammen, for å kunne argumentere og drøfte egne syn dersom vi var uenige. Kategoriene vi kodet utsagnene i var delvis bestemt av hovedtemaene i intervjuguiden samt et resultat av inntrykk vi satt igjen med etter intervjuene og transkripsjonen av disse. Dette betyr at vi hadde en abduktiv tilnærming (Postholm & Jacobsen, 2018), hvor kategoriene ikke var fullt bestemt på forhånd, men et resultat av de situasjonene som oppstod.

Kategoriene med bakgrunn i intervjuguiden var «Læringspotensial til CJ», «Gjennomføring av CJ» og «Spørsmålstype». I kategorien «Læringspotensial til CJ» var vi inspirert av utsagnene til studentene i undersøkelsen gjort av Larson (2019), som sa de opplevde læring ettersom det var mulig å se forskjellige besvarelser på samme oppgave, noe som samsvarer med sosialkonstruktivistisk læringsteori. Dermed tok vi utgangspunkt i denne læringsteorien da vi kodet utsagn til denne kategorien. «Gjennomføring av CJ» var en kategori med spørsmål om hva elevene tenkte om gjennomføringen av CJ-opplegget. Dette ønsket vi å undersøke ettersom CJ er et nokså ukjent konsept fra tidligere, og elevenes tanker om gjennomføringen var dermed relevant for vårt første forskningsspørsmål. Kategorien «Spørsmålstype» var inspirert av bruken av åpne spørsmål i møte med CJ som flere tidligere forskningsartikler rundt CJ har hatt fokus på (Bisson et al., 2016; Jones & Alock, 2014). I

etterkant oppstod kategoriene «Motivasjon» og «Vanlig undervisning» som følge av at elevene selv hadde fokus på dette i intervjuene. Vi vil i kapittel 4 presenterer vi resultater knyttet til disse kategoriene, men vi har slått sammen «Tegn på læring som følge av opplegg» og «Tanker om CJ» til ett underkapittel. I kapittel 5 hvor vi drøfter resultatene går vi tilbake til disse fem kategoriene.

Transkripsjonene av intervjuene ble analysert og kodet sammen av begge skribentene med bakgrunn i kategoriene nevnt forrige avsnitt. Dette ble gjort i samarbeid slik at vi kunne diskutere eventuelle ulike oppfatninger. Etter at vi hadde kategorisert de tre transkripsjonene samlet vi alle utsagn fra samme kategori i ett dokument per kategori. Dette brukte vi til å se etter likheter og ulikheter på tvers av intervjuene, samt at vi så etter hvilke utsagn som var konkrete og utfyllende nok til å beskrive hovedpoengene elevene hadde i sine refleksjoner innenfor hver av de fem kategoriene.

3.3 - Troverdighet

I dette underkapittelet vil vi presentere våre avgjørelser for oppgaven for å i størst mulig grad sikre pålitelighet og gyldighet for det vi skriver. Først vil vi i underkapittel 3.3.1 presentere pålitelighet generelt og spesielt for kvalitativ forskning, samt våre avgjørelser for å sikre at oppgaven i størst mulig grad blir pålitelig. Deretter drøfter vi gyldighet i underkapittel 3.3.2. Her vil vi og presentere temaet generelt og spesielt, samt begrunne egne avgjørelser gjort for å sikre en troverdig datainnsamling og arbeid med data i etterkant.

3.3.1 - Pålitelighet

Pålitelighet kan deles inn i to deler, intern og ekstern. Intern pålitelighet er definert som graden av enighet mellom observatørene, dersom det er mer enn én. Altså om de er enige i hva de ser og hører. Ekstern pålitelighet dreier seg om i hvilken grad en kan gjenskape de resultater en studie kommer frem til, altså om en annen forsker ville fått de samme resultatene om han hadde analysert samme data (Bryman, 2012).

En kvalitativ studie kan være vanskelig å gjenskape ettersom møtet mellom forsker, deltakere og forskningsfelt vil bli forskjellig fra gang til gang. Dette er begrunnet med at ulike forskere tar med seg egne meninger og teoretisk bakgrunn inn i forskningen, samt at alle mennesker er i kontinuerlig utvikling (Postholm & Jacobsen, 2018). Siden datainnsamlingen vår baserte

seg på en kvalitativ datainnsamlingsmetode vil en altså ikke kunne reprodusere datamaterialet eller generalisere i like stor grad som ved kvantitativ metode (Bryman, 2012). Med tanke på den interne påliteligheten kan det dukke opp situasjoner hvor vi som skriver kan ha forskjellige meninger om hvordan vi tolker det vi observerer. Derfor var det viktig med en god intervjuguide og enighet på forhånd om hva det er vi ønsket med intervjuet og observasjonen, slik at vi i størst mulig grad gjennomførte datainnsamlingen på samme grunnlag.

En nøye utarbeidet intervjuguide ble utviklet for å sørge for at de forskjellige intervjuene vi hadde traff temaene vi ønsket å undersøke. Vi hadde også en variasjon i utvalget av klasser som sørget for et bredt utvalg av informanter på forskjellig matematisk nivå.

Datainnsamlingen foregikk i tre ulike grupper, hvor vi i etterkant sammenlignet disse. Dette kan øke vår eksterne pålitelighet da vi kunne se på om vi fikk lignende resultater i de forskjellige gruppene. Å bruke en gjennomprøvd og etablert forskningsmetode (Jones & Alock, 2014; Larson, 2019) kan være med å styrke påliteligheten til vår oppgave ettersom metoden tidligere er prøvd ut av rutinerte forskere.

Det er viktig at undersøkelsen som gjøres er transparent. Dette vil si at en gjennom hele prosessen og i skrivearbeidet er åpen om metoder og analyse for å gjøre det en skriver åpent og tilgjengelig for kritikk. Særlig presiseres viktigheten av transparens i arbeidet med å få rådata inn i kategorier (Bryman, 2012). Her legges det og stor vekt på at det ikke skal innføres personlige meninger eller teori som fører forskningen vekk fra det den egentlig handler om. Hovedpoenget med en transparent metode er å gjøre det lettere for andre forskere å se at det vi skriver stemmer, som virker positivt for troverdigheten.

3.3.2 - Gyldighet

I likhet med pålitelighet kan vi skille gyldighet mellom ekstern og intern (Bryman, 2012; Postholm & Jacobsen, 2018). Ekstern gyldighet omhandler i hvor stor grad funn som blir gjort kan generaliseres på tvers av sosiale settinger. Intern gyldighet dreier seg om det er en god overlapp mellom funnene som blir gjort og de teoriene som blir utviklet og drøftet i studien. Postholm og Jacobsen (2018) poengterer at for kvalitativ forskning vil intern gyldighet avhenge av hvor meningsfulle de abstrakte begrepene som blir brukt er for leseren og for empirien. Den eksterne gyldigheten kan være mer problematisk å sikre i en kvalitativ

undersøkelse. Her blir det i stor grad brukt kasusstudier eller andre mindre studier som ikke enkelt kan generaliseres til å gjelde for andre grupper enn dem studien spesifikt har undersøkt.

Spesifikt rettet mot kvalitativ forskning blir ekstern og intern gyldighet definert som overførbarhet og kredibilitet (Bryman, 2012). Overførbarhet trekkes frem som i hvor stor grad funnene som blir gjort på en liten gruppe kan overføres til større sammenhenger. Her blir det særlig trukket frem viktigheten av å ha en solid forklaring på den sosiale settingen og kulturen i gruppen hvor data samles inn. Dette gjøres for å gi de som leser oppgaven en solid grunnmur for å gjøre seg opp tanker om mulige overføringer av resultatene i studien til andre settinger i andre miljø. Kredibilitet handler om i hvor stor grad forskningen som er gjort er i henhold til god praksis og om de som ble forsket på selv kan kjenne seg igjen i det som er beskrevet i studien. I bunn og grunn om vi som gjennomfører studien har forstått det vi har studert på korrekt måte.

Etttersom vi gjennomfører en flerkasusstudie vil vi komme tett på informantene når dataene samles inn og være en del av miljøet som det samles inn i. Dette kan bidra til å styrke kredibiliteten i vår studie, med bakgrunn i at vi potensielt har større grad av forståelse av sammenheng mellom data vi selv har samlet inn og teorien vi drøfter i ettertid. En ulempe med dette er muligheten for at vi kan trekke inn tolkninger basert på erfaringen fra datainnsamlingen som ikke finnes i transkripsjonene, besvarelsene eller observasjonsnotatene. Siden vi fikk samle data fra tre separate klasser kan dette være med på å styrke overførbarheten, siden lignende funn fra de forskjellige gruppene kan peke mot en mer generell sammenheng.

3.4 - Etikk

Datainnsamlingen er godkjent av Norsk senter for forskningsdata (NSD). Elevene ble informert muntlig og skriftlig om prosjektet ved første møte og at deltakelse var frivillig. De fikk beskjed om at de når som helst kunne trekke seg, både før, under eller etter datainnsamlingen ved å sende oss en e-post eller ved å gi beskjed til sin lærer som kunne videreformidle beskjeden til oss. Før datainnsamling signerte elevene samtykkeskjema. Vi ga også en muntlig oppsummering av de viktigste delene i dette og svarte på spørsmålene de eventuelt måtte ha, før vi delte dem ut til elevene. Om de ønsket å delta i intervjuet måtte de

krysse av ekstra for dette, i tillegg til å krysse av for deltakelse i innsamlingen. Informasjon om intervju ble gitt muntlig i denne sammenhengen, i tillegg til å bli repetert både før og etter selve intervjuet. Det ble forklart hva vi kom til å diskutere, at intervjuet var semistrukturert og hva dette betydde for elevene, at det kom til å bli tatt opp og hvordan disse lydfilene ville bli behandlet i ettertid. Det ble her gjentatt at deltakelse var frivillig og at de når som helst kunne trekke sin deltakelse uten noen begrunnelse.

Intervjuene ble tatt opp på fysisk diktafon og på Nettskjema sin diktafon-applikasjon. Lydfilene ble lastet opp på Universitetet i Agder sitt OneDrive-område i samsvar med universitetets retningslinjer. Nettskjema er en sikker løsning levert av Universitetet i Oslo som skal sikre trygg datainnsamling via nett og er godkjent for innsamling av sensitiv informasjon. Alle filer ble slettet fra diktafon og Nettskjema umiddelbart etter opplastning til Universitetet i Agder sitt OneDrive-område.

Alt av navn på skoler, elever, lærere eller andre personidentifiserbare opplysninger ble anonymisert under transkripsjon. Her har vi i tillegg prøvd i størst mulig grad å fjerne ord og utsagn som kan identifisere deltakerne i studien. Vi forsøkte så langt det lar seg gjøre å ikke sette noen av deltakerne i et dårligere lys enn andre, samt å unngå å sette deltakerne opp mot hverandre (Bryman, 2012).

4 - Resultater

Vi vil i dette kapittelet presentere resultatene fra intervjuene. I underkapittel 4.1 starter vi med å presentere ikke-forutbestemte temaer som alle tre elevpar selv trakk frem i intervjuene. Disse temaene omhandler deres definisjon på vanlig undervisning og motivasjon. Elevene brukte disse temaene ofte til å forklare og begrunne deres refleksjoner rundt spørsmålene våre fra intervjuguiden. Deretter presenterer vi i underkapittel 4.2 resultater som omhandler spørsmål og temaer som er knyttet til elevers refleksjoner i møte med opplegget med comparative judgement (CJ). I dette kapittelet nevner vi CJ som to ulike ting, opplegg med CJ og CJ som verktøy. Hovedfokuset vårt har vært rettet mot opplegg med CJ, som omhandler hele undervisningsopplegget forklart i underkapittel 3.2.3, med forberedelsestid, åpent spørsmål og CJ-økt. Når vi skriver CJ som verktøy mener vi kun CJ-økten, altså kun det å se og sammenligne besvarelsene.

I utsagnene har vi brukt [...] for å symbolisere at vi har fjernet ikke-relevante deler av utsagnene, og vi har brukt ... for å symbolisere tenkepauser i utsagnene. I tillegg bruker vi [egen kommentar] når vi legger til egne kommentarer i utsagn for å tydeliggjøre konteksten. Som beskrevet i underkapittel 3.2.1 representerer forbokstaven på navnene til elevene hvilket matematikkfag de tar. Rolf og Rune tar R1, Tine og Tora tar 1T og Pia og Pål tar 1P. Vi innleder hvert underkapittel med et utsagn fra elevene som er representativt for meningene deres om de aktuelle temaene.

4.1 - Temaer elevene selv tok opp under intervjuet

I etterkant av intervjuene er det flere begreper og temaer alle gruppene selv tok opp og diskuterte. Både elevenes definisjon av vanlig undervisning og motivasjonens rolle knyttet til vårt opplegg ble drøftet av elevene. Spesielt reflekterte gruppene mye om motivasjon, ofte før eller etter en diskusjon rundt det de definerer som vanlig undervisning. Vi vil derfor belyse disse temaene ettersom elevene selv brukte disse til å forklare og begrunne sine tanker om vårt CJ-opplegg.

4.1.1 - Vanlig undervisning

«Et mønster du nettopp lærte også skal du bare løse oppgaver som er nøyaktig det du har lært bare andre tall»

I alle tre intervjuene oppfattet vi at elevene syntes å like CJ-opplegget de hadde arbeidet med. En felles begrunnelse for hvorfor de likte det var at det var en forandring fra det elevene kalte vanlig matematikkundervisning. Tankene de gjorde seg rundt CJ-opplegget sammenlignet de i stor grad med det de mente var vanlig matematikkundervisning. Det virket som at alle elevene hadde en konkret formening om hvordan matematikk som fag pleier å undervises i skolen. I samtlige intervjuer kom det nokså like forklaringer på hvordan en typisk matematikktime pleier å se ut. Pia beskrev hennes refleksjoner rundt matematikkundervisningen slik:

Pia: Det har veldig mye å si hvordan læreren underviser. Som vår lærer. Hun er veldig snill, ho er fantastisk, men det er aldri noe variasjon. Det er liksom, første time så går hun gjennom noen ting, nytt kapittel, jobber litt med oppgaver. Neste time så snakker hun litt til, så jobber vi med oppgaver resten av timen. Og sånn har det alltid vært. Sånn er det hele tiden. Og jeg tror bare at variasjon kan hjelpe veldig mye ...

Også elevene fra de andre klassene tok opp dette. Etter elevene i R1-klassen tok opp at det opplegget vi hadde med dem var annerledes fra vanlig matte spurte vi dem hva de mente med dette. Svaret kan sees i utdraget under:

Rolf: På en måte sånn vanlig skolematte.

Intervjuer: Dersom du skulle forklart vanlig skolematte med egne ord?

Rolf: Bare vanlige tall og sånn regne sammen dette her og gjør det og det. Eller, jeg vet ikke.

Rune: Hvor det er en spesifikk fremgangsmåte og et spesifikt svar liksom.

Rolf: Ja, at det er liksom en oppgave man gjør om og om igjen på en måte. Ja. Vet ikke helt hvordan jeg skal forklare det egentlig.

Rune: Jeg føler det henger sammen med et mønster du nettopp lærte også skal du bare løse oppgaver som er nøyaktig det du har lært bare andre tall. Det er jo at du har et spesifikt svar på en måte.

Her ser vi at det samme gikk igjen både i 1P-klassen og i R1-klassen. Begge gruppene trakk frem en undervisningsform bestående av en lærer som demonstrerer noe nytt, før de så regner oppgaver spesifikt rettet mot dette i etterkant. Rune gikk litt lenger i sin definisjon i intervjuet da de trakk inn at de får presentert et spesifikt mønster, hvor oppgavene i etterkant består av å

bruke dette eksakte mønsteret, bare med andre tall. Også i 1T-klassen snakket elevene om hvordan de pleier å jobbe mot hvordan de jobbet med vårt opplegg.

Tine: Det pleier å være at ... læreren liksom ... skriver eller forklarer litt om tema vi har og så skriver opp masse oppgaver på tavla som vi skal jobbe med resten av timen. Ja.

Felles for alle klassene var tanken om at vanlig matematikkundervisning henger sammen med at læreren viser nytt pensum på tavla, for at de så jobber med oppgaver knyttet til det læreren har vist. Særlig i intervjuet med 1P-klassen var dette tydelig, da elevene i sine refleksjoner virket frustrerte over å alltid jobbe på samme måten. På dette området var det forskjellige refleksjoner både i de ulike intervjuene og innad i de ulike parene. Selv om de hadde en felles forståelse om hva de mente er vanlig matematikkundervisning, hadde de ulike meninger om denne formen for undervisning er gunstig eller ikke. Dette kommer vi tilbake til i 4.2.1 når vi presenterer elevenes refleksjoner og tanker rundt spørsmålstypen vi brukte i oppgaven vår.

4.1.2 - Motivasjon

«Jeg har gått på skole i elleve år, og det har alltid vært det samme».

Elevenes motivasjon knyttet til arbeid med opplegget de fikk av oss var noe som vi ikke selv tok opp i noen av intervjuene. Vi la merke til at elevene kom med ytringer som kunne tilsi at vårt opplegg kunne være med på å fremme motivasjon for arbeid med matematiske oppgaver. Etter elevene selv hadde tatt opp temaet, spurte vi dem derfor mer om dette for å få en bedre forståelse av elevenes refleksjoner. I 1P-klassen drøftet elevene først litt rundt hva de tenkte om hele opplegget de hadde gjennomført, sammenlignet med deres tanker rundt vanlig undervisning:

Pål: Jeg tror vi syns det er veldig, slik som vi sa i sted, at det er veldig mye gøyere enn å bare gjøre akkurat det samme hver time. Hvor du går til et nytt kapittel, skrive ned hva du skal gjøre, se på noen gjøre det, prøve gjøre det selv. Fordi det er mange som strever med den type læring, og da er det greit å ha noe litt annet.

Vi oppfatter dette som at Pål satt pris på variasjon og en form for nytt opplegg, ikke nødvendigvis at det er vårt spesifikke opplegg som gjør at matematikken ble veldig mye

gøyere. På spørsmål om å utdype hva han mente kommer det mer frem hva han hadde i tankene da han svarte som han gjorde.

Pål: De fleste er jo vant med at hvis du ikke jobber på akkurat den måten og får akkurat det svaret så blir det helt feil. Da er det veldig mye gøyere å kunne, på en måte, finne ut av ditt eget svar, om det gir mening. Fordi, det er litt gøyere. Det er bare litt gøy.

Intervjuer: Kan du utdype litt mer?

Pål: Det er veldig vanlig i matte at du får jo en formel og gjøre det på, og selv om læreren sier du kan gjøre det på din egen måte så lenge du kommer frem til riktig svar så får du vanligvis minus et halvt poeng på grunn av det, og da er det jo veldig mye bedre for deg selv, du føler at du må følge akkurat den formelen som de har laget for å få best mulig karakter fordi det er litt sånn press på det generelt. Da er det veldig mye gøyere om du har litt mer frihet. Da kan du, da føler du det du har gjort er riktig uansett også om det kanskje ikke var helt riktig så føler du hvert fall at du har klart å lage noe selv.

Her ser vi at Pål også hadde refleksjoner om hva opplegget vi hadde gjorde for han, og at han drøftet fordelene med et opplegg knyttet til CJ. Han vektla i størst grad at det her uansett er en følelse av å ha gjort noe riktig, og at en har klart å lage noe selv. Også Pia tok opp hva det hadde å si for hennes motivasjon å ha dette opplegget:

Pia: Jeg har gått på skole i elleve år, og alltid har det vært det samme, egentlig. Kanskje litt annerledes på barneskolen, fordi jeg egentlig ikke kunne matte da. Men ... men sånn hele ungdomskolen, og til nå i videregående så har det vært akkurat det samme. Og jeg mister ... jeg mister ... hva heter det?

Pål: Motivasjon?

Pia: Motivasjon! Ja. Så jeg sier alltid ja takk til nye ting egentlig.

Pia hadde altså størst fokus på at hun følte at skolen alltid har vært det samme, og at det er en mangel på variasjon i matematikken. For oss virket det som at det ikke var så farlig for henne akkurat hva det var vi gjorde da vi kom inn og skulle gjøre datainnsamlingen, så lenge det var noe annet enn deres typiske matematikkundervisning. Denne klassen gikk en kreativ linje,

som kan være en faktor for at de uttrykket et ønske om en mer variert og tilpasset undervisningsform. Dette kan ha påvirket den motivasjonsmessige tilbakemeldingen vi fikk fra dem, ettersom vårt opplegg nettopp er annerledes enn vanlig matematikkundervisning.

Noe som kom frem i samtale med 1T-klassen var deres tanker om forandringer i opplegget vårt som kunne fått flere til å like opplegget vi hadde med dem. På spørsmål om elevene trodde klassen likte å jobbe med opplegget svarte Tora dette:

Tora: Ja, det virket som noen ikke så poeng i det og prøvde bare å, liksom, skyndte seg med å bli ferdig med det da. Mens andre tok det jo faktisk, prøvde å svare bedre da. Men tror liksom hvis det her hadde vært vurderingsgrunnlag så hadde nok flere likt disse her type oppgavene. Men nå siden det bare var, liksom, frivillig på en måte da. Så blir det mer sånn bare gjør det for å bli fort ferdig. Så, ja. Men jeg tror det hadde vært bra hvis vi faktisk hadde hatt det som vurderingsgrunnlag.

Vi tolker dette som at Tora mente at klassen i større grad hadde sett poenget med opplegget om de hadde satt seg ned og gjort det nøye og ordentlig. Dette samsvarer med det vi observerte da elevene arbeidet med CJ. Her oppfattet vi at noen elever skyndte seg gjennom for å bli ferdig fort. Under elevenes arbeid med oppgavene snakket vi tilfeldigvis med Tora, da hun hadde et spørsmål om hvordan oppgaven skulle besvares. I denne samtalen kom det også frem at hun syntes det var dumt at flere i klassen styrte med andre ting når de egentlig burde fokusert på oppgaven som ble gitt. Dette underbygger påstanden hun kom med i intervjuet.

Også i intervjuet med Rune og Rolf trakk de frem hvordan motivasjonen kunne bli påvirket av et opplegg som vi hadde med dem.

Rune: Jeg ... jeg vet ikke. Jeg klarer ikke helt å se hvordan man skal bli sånn, bedre matematisk liksom, av sånne oppgaver. Men jeg føler det er veldig til hjelp, for å liksom, se hvordan du skal lære det og kanskje få litt mer motivasjon til å lære ting. Så det kan jo være en stor investering også.

Intervjuer: Hvorfor tror du dette kan, eller en slik type spørsmål kan gi en større motivasjon?

Rune: Fordi, jeg har jo hørt så mange ganger folk som sier sånn, «hvorfor trenger jeg å lære å derivere denne funksjonen?». Nå ser vi jo hvorfor.

De trakk altså frem at de selv ikke følte at de ble noe bedre matematisk av slike oppgaver. En mulig betydning av utsagnet er at de mener de ikke blir noe matematisk bedre i den forstand at kunnskapen ikke hjelper dem å løse de oppgavene de er vant å få i deres vanlige undervisning. De reflekterte dog over hvordan et åpent spørsmål kan hjelpe dem å se hvordan de kan gå frem for å lære noe, samt at det kan gi motivasjon inn mot videre læring. Rune kom også med eksempelet om derivasjon, hvor dette opplegget kan være med å gi svar på noen elevers spørsmål knyttet til meningen med de forskjellige delene av matematikken. Det virket som Rune og Rolf sin tilnærming til det de snakket om som å lære matematikk, er å tilegne seg kunnskap om prosedyrer for å løse konkrete matematiske oppgaver med en spesifikk løsning.

4.2 - Resultater knyttet til spørsmål om CJ-opplegg

I dette underkapittelet vil vi se på hva elevene reflekterte over i møte med CJ-opplegget. Vi starter med å presentere deres tanker om spørsmålstypen, altså den åpne oppgaven de fikk. Deretter ser vi på hvordan elever har reflektert i arbeidet med CJ-opplegget. Her er det fokus på hvordan elevene har arbeidet, hvilke forandringer i opplegget de foreslår og hva elevene selv føler de har oppnådd.

4.2.1 - Spørsmålstype

«Hvis det bare er ett riktig svar på et spørsmål og jeg får det feil, så føler jeg meg mye dårligere enn hvis det er flere riktige svar»

Ettersom en viktig del for at et CJ-opplegg skal være vellykket er at man bruker et åpent nok spørsmål (Jones et al., 2016), var det relevant å undersøke hva elevene tenkte om spørsmålsformen. Dette resulterte i at elevenes refleksjoner rundt det åpne spørsmålet som ble stilt i oppgaven utgjorde en stor del av intervjuene da elevene også selv trakk frem spørsmålstypen flere ganger. Denne type oppgave virket ikke til å være noe som elevene selv følte de var vant med å jobbe med. Dette var særlig fremtredende da klassene skulle sette i gang med oppgaven, ettersom flere stoppet opp og måtte få veiledning av oss før de startet. I

intervjuet med paret fra R1-klassen reflekterte Rune over den åpne oppgaven på følgende måte:

Rune: Denne oppgaven er jo litt sånn uvant av det vi får før, jeg skjønner at det har med matte å gjøre, men det er jo ikke en matteoppgave. Det er litt sånn kult for da kjenner du faktisk litt hvorfor man skal lære det også.

Dette utsagnet er en indikasjon på at disse elevene ikke har arbeidet mye med åpne oppgaver tidligere. Da vi spurte hva Rune mente da han sa at oppgaven ikke er en matteoppgave fulgte han opp med:

Rune: Det er jo ikke et matematisk spørsmål som du skal regne ut og sette to streker under liksom, der er mer sånn du skal fundere på. Det er ikke noe fasitsvar som dere introduserte med også, men det er liksom bare sånn for å ...

Rolf: Tenke litt.

Rune: Ja man tenker litt. Det er jo for dere man må tenke litt, også for seg selv også. Man skjønner jo litt, det gir jo litt mening også, for noen kanskje det blir ekstra interessert i funksjoner. De ser hva man faktisk bruker det til.

En mulig tolkning av dette er at elevene mente et spørsmål av denne typen førte til at de tenkte over hva poenget bak matematikken de lærer er. Da dette kom opp, ba vi elevene utdype mer om hva de tenkte om oppgaven de fikk.

Rolf: Jeg fikk faktisk tenkt på, jeg har aldri tenkt på faktisk hvorfor vi har om funksjoner, jeg har aldri tenkt det, vi bare hatt det liksom, så nå fikk jeg faktisk tenkt litt over det.

Det er mulig å dra flere slutninger fra hva Rolf sier. Utsagnet til Rolf tilsier at elevene følte at et åpent spørsmål åpnet for at de kunne se poenget bak det de skulle lære, samt at han ikke har fått reflektere over hvorfor de lærer om funksjoner. At de kan utforske poenget bak matematisk arbeid oppfatter vi i stor grad basert på intervjuene til å omhandle motivasjon for arbeid. Elevene har generelt sett ytret at når de ser poenget med matematikken de jobber med så kan dette påvirke motivasjonen deres positivt for videre arbeid. At en R1-elev ikke har reflektert over hvorfor de har om funksjoner antyder at elevene har hatt en såpass stor grad av

instrumentell tilnærming til undervisningen at dette ikke har vært et tema. Det kom også frem i intervjuet med Pia og Pål at de syntes arbeid med åpne oppgaver var givende. På spørsmål om hvordan oppgavespørsmålet de fikk av oss var i forhold til oppgavespørsmål de er vant med å få i matematikken svarte de:

Pål: Det var veldig greit.

Intervjuer: På hvilken måte da?

Pål: Du kan tenke litt sånn mer, som hun [Pia] sier, i din egen hverdag. De spør om hvordan blir det brukt i hverdagen, og da kan du faktisk få sånn ordentlig svar på det.

Pia: Det er mye bedre enn bare spørsmål, svar, spørsmål, svar og det bare er ett riktig svar liksom.

Pål: Mhm.

Intervjuer: Hvorfor er det mye bedre?

Pia: Fordi du føler ikke det er så veldig ... hvis jeg får ... hvis det bare er ett riktig svar på et spørsmål og jeg får det feil så føler jeg meg mye dårligere enn hvis det er flere riktige svar og jeg kan, jeg vet at det er ingen feil svar, ja.

En mulig tolkning av dette er at elevene satte pris på å få reflektert litt over matematikken de omgås med i hverdagen, som de kanskje ikke var klar over fra før. Pia nevnte også spesifikt at en av fordelene med en åpen oppgave er at det ikke er noen feil svar, bare flere riktige, og at dette kan påvirke holdning og motivasjon til eleven som jobber med den. Dette ble også trukket frem av Tora og Tine:

Intervjuer: Er det noen fordeler med å ha en sånn type [åpen] oppgave?

Tora: Det er jo ofte at matte blir litt sånn låst. At det er liksom en fasit på noe. Og da er det ofte mange som bare kjenner «nei det her kan jeg ikke» fordi de ikke har forstått det i begynnelsen. Så da ender de kanskje bare opp med å ikke svare noe i det hele tatt. Mens hvis det hadde vært en bredere oppgave som dette så føler i hvert fall alle at de har noe å svare. Om ikke det alltid er riktig så er det i hvert fall noe de greier å liksom se at de faktisk kan så da blir det sånn enklere for mangfoldet da.

Tine: Jeg er enig.

Intervjuer: Du har ikke noe mer som du tenker?

Tine: Nei altså, jeg tenker det samme, at det er litt lettere når det er litt bredt fordi alle oppfatter jo ting forskjellig. Så kan man skrive det man selv mener i stedet for at det på en måte er ett fasitsvar.

Også Rune trakk frem fordelene med at det ikke er noen feil svar på åpne spørsmål:

Rune: Du trenger jo ikke tenke teoretisk. Du kan bare fundere og sånn, ja, akkurat nå får ikke mikrofonen med bevegelsen min, men liksom det er ikke sånn du glemmer en regel også «oh shit» hva skjedde her også blir det feil svar. Det er liksom, det er ikke noe feil svar.

Elevene var altså tydelige på flere av fordelene med denne typen spørsmål i matematikkundervisningen. Både at det ikke er noe feil svar på oppgaven som blir gitt, samt at oppgaven er mulig å svare på uten å vite en spesifikk fremgangsmåte. Flere av elevene ytret at de ønsket mer av denne typen spørsmål og opplegg. Likevel hadde noen av elevene andre innvendinger på spørsmål om de ønsket en større grad av dette inn i skolen nå.

Tine: Jeg liker fasitsvar best (latter).

Intervjuer: Hvorfor det?

Tine: Fordi da vet jeg med en gang om jeg har rett eller galt, og så kan jeg få beskjed om hvordan jeg skal tenke for å få riktig hvis jeg har feil.

Med fasitsvar tolker vi det som at hun mente en matematisk oppgave med kun ett korrekt svar. Hun begrunnet dette med å trekke frem fordelene med å kunne få umiddelbar tilbakemelding på om hun har rett eller feil med sitt svar, og eventuelt en tilbakemelding på hvordan oppgaven skal løses. Vi oppfatter dette som at Tine savnet å få konkrete tilbakemeldinger på hennes besvarelse, som igjen kan påvirke hennes mestringsforventning i faget. Også Rolf trakk frem han sine tanker rundt hva han foretrekker:

Rolf: Hmm, jeg synes nesten det er bedre å bare sånn mer vanlig matte egentlig. Jeg synes det er gøy.

Intervjuene av elevene fra begge klassene som har valgt mer teoretisk matematikk inneholdt altså utsagn som tilsier at noen elever foretrekker det de definerer som vanlige oppgaver. I intervjuet med elevene fra 1P-klassen hadde de ingen konkrete negative innvendinger på åpne

spørsmål i undervisningen. Felles for intervjuene var at alle så flere like fordeler med åpne spørsmål i matematikkundervisningen. Det vi oppfattet som det viktigste poenget for elevene var at det ikke finnes noen feil svar og at alle har mulighet til å bidra uavhengig av matematisk nivå. En ulempe som ble trukket frem er at det ikke er mulighet å kunne gi et konkret fasitsvar til de elevene som ønsker dette, men heller kun et forslag til løsningsmetode.

4.2.2 - Elevers refleksjoner om CJ

«Hvis jeg tenker på noe, så de tenker på noe helt annet, og det er litt interessant å finne ut av»

Det første vi spurte elevene om i intervjuene var «Hva synes dere om dette opplegget?». Her svarte alle tre parene at de likte det. Elevene i 1P-klassen begrunnet dette med at det var gøyere enn vanlig undervisning siden det ødela rytmen til den typiske matematikktimen beskrevet i underkapittel 4.1.1. Tine fra 1T-klassen ga en tilsvarende begrunnelse: «Ja, jeg likte det siden det var annerledes fra det vi pleier å gjøre». Vi tolker at hovedargumentet for hvorfor elevene sier de likte å jobbe med opplegg med CJ er på grunn av det ga variasjon fra vanlig undervisning. Videre ga Tora en annen begrunnelse på hvorfor hun likte opplegget:

Intervjuer: Du sa du syntes det var greit. Hva legger du i ordet greit?

Tora: At det ikke blir for kjedelig. Og at det er noe som fint kan bli gjort av alle uten at det blir for vanskelig for noen.

Intervjuer: Hva er det som gjør at du tenker at alle kan gjøre dette?

Tora: Fordi det er et litt bredere spørsmål. Med liksom hvordan du tenker. Og alle kan jo tenke forhåpentligvis.

Tora trakk frem fordelen med at spørsmålet i opplegget er formulert slik at det ikke blir for vanskelig for noen. Hun argumenterte for dette med at oppgaven var bredere og baserte seg på noe alle kan noe om. Vi tolker dette som at Tora synes at en positiv ting med opplegget er at alle får mulighet til å delta og føle at de får til oppgaven uavhengig av matematisk nivå.

Et annet tema vi ønsket å undersøke var elevenes tanker om grep som kunne gjort opplegget enda bedre. Her fikk vi to forslag. Det første forslaget var det Tora som tok opp. Hun foreslo at elevene selv kunne lage oppgaver i etterkant av CJ-økta. Hun begrunnet dette med at de fikk se mange ulike eksempler på hva en funksjon kunne brukes til i hverdagen, og at det da

kan være mulig å lage oppgaver knyttet til disse. Det andre forslaget var noe alle tre gruppene foreslo. Elevene hadde enighet om at det kunne være interessant å ha en klassesdiskusjon enten som en CJ-økt eller i etterkant av en. De hadde litt ulike syn på tilnærming til en klassesdiskusjon. Rolf og Rune så på det slik:

Rolf: Jeg tenker det at hvis man kunne fått sånt spørsmål, og diskutert det liksom. Så sammenligner man jo allerede da. Så jeg tror nok at man, hvis noen hadde gjort det, så hadde funket ganske fint.

Rune: Hvis vi skulle hatt sånn her, så føler jeg at kanskje den beste ordningen hadde vært å ta det muntlig. For da hadde man hørt hva alle har å si. Men det kan jo være noen vil holde seg anonyme, som dere drev med.

En kan oppfatte dette som at Rune og Rolf synes at CJ-økten kunne blitt gjennomført som en klassesdiskusjon og droppet å gjøre bedømmelsene på No More Marking. Rune trekker også frem at ved diskusjon kan man høre «hva alle har å si». Dette bruker også Tine og Tora i sin begrunnelse for å gjennomføre CJ i fellesskap. De forklarer det slik:

Tine: Ja, eller at liksom læreren står og leser opp begge alternativene så kan liksom de som synes den ene var best gå til en side, og de som synes den andre gå til en annen side. Men da er det ikke sånn anonymt da, men da ... ja.

Intervjuer: Hva tror dere er fordelene med å gjøre det som en hel klasse i stedet for en og en?

Tine: Man kan bli litt sånn påvirket av hverandre. Men det kan både være fordeler, nei fordel og ulempe, men liksom ja.

Tora: Ja, for hvis man bare tenker selv så blir det jo fort litt sånn man ikke alltid vet egentlig hva man bør tenke og hva man bør tenke på, så da blir det sånn, kanskje man bare trykker for det ser bra ut. Men si sånn andre faktisk hadde noen bedre poeng, som man ikke selv tenker over, men noen andre har tenkt over det, så da blir man litt påvirket og på en god måte.

Vi ser at Tine og Tora ga en litt dypere forklaring på hva som er positivt med å gjøre CJ i plenum. De påpekte at andre kan ha meninger som de selv kanskje ikke har tenkt på. Vi tolker dette som at de ser et læringsutbytte av å høre andre sine tanker og ideer i møte med

andre sine løsninger på oppgaven. Dette tror vi også er det Rune ville frem til med sitt utsagn. Både Rune og Tine reflekterer også rundt hvordan anonymiteten i vurderingene vil bli fjernet, og at noen kanskje ønsker anonymitet i en slik vurdering.

Videre ønsket vi å høre elevenes refleksjoner om gjennomføringen av opplegget, og mer spesifikt om elevene brukte forberedelsestiden de fikk før de skulle besvare oppgaven. Vi spurte elevene om hva de syntes om å få forberedelsestid, og om de brukte tiden de fikk. Felles for alle tre gruppene er at de forklarte at de ikke aktivt brukte forberedelsestiden. Likevel sa både parene fra 1P-klassen og fra R1-klassen at de hadde oppgaven i bakhodet. På den andre siden svarte Tora og Tine at de ikke tenkte noe over oppgaven før de skulle svare på den. Tora forklarte dette med «vi ikke fikk oppgaven på forhånd [...] fikk liksom ikke forberedelsestid». Her er det mulig at vi ikke har gitt god nok beskjed på forhånd, og at noe av informasjonen vi prøvde å gi elevene om opplegget ikke nådde frem. Derfor ser vi bare på hva 1P-klassen og R1-klassen har sagt i intervjuene om dette. Her var elevene litt uenige på om de selv så nytten i å ha forberedelsestid. Pia forklarte sitt syn slik:

Pia: Jeg tenkte ikke så veldig mye på oppgaven på fritiden. Det var ikke sånn, okei nå må jeg finne en situasjon her, det var mer sånn jeg kom på det der og da, men jeg tror ikke egentlig det hadde hatt noe å si om dere hadde kommet med oppgaven akkurat da eller senere.

Pia forklarte altså at hun ikke brukte tiden aktivt, og hun trodde selv at det ikke hadde noe betydning om de måtte besvare oppgaven med en gang, eller om de fikk tid til å forberede seg. Rune og Rolf ga en forklaring på dette som vi tolker slik at de er uenige med paret fra 1P. De sa først at de ikke aktivt har brukt forberedelsestiden, men at de hadde oppgaven i bakhodet. Deretter drøftet de om de følte at fått noe ut av forberedelsestiden:

Intervjuer: Tror dere dere fikk noe mer ut av det at vi stilte spørsmålet et par dager før eller hadde det gått like greit å bare få spørsmålet samme dag?

Rune: Nei jeg fikk mye mer ut av at dere stilte spørsmålet i forkant, for selv om jeg ikke tenkte på det så lå det jo litt i bakhodet. Jeg visste jo alltid litt sånn hva jeg kom til å svare da. Var litt forberedt.

Intervjuer: Hva tenker du?

Rolf: Helt det samme som han faktisk.

Disse elevene virket til å være enige om at forberedelsestiden var nyttig og gjorde at de kunne være mer forberedt til å besvare oppgaven. Vi oppfatter dette som at det er uenighet blant elevene i de forskjellige gruppene om hvorvidt det finnes en nytteverdi av å få oppgaven en tidsperiode før de skal besvare den. Elevene fortalte at de ikke brukte tiden aktivt, men at de likevel har reflektert over oppgaven etter de fikk den presentert. Videre forklarte Pål at han ville brukt mer tid på å forberede seg hvis det var vurderingsgrunnlag på besvarelsen. Dette var også Pia enig i. Hun forklarte at hun ville brukt mer tid på fritiden og lagt ned en mer seriøs innsats hvis hun fikk karakter på oppgaven.

Deretter spurte vi elevene hva de la vekt på da de skulle velge mellom medelevers besvarelser i CJ-økten. Alle tre gruppene forklarte at de opplevde at det var mange like besvarelser, og at det da var strukturen på besvarelsen som hadde mest betydning. Både paret fra 1P-klassen og R1-klassen fortalte at de prioriterte den besvarelsen med finest skrift og struktur hvis kvaliteten på innholdet var likt. Felles for alle tre gruppene var at de likte godt når besvarelsene inkluderte illustrasjoner, ofte i form av grafer. På spørsmål på om elevene opplevde å se noe i andre sine besvarelser som de selv ikke hadde tenkt på fikk vi litt varierte svar. Tine og Tora fortalte at de ikke opplevde dette. Eksemplene som de andre i klassen ga var eksempler som også Tine og Tora hadde sett tidligere. Motsatt fortalte Pål og Pia at de «definitivt» så ting de selv ikke hadde tenkt på. Dette forklarte også Rolf at han gjorde. Rolf sa at han så eksempler på situasjoner som han selv ikke hadde tenkt på, men som han i ettertid tenkte at funksjoner åpenbart kunne forklare. Da Rune og Rolf så på to besvarelser i intervjuet og reflekterte over hva de så forklarte Rune tankene sine slik:

Rune: Denne personen har brukt sånn regresjon også ser det ut som, og det var veldig smart synes jeg. For da det er sånn ... du kan bruke litt sånn ... Det blir jo ikke rene funksjoner på en måte av det. Du får jo bare tilfeldige punkter, men så kan du lage sånn der, på en måte, en graf da, som du kan prøve å lese frem til på, men som ikke blir ... Jeg føler det blir mer realistisk at du kan bruke det på enda mer da. Bare ting som er litt tilfeldig også. Det tenkte ikke jeg på. Så det var kreativt synes jeg.

Vi får her vite at Rune selv ikke hadde tenkt på at man kunne gi eksempler som involverte regresjon. Vår oppfattelse av hva elevene i R1-klassen og 1P-klassen mente er at etter de

hadde gjennomført CJ-økten, satt de igjen med nye inntrykk om både hva som kan være med i en besvarelse, og hvordan en god besvarelse er strukturert. Denne oppfattelsen kan underbygges med hva elevene svarte på da de ble spurt om de ville gjort noe annerledes dersom de skulle svare på nytt. På dette spørsmålet trakk flere frem at de ville gjort det mer nøye. Både Pål og Rolf forklarte at de selv kun hadde brukt tekst i sin besvarelse, men ønsket å inkludere grafer om de skulle svart på nytt. Pia viste til en annen besvarelse som forklarte prosessen, altså oppsett og utregning, av hvordan man kunne bruke funksjoner i en gitt situasjon, og sa at dette var noe hun også ville gjort dersom hun kunne svare på nytt.

En siste ting elevene ble bedt om å reflektere over var når i en læringsprosess i et tema de kunne tenke seg et slikt opplegg med CJ. Her fikk vi noen ulike refleksjoner. Rolf mente at det hadde passet veldig bra i starten av et tema ettersom man kan få innblikk i hva temaet handler om og hvorfor man skal lære om det. Tine sa hun syntes det ville være rart å ha et slikt opplegg i starten av et tema, ettersom det er mange som ikke vil ha mye kunnskap om temaet på dette tidspunktet. Hun ville heller hatt det i midten eller slutten av et tema. Dette var Tora delvis enig i. Tora syntes opplegget hadde passet best i midten av et tema og begrunner dette slik:

Tora: Jeg ville kanskje sagt i midten. Hvis vi først har fått en innledning så har vi liksom fått litt kunnskap om temaet, så kan vi liksom prøve å lage oss en her selv så får man faktisk sånn informasjon som er nyttig på, eller i teksten da. For hvis det hadde vært på slutten så ville det blitt mer sånn, man har ikke tid til å tenke over det i etterkant, mens hvis man har det sånn først så får man ikke med alt man trenger i teksten da. Så jeg ville kanskje sagt midten.

Vi tolker dette som at Tora var enig med Tine at de ikke vil ha nok kunnskap om temaet til å kunne gi et godt svar hvis de fikk CJ-opplegget i starten av et tema. Tora sa videre at ved å gjøre dette på slutten av et tema så vil de ikke ha tid til å tenke over det i etterkant. Dette gjør at vi tror hun ønsket å kunne reflektere over hva hun har sett på i etterkant, noe hun ikke vil ha mulighet til hvis de begynner på nytt tema rett etterpå. Pål og Pia virket til å være enige i dette. De forklarte at de ønsket å ha en introduksjon til temaet først og arbeide med oppgaver, før de gjennomfører et slikt opplegg. Oppgavene de ønsket å jobbe med tolker vi som at de mente det de ser på som vanlige matematikkoppgaver. De poengterte også at de ønsket et CJ-

opplegg før en prøve. Det virker til å være størst enighet på tvers av klassene om at det er i midten av undervisningen at CJ passer best inn.

5 - Drøfting

I dette kapittelet vil vi drøfte resultatene fra datainnsamlingen i lys av teori og tidligere forskning. Vi starter med å se tilbake på gjennomførelsen av denne studien ved å drøfte valgt metode. Deretter beholder vi samme inndeling av underkapitler som kapittel 4, med unntak av underkapittel 4.2.2. Dette underkapittel er delt i to for å tydeliggjøre temaene som drøftes. I starten av hvert underkapittel vil vi kort oppsummere de viktigste funnene fra tilsvarende underkapittel i resultatene for å lettere ha en oversikt over innholdet som drøftes.

5.1 - Drøfting av valgt metode

Vi har gjennomført en kvalitativ flerkasusstudie med semistrukturerte intervjuer av tre par med elever fra forskjellige matematikklasser fra forskjellige videregående skoler i Agder. Videre i dette underkapittelet vil vi kritisk drøfte valg av metode og gjennomføringen av datainnsamling og analyse.

Bakgrunnen for at vi valgte å gjennomføre en kvalitativ studie bygger hovedsakelig på vår motivasjon for denne oppgaven. Vi ønsket å undersøke om comparative judgement (CJ) kan være et godt verktøy i undervisningen på videregående skole ved å både se på læringspotensialet CJ har, og om elevene opplevde et opplegg med CJ som meningsfullt. Ved å velge en kvalitativ metode var det større mulighet for å oppnå dypere innsikt i datamaterialet enn hvis vi hadde valgt en kvantitativ tilnærming (Bryman, 2012). Dette medførte at det kan være vanskelig å generalisere resultatene våre da denne studien ikke så på et bredt nok datagrunnlag. Eksempelvis produserer No More Marking mål på reliabiliteten til CJ-økten, noe som kunne vært inkludert for å få med kvantitative aspekter, men dette er noe vi ikke valgte å gjøre da det ikke tilførte noe større innsikt med tanke på våre forskningsspørsmål. En negativ konsekvens av dette kan være at overførbarheten til denne studien blir svak, altså at funnene våre ikke kan overføres til en større sammenheng (Bryman, 2012). For å forsøke å styrke overførbarheten til studien valgte vi derfor å gjennomføre en flerkasusstudie i tre forskjellige matematikklasser. Her kan like funn fra de forskjellige klassene peke mot en generell sammenheng.

Utvalget vårt var basert på et bekvemmelighetsutvalg (Cohen et al., 2007). Vi prøvde først å ta kontakt med avdelingsledere for realfag ved ulike videregående skoler, og spurte om vi kunne gjennomføre en datainnsamling hos dem. Da vi fikk lite respons valgte vi å kontakte

lærere som vi kjente fra tidligere, da dette var enklest for oss. Før vi kontaktet disse lærerne visste vi hvilke skoler de jobbet på, men vi hadde ikke kunnskap om hvilke matematikklasser de underviste. På den måten var det da tilfeldig hvilke elever vi møtte, med unntak av hvilke skoler de gikk på det. Vi valgte å intervjuer to elever fra hver klasse. Det vil si at vårt datagrunnlag er basert på intervjuer av seks elever. Dette er et smalt datagrunnlag som igjen gjør det vanskelig å generalisere funnene våre. En potensiell svakhet ved å bare intervjuer to elever fra hver klasse er at det ikke er sikkert at deres refleksjoner er representativt for resten av klassen, som igjen hindrer muligheten for generalisering, men dette var heller ikke vårt mål. Ved å ha et lite utvalg ga dette oss mulighet til i større grad å gå i dybden på elevers refleksjoner som ble tatt opp i intervjuene, som igjen kan ha gitt oss en bedre innsikt enn hvis vi hadde hatt et større utvalg. Dette samsvarer bedre med målet vårt om å vise eksempler på hva elever synes om å arbeide med CJ.

Da vi gjennomførte undervisningsopplegget med CJ i de ulike klassene gjennomførte vi opplegget tilnærmet likt i hver klasse. Vi valgte å gjøre dette på bakgrunn av at vi ønsket at alle elevene hadde samme grunnlag i intervjuene i etterkant, slik at det kunne bli lettere for oss å sammenligne refleksjonene på tvers av klassene (Postholm & Jacobsen, 2018). For gjennomføringen av opplegget sin del hadde det potensielt vært gunstig å tilpasse opplegget til klassene i større grad. Vi kunne tilpasset oppgaven til temaet de ble undervist i den perioden vi gjennomførte datainnsamling. Dette kunne resultert i at flere elever så nytteverdien av å gjøre oppgaven da den muligens ville bli opplevd som mer relevant. Samtidig er det mulig at kunnskapen om temaet hos elevene ville vært høyere og dermed gjøre det lettere for elever å både besvare oppgaven med større kvalitet og å bedømme kvaliteten hos medelevene. Vi oppdaget også at ikke alle elevene fikk med seg all informasjon vi ga. Dette kom spesielt tydelig frem i intervjuet med elevene fra IT-klassen. Fra tidligere erfaringer i klasserommet vet vi at det kan være vanskelig å nå ut til alle elever, da ikke alle har like stort fokus på informasjonen som blir gitt. Likevel kunne vi her ha vært enda tydeligere og gjort mer for å sikre at alle elevene forstod all informasjon.

Etter elevene hadde arbeidet med CJ-opplegget gjennomførte vi semistrukturerte intervjuer med to tilfeldig valgte elever. Under gjennomføringen av intervjuene oppdaget vi at vi ikke hadde et tydelig nok fokus på rammene rundt intervjuene. Da vi skulle gjennomføre intervjuene ba vi om hjelp fra lærerne om å finne et sted hvor vi kunne være. Det eneste kravet vi ga dem var at vi kunne sitte uforstyrret. Her opplevde vi at det var varierende

kvalitet på de fysiske fasilitetene rundt intervjuene. Spesielt i vårt siste intervju, som var i 1T-klassen, opplevde vi en del støy utenfor rommet, samt at noen andre elever prøvde å komme seg inn. Dette kan ha påvirket evnen til å fokusere hos både elevene og hos oss som intervjuere, som videre kan ha påvirket intervjuet. Vi spurte også lærerne når det var mest gunstig for dem at vi kom for å gjennomføre opplegget og intervjuet. I to av klassene, R1 og 1T, ba lærerne oss om å komme i slutten av timen. I R1-klassen fikk elevene som ble intervjuet godkjent fravær fra neste skoletime, noe elevene virket positive til. I 1T-klassen fikk de andre elevene ta tidligere lunsj og friminutt. Dette kan ha påvirket motivasjonen for å gjennomføre intervjuet hos paret som ble trukket ut, da de så sine medelever få dra tidligere. Vi så ikke noen tegn til mindre motivasjon hos elevene, men vi opplevde selv at vi prøvde å gjennomføre intervjuet mer effektivt da vi kjente på at vi «holdt igjen» elevene. Begge disse problemstillingen kunne vært unngått hvis vi stilte tydeligere krav til rammene rundt intervjuene.

I intervjuene måtte vi kontinuerlig analysere utsagn for å kunne stille gode oppfølgingsspørsmål (Postholm & Jacobsen, 2018). Det er denne prosessen vårt analyseverktøy delvis er et resultat av. Analyseverktøyet vårt var basert på både intervjuguiden vår og inntrykket vi satt igjen med i etterkant av intervjuene. En mulig problemstilling med dette er at analyseverktøyet blir vanskelig for andre å bruke ettersom det bygger i stor grad på vår subjektivitet. En styrke ved analyseprosessen er at vi var to skribenter. Dette gjorde at vi kunne diskutere og observere hva hverandre gjorde med et konstruktivt blikk.

5.2 - Drøfting av temaene elevene tok opp på eget initiativ

To temaer som det ikke var direkte spørsmål om i intervjuguiden dukket opp under samtlige intervjuer. Resultatene fra disse ble tatt opp i 4.1.1 og 4.1.2, og vil bli drøftet her i samme rekkefølge. I 5.2.1 vil vanlig undervisning bli drøftet med hovedfokus på mestringsteori samt forventning og verdier. I 5.2.2 drøftes elevenes tanker knyttet til opplegget de gjennomførte og variasjon i undervisning opp mot deres uttalelser om motivasjon. Det viste seg at motivasjonsteorier ble gjennomgående både i elevers refleksjoner om vanlig undervisning, deres oppfatning direkte knyttet til egen opplevd motivasjon etter gjennomført opplegg og i deler av refleksjonene de hadde angående spørsmålstype. Vi vil drøfte disse separat, men noe av teorien brukt i 5.2.1, 5.2.2 og 5.3.1 vil nødvendigvis overlappe.

5.2.1 - Drøfting av vanlig undervisning

I intervjuene kom det frem at elevene sin felles oppfatning av vanlig matematikkundervisning i stor grad besto av å se på læreren presentere nytt stoff, for å så jobbe resten av timen med matematikkoppgaver tilknyttet det læreren har gjennomgått. De beskrev matematikkoppgaver som lukkede oppgaver, med kun ett riktig svar. Noen beskrev undervisningen de er vant med som å lære et mønster, for å så gjenskape dette i etterkant. Selv om alle hadde den samme oppfattelsen rundt hva vanlig undervisning var, så hadde de ulike opplevelser av hvorvidt de foretrakk denne typen undervisning. Flere elever forklarte at de syntes vanlig undervisning var kjedelig og at de ønsket større variasjon, mens to elever sa de foretrakk dette over opplegget de gjennomførte i forbindelse med CJ.

Elevene beskrev i stor grad en opplevelse av en instrumentell undervisningsform i skolen, bestående av å løse oppgaver ved å følge mønster og framgangsmåter læreren presenterer. En slik undervisningsform vil over tid kunne påvirke elevenes forståelse av matematikken i en instrumentell retning (Skemp, 1976). Ifølge Utdanningsdirektoratet (2020a) er et av målene med undervisningen at elever skal få en varig kunnskap samtidig som det legges til rette for at eleven skal kunne se sammenhenger mellom fag og fagområder. I resultatene kommer det frem at noen elever ikke visste at funksjoner hadde noe praktisk betydning. Hvorfor de ikke visste dette er fra resultatene i denne studien ikke mulig å gi et endelig svar på. Ved å se på dette i sammenheng med deres beskrivelse av hvordan undervisningen deres pleier å være, kan det indikere at en mangel på åpne spørsmål, som legger et grunnlag for diskusjon og refleksjon, kan være en påvirkningsfaktor. Et opplegg basert rundt CJ kan tilrettelegge for denne manglende refleksjonen, ettersom det bør inneholde et åpent spørsmål som danner grunnlag for flere svar og løsningsmetoder (Jones & Inglis, 2015). Elevene må da reflektere over hvordan de skal besvare oppgaven, og de må analysere de andre besvarelsene de får se i CJ-økten for å kunne bedømme hvilken besvarelse som er «best». Dette kan underbygges med utsagn fra Rolf og Rune da de forklarte at de i gjennomføringen av CJ-opplegget fikk tenkt over at funksjoner hadde en praktisk betydning.

Refleksjonene elevene gjorde seg om hva vanlig undervisning er for dem utgjorde en overraskende stor del av intervjuene, ettersom de gjennomgående brukte det som et referansepunkt i deres refleksjoner om CJ-opplegget. Pia forklarte at matematikktimene alltid

er de samme, og ga uttrykk for en frustrasjon vedrørende manglende variasjon i undervisningen. Dette var et tema flere av elevene tok opp, og reflekterte i den forbindelse over at denne type undervisning ikke er like gunstig for alle. Dette ble begrunnet med at elevene selv mente noen kan miste motivasjonen og har lettere for å gi opp i møte med utfordrende oppgaver. Dette samsvarer med hvordan mestringsforventning har påvirkning for motivasjon (Skaalvik & Skaalvik, 2015) og poengterer viktigheten rundt fokus på variasjon og tilpasning med bakgrunn i elevgruppen som undervises. En mulig betydning fra dette er at CJ-opplegget kan være et av flere verktøy en lærer kan støtte seg på for å sørge for en større grad av tilpasset opplæring, som er en lovfestet i Opplæringslova (1998, §1-3) at undervisningen skal legges til rette for.

Elevene som gikk 1P-matte, og dermed har valgt et praktisk rettet matematikkfag, sa de skulle ønske de fikk bruke mer av sine sterke sider i matematikkundervisningen. Dette kan henge sammen med hvordan forventninger og verdier legger grunnlag for verdien og motivasjonen elevene har til et fag (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Om de i større grad hadde fått kjent på en opplevelse av at de hadde matematisk kompetanse vil dette også kunne påvirke opplevd verdi i faget. I en vanlig undervisningssituasjon fremstår det som at 1P-elevene ikke opplever en ønsket grad av tilpasning og mestring, som igjen påvirker motivasjonen. Generelt i en undervisningssituasjon er det særlig viktig at elever ser nytteverdien i aktiviteter de blir påtvunget (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Dersom de ikke gjør det, vil interessen og motivasjonen påvirkes av dette. Av resultatene fremstår det som at elevene i denne studien, i arbeid med CJ-opplegget, fikk en følelse av at de så verdien av funksjoner ved å løse oppgaven.

I klassene som hadde valgt en mer teoretisk retning var tankene rundt vanlig undervisning den samme, men på spørsmål om hva de selv foretrakk var det splittelse innad i både 1T og R1. Tora begrunnet at hun likte vanlig undervisning best ettersom hun da kan få en rask tilbakemelding på om hun har gjort rett eller galt. En mulig forklaring på hvorfor noen elever liker vanlig undervisning best kan være at de kan ha opplevd mestring og en følelse av å lykkes i matematikken tidligere. Om en mestrer de matematiske oppgavene som har blitt gitt i elevenes beskrivelse av en vanlig undervisningsform vil de ha opplevd en følelse av egen god kompetanse (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Dette vil over tid positivt påvirke hvilke holdninger elevene har til faget og hvor stor verdi de ser i arbeidet. Ved å innføre en annen form for undervisningsopplegg, som ikke møter deres forventninger til faget, kan det oppstå en

misnøye hos elevene (Skemp, 1976), som igjen kan føre til at de misliker opplegget som er gitt. CJ-opplegget i denne studien ga en åpen oppgave, uten et konkret fasitsvar og uten tilbakemeldinger på hva som er rett eller galt. Dette samsvarer ikke med hva Tora forklarte at hun likte med vanlige undervisning, og kan derfor være en mulig forklaring på hvorfor hun og eventuelt andre elever ikke foretrekker denne type opplegg.

5.2.2 - Drøfting av motivasjon

Elevene ytret at opplegget de gjennomførte med CJ førte til variasjon i undervisningen. Dette mente de at kan fremme motivasjon og positive holdninger elevene har rundt matematikk. De knyttet også argumentene sine opp mot hvordan oppgaven de fikk var rettet mot hverdagen deres og hvordan den la til rette for egne refleksjoner. En annen fordel elevene trakk frem var at opplegget kunne gjennomføres uten frykt for å svare feil på oppgaven. Det typiske opplegget elevene ofte ble presentert for i matematikkundervisningen var likt fra økt til økt, med en oppgavetype som ikke ga rom for kreativitet og egne refleksjoner.

I etterkant av arbeidet med et CJ-opplegg, med åpne oppgaver som ga rom for refleksjon, tok elevene i denne studien opp fordeler de opplevde disse oppgavene hadde for dem. Det kom frem at friheten oppgaven la til rette for, samt det at frykten for å svare feil ble tatt bort, hadde påvirkning på holdningen og mestringsforventningen elevene gikk inn i denne oppgaven med. Over tid kan en slik form for undervisning skape positive forventninger og erfaringer. Dette kan over tid påvirke motivasjon og holdninger i en situasjon hvor en oppgave skal løses, og kan ha betydning for hvordan oppgaven blir løst (Skaalvik & Skaalvik, 2015). At elevene både har en høy grad av mestringsforventning for den gitte oppgaven, samt at de har en god faglig selvvurdering i faget det gjelder vil kunne ha en positiv effekt for opplevd verdi av matematikkfaget. 1P-elevene trakk frem at de gikk en retning innenfor matematikken som skal være praktisk rettet, og at de derfor ønsket en større grad av praktiske spørsmål med tilhørende refleksjoner. I intervjuet var de også tydelige på at de ønsket mer variasjon, og at et opplegg i retning det de ble introdusert for i CJ-opplegget kan være et forslag til dette. Dette kan tilsi at noen av elevene opplevde å arbeide med CJ-opplegget som mer meningsfullt, som igjen kan medføre en større motivasjon for arbeidet.

Også i 1T- og R1-klassen så elevene fordeler rundt arbeid med opplegget de fikk. Disse gikk ut på det samme som 1P-klassen sine refleksjoner, men skilte seg ut ved at selv om elevene

fant fordeler med et opplegg knyttet til CJ var det en splittelse om de ønsket mer av dette i undervisningen eller ikke. Både Rolf og Tine sa at de foretrakk oppgaver knyttet til deres definisjon på vanlig undervisning som bare hadde et fasitsvar med en bestemt framgangsmåte. Dette ble av Tine begrunnet med at det er enklere å få direkte veiledning på en oppgave med spesifikk framgangsmåte som ønsket løsning, og at det var noe frustrasjon rundt å få en ny og uvant oppgave uten bare ett fasitsvar. Utsagnet til Tine kan indikere at mangelen på konkret tilbakemelding kan skape større usikkerhet rundt egen faglig prestasjon (Skaalvik & Skaalvik, 2015), og dermed danne grunnlag for å mislike CJ-opplegget.

Ingen av elevene som ble intervjuet trakk frem motivasjonsmessige negative sider ved selve sammenligningen av besvarelser. Dette kan peke på at selv om faglig selv vurdering påvirkes i stor grad av sosial sammenligning og andres vurdering (Bong & Skaalvik, 2003; Marsh & Parker, 1984; Skaalvik & Skaalvik, 2015), så danner CJ ved bruk av No More Marking grunnlag for en skånsom form for sammenligning. Det kunne vært interessant i en større studie og sett på hvordan andre former for CJ, som ikke gjøres individuelt uten direkte tilbakemelding til hver enkelt elev, kan påvirke læring og motivasjon.

En del elever jobbet mindre seriøst med oppgaven enn andre. En refleksjon fra Tora om at en vurdering av besvarelsene kunne vært en endring å gjøre i opplegget samsvarer med oppsettet til tidligere forskning innenfor CJ (Jones & Alock, 2014). Å gjennomføre en studie med en summativ vurdering av oppgavebesvarelsene kunne ha medført et bredere innblikk fra elevenes side om temaet i oppgaven, da de muligens i større grad hadde gjort et forsøk på å levere en så god besvarelse som mulig. En potensiell ulempe med dette er at vurderingsgrunnlaget kan ha innvirkning på elevenes motivasjon og holdninger knyttet til oppgaven og opplegget, ettersom gjennomføringen da medfører et økt press og krav til prestasjon. Fordelen med vurderingsgrunnlaget kan være at elevene hadde oppnådd større innsikt i meningen med oppgaven, som igjen kunne ført til større erfart nytteverdi og dannet et bedre grunnlag for motivasjon i gjennomføringen av CJ-opplegget (Skaalvik & Skaalvik, 2015).

5.3 - Drøfting av resultater knyttet til spørsmål om CJ-opplegg

I dette underkapittelet vil vi drøfte funnene fra underkapittel 4.2. Vi fortsetter å diskutere resultatene i samme rekkefølge som i resultatkapittelet, med et unntak av 4.2.2. Vi starter

med å drøfte elevenes refleksjoner om spørsmålstypen i 5.3.1. Deretter vil vi drøfte funnene fra underkapittel 4.2.2, som presenterte elevenes refleksjoner om CJ. Her har vi valgt å dele dette i to underkapitler 5.3.2 og 5.3.3 som omhandler henholdsvis refleksjoner om læringspotensialet til CJ og refleksjoner om gjennomføringen av vårt CJ-opplegg.

5.3.1 - Drøfting av spørsmålstype

En sentral del av et CJ-opplegg er oppgaven som blir gitt. Oppgaven må tilrettelegge for ulike besvarelser og løsningsmetoder (Jones et al., 2016). Dermed var oppgaven i denne studien en viktig faktor for resultatene fra datainnsamlingen. Derfor er det relevant å drøfte betydningen åpne spørsmål kan ha for CJ i matematikkundervisning. Spørsmålstypen brukt i oppgaven i denne studien var annerledes enn det elevene var vant med fra før. Mange slet dermed innledningsvis med hvordan de skulle ta fatt på denne. Likevel uttrykte de positive refleksjoner i etterkant, og trakk blant annet frem at det åpne spørsmålet brukt i oppgaven bidro til forståelse av at matematikk er en del av hverdagen. De poengterte også at oppgaven la opp til at alle har noe å bidra med, og fordelene rundt at det ikke er noe feil svar på oppgaven som ble gitt.

Elevene trakk frem at en fordel med åpne spørsmål er at det ikke er noen feil svar. Denne oppfattelsen stemmer til en viss grad, så lenge man holder seg innenfor det gitte temaet spørsmålet omhandler, men det vil være mer korrekt å spesifisere at det finnes et stort antall korrekte svar. Altså kan dette bety at fordelene elevene trakk frem heller baserer seg på at det er enklere å finne et av flere meningsfulle svar. Pia forklarte at hun likte å arbeide med den åpne oppgaven de fikk. For å begrunne dette sammenlignet hun den med oppgaver med bare ett svar, og forklarte at hun kan føle seg dårlig hvis hun da svarer feil. En mulig tolkning av dette er at lukkede spørsmål kan ha større betydning for elevenes mestringsforventning i faget og dermed sette fokuset på resultatet av oppgaven, altså gi elevene en ego-orientert målorientering (Skaalvik & Skaalvik, 2015). På den andre siden kan resultatene fra intervjuene indikere at fokuset skiftes mer over på prosessen av arbeidet med matematikken, og at flere elever får en oppgave-orientert målorientering da de arbeidet med den åpne oppgaven i CJ-opplegget. Det fremstår som at en enklere vei til en mulig løsning, og et større antall løsningsmuligheter, gjorde at elevene fikk et større faglig fokus i sine besvarelser. Samtidig trakk noen elever frem en ulempe med den åpne oppgaven. Tine forklarte at hun likte fasitsvar best, ettersom hun da kan få en umiddelbar tilbakemelding om hun har rett eller

galt. En mulig slutning ut fra dette er at elever som hovedsakelig har en ego-orientert målorientering ikke vil få tilfredsstilt sitt ønske om bekreftelse i like stor grad ved åpne spørsmål. Dette kan resultere i at elever som har høy faglig selvvurdering, basert på tilbakemeldinger fra læreren, kan bli mer usikre på sitt eget nivå. Dette kan også gjelde for elever med lav faglig selvvurdering, men her er et mulig problem i større grad rettet mot at mangel på tilbakemelding kan gjøre det vanskeligere for elevene å øke sin faglige selvvurdering.

Videre er en fordel med åpne spørsmål at alle elever, både de som mestrer og de som strever med matematikk, kan finne en løsning innenfor personlig rekkevidde (Kwon et al., 2006). Dette er en fordel flere av elevene i denne studien også trakk frem. Tora forklarte at mange kan gi opp hvis de møter på oppgaver som de ikke finner en løsning på. Hun poengterte da at en åpen oppgave kan gjøre at flere klarer å finne et svar. Dette er viktig av flere grunner. I et klasserom-perspektiv er det viktig for å inkludere alle elevene, og gi en mulighet til at alle skal få kjenne på en mestringsfølelse i faget (Kunnskapsdepartementet, 2017). I et CJ-perspektiv er det viktig å få inkludert så mange elever som mulig for å øke muligheten til å få se ulike løsninger (Bisson et al., 2016), og dermed tilrettelegge for et større læringsutbytte for flere. Dette kan begrunnes med at åpne spørsmål bør fremme nye og kreative løsninger. Hvis da flere elever får bidratt med besvarelser til CJ-økta, er det mulighet for økt sannsynlighet for at elevene får se nye løsningsmetoder de selv ikke hadde tenkt på.

Som nevnt i forrige avsnitt bør åpne spørsmål tilrettelegge for at elever skal ha mulighet til å utforske nye framgangsmåter og løsningsmetoder for at de skal ha en nytteverdi i undervisningen (Hancock, 1995). Dette samsvarer med Utdanningsdirektoratet (2020a) sin definisjon på dybdelæring, som også poengterer i læreplanen at et mål med undervisningen er at elevene skal kunne oppnå en dybdeforståelse. I tillegg samsvarer dette med beskrivelsen av kjerneelementet utforskning og problemløsning ved å ha fokus på løsningsmetoder (Kunnskapsdepartementet, 2019). For at et opplegg med CJ skal bli vellykket er det avgjørende at oppgaven som blir stilt fasiliteter for ulike løsninger eller løsningsmetoder (Jones et al., 2016). Altså kan bruk av CJ i undervisningen fremme bruk av åpne spørsmål. På den måten er det mulig å se på CJ som et potensielt verktøy for å arbeide for dybdelæring. Samtidig kan åpne spørsmål fremme divergent tenkning (Kwon et al., 2006), som kan tilrettelegge for at elevene får både brukt og vist mer av sin relasjonelle forståelse (Skemp, 1976).

5.3.2 - Drøfting av læringspotensialet til CJ

Elevene forklarte at de både fikk se ting de selv ikke hadde tenkt på, og at de ville gjort endringer hvis de skulle besvare oppgaven på nytt. Ifølge elevene ga denne måten å arbeide med matematikk på større innsikt i hvordan ulike deler av matematikken er relevant for dem, og hvorfor de skal lære om det.

Etter å ha analysert intervjuene sitter vi igjen med et inntrykk av at det finnes flere tegn på at CJ kan være et godt egnet verktøy for å legge til rette for økt læring i matematikkundervisning. Et viktig tegn på dette er hvordan elevene forklarer at de har sett ting i andre sine besvarelser som de selv ikke har tenkt på. Dette kan forstås som et tegn på at elevene i de ulike klassene har kunnet tilegne seg ny kunnskap ved å arbeide med CJ-opplegget. Dette er vesentlig for læring og noe som sosialkonstruktivistisk læringsteori fremmer at lærere bør arbeide for (Skott et al., 2019).

En fordel med bruk av CJ, som mye av tidligere forskning peker på, bygger videre på poenget nevnt i forrige underkapittel ved at CJ legger til rette for åpne spørsmål (Jones & Inglis, 2015). Dette kan åpne opp for at elevene har en mulighet til å vise relasjonell forståelse i møte med de åpne oppgavene. En mulig konsekvens av dette er at elever får se og bedømme andre sine besvarelser som kan inneholde tegn på relasjonell forståelse. Dette kan være med på å skape et behov for assimilasjon eller akkomodasjon hos elever som ikke innehar den samme forståelsen. Når elevene skal gjennomføre CJ-økten må de prøve å forstå tankegangen bak besvarelsene de ser for å gjøre en veloverveid beslutning. Det er i denne prosessen det muligstgjøres et behov for endring i deres mentale skjemaer (Imsen, 2018). Med bakgrunn i dette kan man trekke en slutning om at et mulig potensial med bruk av CJ er at elevene kan tilegne seg en grad av relasjonell forståelse fra sine bedømmelser.

Samtidig forklarte også flere av elevene at de ville endret egen besvarelse med bakgrunn i hva de så av andre sine besvarelser under CJ-økten. En mulig oppfattelse av dette er at elevene har brukt sin egen rangering av de andre elevene sine besvarelser som en tilbakemelding på egen innsats (Jones & Sirl, 2017). Altså kan det virke som at symbolene og det skriftlige språket i medelevene sine besvarelser tilrettelegger for læring i sammenligningsprosessen hos den enkelte elev (Skott et al., 2019). Dette kan forstås som at

når elevene får se andre tanker, ideer og argumenter så kan dette være med på å utvide den enkelte elev sitt eget bilde av det aktuelle temaet.

5.3.3 - Drøfting av gjennomføring av CJ-opplegg

Vi gjennomførte vårt CJ-opplegg med inspirasjon fra tidligere forskning (Jones & Alock, 2014; Larson, 2019). Vi ga elevene en åpen oppgave omtrent en uke før den skulle besvares. Deretter svarte elevene på oppgaven som i etterkant ble samlet inn og lastet opp i No More Marking slik at elevene kunne bruke programmet til å gjennomføre en CJ-økt. I intervjuene i etterkant reflekterte elevene over gjennomføringen av CJ-opplegget. Her diskuterte de blant annet når i et undervisningsforløp et slikt CJ-opplegg passer inn. Videre diskuterte elevene endringer i gjennomføringen som kunne tilført større læringspotensial. En endring som alle tre gruppene tok opp, var et ønske om å få se på besvarelsene og diskutere dem i plenum.

Et poeng elevene diskuterte var når i et undervisningsløp de hadde foretrukket å gjennomføre et tilsvarende CJ-opplegg. Her reflekterte elevene ulikt, men vi oppfattet at flere nevnte at det hadde vært bra å gjennomføre i midten av et undervisningsløp. I tidligere forskning har dette blitt gjennomført som en vurdering, enten i form av en vurdering med karakter (Jones & Alock, 2014) eller som et krav for å kunne ta eksamen (Larson, 2019). For å kunne sette en rettferdig karakter bør dette da gjennomføres på slutten av et undervisningsløp. Dette har sine klare fordeler, blant annet det vi tidligere har diskutert om at en vurdering kunne ha bidratt til økt arbeidsinnsats hos elevene. Samtidig risikerer man å miste muligheten til å reflektere over læringsutbyttet i etterkant, som Tora selv påpekte. Som vi diskuterte i underkapittel 5.3.2 finnes det tegn på at CJ kan ha et positivt læringsutbytte for elevene. Med bakgrunn i dette kan det argumenteres for at CJ er relevant som en form for formativ vurdering (Black & Wiliam, 1998). Dette kan begrunnes ved å se på Utdanningsdirektoratet (2021a) sine fire prinsipper for vurdering for læring. Noen elever påpekte at de nå fikk tenke over hvorfor de skal lære om funksjoner. Dette samsvarer med det første prinsippet om at elevene skal vite hva de skal lære. Videre kan elevene få tilbakemeldinger på kvaliteten på eget arbeid, og råd til hvordan de kan forbedre seg ved å bruke sine bedømmelser av andre besvarelser som en tilbakemelding på sin egen besvarelse. På denne måten kan altså et CJ-opplegg også tilrettelegge for prinsipp to, tre og fire, som omhandler å få tilbakemelding på kvalitet på arbeid, råd for forbedring og deltakelse i egenvurdering. Ved å gjennomføre et CJ-opplegg med fokus på formativ vurdering så kan det gjøres både i starten og i midten av et undervisningsløp. Rolf argumenterte for å gjennomføre det tidlig i et tema for å få innsikt i

hvorfor man skal lære om temaet. På den andre siden forklarte Tora at i starten har de muligens ikke nok kunnskap om temaet til å gi et optimalt svar, og argumenterte derfor for å gjennomføre det i midten av et undervisningsløp. Begge disse argumentene har sterke sider, og så lenge oppgaven tilpasses etter hvor i temaet elevene er så kan et CJ-opplegg være konstruktivt som formativ vurdering både i starten og i midten av et tema.

Om en skal bygge videre på opplegget som har vært gjennomført så virker det til å være enighet blant elevene om at de ønsket å kunne diskutere besvarelsene i plenum eller seg imellom. Tora begrunnet dette med at de da kan påvirke hverandre positivt ved å dele sine argumenter med hverandre. Dette samsvarer med sosialkonstruktivistisk teori som peker på at det å diskutere besvarelser kan være med på å utvikle sosiomatematiske normer (Cobb & Yackel, 1996). Samtidig kan diskusjonen påvirke læringsutbytte ved å tilføre mulighet til at elevene får dannet relasjoner mellom ulike kunnskaper (Skott et al., 2019). En annen fordel med å gjennomføre en klassediskusjon i etterkant er muligheten for at læreren lettere kan få en oppfattelse av elevenes kunnskapsnivå. Ved å høre hvordan elevene argumenterer og diskuterer, eventuelt mangelen på diskusjon hos noen elever, kan dette støtte opp under læreren sitt arbeid med å danne seg bilder av elevenes mentale skjemaer (Skott et al., 2019). I tillegg kan en klassediskusjon være med på å støtte videreutvikling av elevenes kompetanse innenfor kjerneelementene resonnering og argumentasjon, samt representasjon og kommunikasjon. Videre kan dette være med på å videreutvikle muntlige ferdigheter i faget. En klassediskusjon samsvarer også med hva Utdanningsdirektoratet (2020c) eksplisitt nevner som en form for hverandrevurdering da de foreslår å diskutere og rangere besvarelser i plenum.

Et problem med å gjennomføre en klassediskusjon er mangelen på anonymitet. Dette er noe elevene selv trakk frem. Vi tolker at denne problemstillingen har to sider. På den ene siden kan det være utfordrende for noen elever å skulle velge og begrunne valget sitt i plenum av ulike grunner. På den andre siden kan elevene oppleve å se deres egen besvarelse bli vurdert av andre, noe som kan være sårbart spesielt om ens egen besvarelse blir bedømt som den svakere besvarelsen. Problemet med at det kan være utfordrende å delta i en klassediskusjon er omfattende og er ikke knyttet spesifikt til CJ-opplegget gjennomført i denne studien. Vi vil derfor ikke diskutere dette videre. Det andre problemet med at det kan være sårbart å se sin egen besvarelse bli bedømt er noe som må diskuteres. En mulig konsekvens av å diskutere besvarelsene i plenum er at det kan være med på å skape en forandring i elevens faglige

selvvurdering, både i positiv og negativ forstand (Bong & Skaalvik, 2003; Marsh & Parker, 1984; Skaalvik & Skaalvik, 2015). En mulighet for å unngå dette er å samarbeide på med andre lærere og deres tilsvarende matematikklasser. En kan diskutere besvarelser fra andre klasser, eller eventuelt bevisst lage egne besvarelser av varierende kvalitet, og på den måten rette fokuset på det faglige innholdet.

6 - Avslutning

I dette kapittelet begynner vi med å se tilbake på forskningsspørsmålene våre i underkapittel 6.1. Deretter drøfter vi i underkapittel 6.2 implikasjoner denne studien har for undervisning og videre forskning. Vi avslutter med underkapittel 6.3 hvor vi presenterer dette prosjektets betydning for oss selv.

6.1 - Konklusjon

I dette underkapittelet samler vi sammen resultatene og drøfting av dem fra kapittel 4 og 5 for å redegjøre for overordnede konklusjoner i forbindelse med forskningsspørsmålene våre. I underkapittel 6.1.1 redegjør vi for forskningsspørsmål «Hva synes elever i videregående skole om å arbeide med opplegg knyttet til comparative judgement i matematikkundervisning?» og i underkapittel 6.1.2 redegjør vi vårt andre forskningsspørsmål «Hvilket potensial for læring har comparative judgement i matematikkundervisning på videregående skole?».

6.1.1 - Hva synes elever i videregående skole om å arbeide med opplegg knyttet til comparative judgement i matematikkundervisning?

Elevene i denne studien uttrykte et ønske om større variasjon i deres matematikkundervisning. Fra de ulike klassene kom det frem en tilnærmet lik beskrivelse av elevenes oppfattelse av matematikk som skolefag. Deres beskrivelse antydte at elevene oppfattet at undervisningen hadde en instrumentell tilnærming. Etter gjennomføringen av CJ-opplegget uttrykte de at de likte å arbeide med dette, og at det ga større innblikk i hvordan matematikk er aktuelt i deres hverdag. Elevene sine refleksjoner kan tilsi at vårt opplegg kan gi grobunn for økt motivasjon i faget. Resultatene peker på at dette ikke gjaldt spesifikt for CJ-opplegget, men at variasjonen opplegget tilførte undervisningen var hovedgrunnen til økt motivasjon.

Noen elever ga uttrykk for at de foretrakk det elevene definerte som vanlig undervisning fremfor CJ-opplegget. Denne observasjonen er å forvente i en heterogen gruppe, ettersom ulike elever har ulik tilnærming til hva de selv oppfatter som gunstig undervisning. Det kan være tilfeldig at begge elevene vi intervjuet i 1P-klassen hadde positiv oppfatning til opplegget de gjennomførte, men det er mulig å tenke seg at elever som har valgt praktisk matematikk har et større ønske om variasjon og dermed ønsker nye opplegg mer velkommen.

Dette kan være med på å forklare at det i intervjuene med elever fra klassene som har valgt en mer teoretisk retning innenfor matematikk var det splittelse på om de foretrakk vanlig undervisning eller CJ-opplegget. Dette kan henge sammen med tidligere mestring i faget, og at de da kanskje ikke ser nødvendigheten av å endre en undervisningsform som for eleven selv virker gunstig og mestringsfremmende.

Selv om det var en delvis uenighet blant noen elever om de ønsket mer av denne typen opplegg i undervisningen, reflekterte alle over positive sider et slikt opplegg kan føre med seg. Det kan være at en implementering av opplegg med åpne oppgaver i matematikkundervisningen medfører at elevene blir vant med å arbeide på denne måten. Dermed kan de selv se et større utbytte av arbeidet enn de gjorde i opplegget knyttet til denne studien. Oppsummert gir datamaterialet grunnlag for å si at elevene så flere positive sider med opplegg knyttet til CJ, og at de ønsket noe mer av denne typen opplegg for å bidra til en større variasjon i deres matematikkundervisning.

6.1.2 - Hvilket potensial for læring har comparative judgement i matematikkundervisning på videregående skole?

Ved å se på elevenes refleksjoner om CJ-opplegget i lys av vårt teoretiske rammeverk og tidligere forskning på CJ, kan vi trekke ut flere tegn på læring i elevers arbeid med CJ-opplegget. Hvordan elevene brukte sammenligningene av besvarelsene kan deles i to hovedkategorier. Det ene var at elevene brukte sine bedømmelser av andre som en tilbakemelding på egen innsats og kvalitet på eget arbeid. Det andre var at sammenligningene i forbindelse med CJ-økten ga innsikt i nye løsningsmetoder og måter å presentere matematikken på. En mulighet til å ta CJ-opplegget videre er å innføre en diskusjon i etterkant, enten i plenum, grupper eller i par. Dette er noe flere elever trakk frem som forslag til å gjøre opplegget bedre. Samtidig, som diskutert i underkapittel 5.3.3, kan dette tilføre et enda større læringspotensial ettersom elevene kan få større innsikt i hvordan medelevene har tenkt, og samtidig gi rom for utvikling i elevene sine ferdigheter innenfor argumentasjon og resonnering.

Datagrunnlaget i denne studien indikerer at opplegg med CJ kan være et positivt tilskudd i matematikkundervisningen både med hensyn til CJ-opplegget sitt læringspotensial for den som gjennomfører bedømmelsen og CJ til bruk i formativ vurdering. Det fremstår som at et

opplegg knyttet til CJ har fordeler både for lærer og elever. Dette kan begrunnes med at læreren kan få et dypere innblikk i elevers relasjonelle forståelse, samt potensial som ligger hos elevene med tanke på å utvide egen kunnskap på forskjellige måter i de ulike delene i gjennomføringen av opplegget. Ved å se på dette i lys av læreplanen sitt fokus på dybdelæring, kan man da argumentere for at CJ kan være et godt verktøy for å arbeide for dette, ettersom CJ legger opp til at elevene kan få en økt innsikt i gjeldende tema.

6.2 - Implikasjoner

Vi vil i dette underkapittel presentere hvilken betydning funn i denne studien har for undervisning og videre forskning på CJ. Vi starter med implikasjoner for matematikkundervisning i underkapittel 6.2.1, og deretter presenterer vi forslag for videre forskning i underkapittel 6.2.2.

6.2.1 - Implikasjoner for undervisning

Et funn i denne studien er elevene sitt syn på hvordan matematikkundervisning oppleves for dem. Innsamlet data fra tre forskjellige matematikklasser antyder at elevene har den samme beskrivelsen av matematikkfaget i skolen. Elevenes forklaring rundt vanlig undervisning oppfattes som at de ser på matematikk som et repetitivt fag uten rom for utforskning og kreativitet. Dette indikerer at det finnes et behov for utvikling av flere undervisningsmetoder som kan bidra til et større utbytte, både med tanke på læring og motivasjon i faget.

Elevene uttrykte et ønske om en større variasjon i matematikkundervisningen. Opplegget brukt i denne studien virker til å være en mulig undervisningsmetode som kan bidra til å fremme både læring og motivasjon hos elevene. Hovedargumentet elevene brukte for å forklare at CJ-opplegget ga dem økt motivasjon for faget var at det «var annerledes enn vi pleier å gjøre». Altså er ikke CJ-opplegget i denne studien selve løsningen på problemet elevene trekker frem, men heller et mulig forslag til noe man kan bruke som et bidrag til variasjon i undervisningen. Med bakgrunn i dette mener vi at skolen bør arbeide for å utvikle og bruke flere undervisningsopplegg som lærere kan hente inspirasjon fra for å bidra til en variasjon i undervisningen generelt. Dette kan bidra til økt læringsutbytte hos flere elever og økt faglig motivasjon.

6.2.2 - Forslag til videre forskning

I etterkant av gjennomført studie står vi igjen med en tanke at det ville vært interessant å dypere utforske flere deler av et CJ-opplegg. Dette gjelder særlig med tanke på hvordan ulike måter selve bedømmingen kan gjennomføres på, med bakgrunn i elevenes ønske om å ta inn diskusjon og refleksjon med medelever. Dette kan gjøres på flere måter, både før, under og etter en CJ-bedømming. Et annet område som kunne vært undersøkt er forslaget om vurderingsgrunnlag som dukket opp i et av intervjuene som ble gjennomført. Hvordan et slikt vurderingsgrunnlag kan ha påvirkning på CJ-opplegget som en helhet kan være et aktuelt fokusområde.

CJ i matematikkundervisningen er noe som er relativt lite forsket på, og dermed innehar et potensial for videre forskning. I en større studie kunne det vært lærerikt og sett på hvordan en mer utbredt bruk av CJ i undervisningen påvirker en elevgruppe over tid, gjerne sammenlignet med en annen elevgruppe som ikke har CJ i sin undervisning. Uansett må det et større forskningsgrunnlag til for å se det fulle potensialet et opplegg basert på CJ kan ha for matematikkundervisning.

Et siste tema som hadde vært aktuelt å forske videre på er hvorvidt CJ kan brukes som vurderingsmetode på eksamen i matematikk. Dette gjelder spesielt i vurderingen av besvarelser på oppgaver av type 3, som er åpne oppgaver hvor elevene selv skal undersøke og utforske (Utdanningsdirektoratet, 2021b). Her legger Utdanningsdirektoratet (2021b) fokus på at sensor skal vektlegge blant annet elevenes kreativitet, resonnement og kommunikasjon. Tidligere forskning på CJ har pekt på at CJ kan oppnå høy reliabilitet som vurderingssituasjoner. Kan da CJ være et verktøy for å hjelpe sensorer å bedømme denne type oppgaver på eksamen?

6.3 - Prosjektets betydning for oss selv

Da vi avtalte å samarbeide om masteroppgaven var det på premisset at vi begge ønsket å levere noe vi var stolt av å presentere. Vi ønsket å kunne sitte igjen med en opplevelse av å ha lært noe som kan gjøre oss til bedre lærere. Dette opplever vi nå at vi har oppnådd. Selv om noen ting kunne vært gjennomført bedre eller annerledes så har vi opplevd mye læring, og vi er fornøyde med produktet og erfaringene vi sitter igjen med.

Å gjennomføre denne studien har vært en lærerik prosess for oss. Spesielt har det at vi har fått gjennomført et didaktisk forskningsprosjekt styrket vår kompetanse til å kunne kontinuerlig undersøke vår egen undervisningspraksis. I tillegg har elevenes refleksjoner gjort inntrykk. Måten elevene beskrev matematikk som et fag med mye pugging og lite rom for kreativitet og utforskning har styrket motivasjonen vår for å prøve ut nye undervisningsmetoder. Vi sitter igjen med en sterk motivasjon for å prøve å få til at våre fremtidige elever opplever matematikk som et fag hvor de kan få brukt sine sterke sider, og få oppleve mestring og motivasjon i faget.

Litteraturliste

- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84(2), 191-215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bell, J. (2010). *Doing your own research project* (5. utg). Open university press.
- Bisson, M. J., Gilmore, C. & Jones, I. (2016). Measuring conceptual understanding using comparative judgement. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 2, 141-164. Springer Link. <https://doi.org/10.1007/s40753-016-0024-3>
- Black, P. & Wiliam, D. (1998). Inside the black box: Raising standards through classroom Assessment. *Phi Delta Kappan*, 80(2), 139-148. <https://doi.org/10.1177/003172171009200119>
- Bong, M., & Skaalvik, E. M. (2003). Academic self-concept and self-efficacy: How different are they really? *Educational Psychology Review*, 15(1), 1-40. <https://doi.org/10.1023/A:1021302408382>
- Bryman, A. (2012). *Social research methods* (4. utg). Oxford University Press.
- Cobb, P. & Yackel, E. (1996). Constructivist, emergent, and sociocultural perspectives in the context of developmental research, *Educational Psychologist*, 31(3), 175-190. <https://doi.org/10.1080/00461520.1996.9653265>
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6. utg). Routledge.
- Forskrift til opplæringslova (2020). *Forskrift til opplæringslova* (FOR-2022-01-05-20) Lovdata. https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-06-23-724/*#*
- Goossens, M. & De Maeyer, S. (2017, 5-6. oktober). *How to Obtain Efficient High Reliabilities in Assessing Texts: Rubrics vs Comparative Judgement*. [Paperpresentasjon]. Technology Enhanced Assessment, Barcelona. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-97807-9_2
- Hancock, L. (1995). Implementing the Assessment Standards for School Mathematics: Enhancing Mathematics Learning with Open-Ended Questions. *The Mathematics Teacher*, 88(6), 496-499. <https://doi.org/10.5951/MT.88.6.0496>
- Imsen, G. (2018). *Elevens verden: Innføring i pedagogisk psykologi* (5. utg). Universitetsforlaget.
- Jones, I. & Alcock, L. (2014). Peer assessment without assessment criteria. *Studies in Higher Education*, 39(10), 1774-1787. <https://doi.org/10.1080/03075079.2013.821974>
- Jones, I. & Inglis, M. (2015). The problem of assessing problem solving: can comparative judgement help? *Educational Studies in Mathematics*, 89(3), 337-355. <http://dx.doi.org/10.1007/s10649-015-9607-1>
- Jones, I., Inglis, M., Gilmore, C. & Bisson, M. J. (2016). *Measuring Conceptual Understanding: The Case of Teaching with Abstract and Contextualised Representations*. (Final Report). London: Nuffield Foundation. https://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/files/MCU_FINALREPORT.pdf
- Jones, I. & Sirl, D. (2017). Peer assessment of mathematical understanding using comparative judgement. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 22(4), 147-164.
- Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academy Press.
- Krumsvik, R. J. & Säljö, R. (2020). *Praktisk-Pedagogisk Utdanning*. Fagbokforlaget.
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for

- Kunnskapsløftet 2020. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen/id2570003/>
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i matematikk fellesfag vg1 praktisk (MAT08-01)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://data.udir.no/kl06/v201906/laereplaner-1k20/MAT08-01.pdf?lang=nob>
- Kwon, O. N., Park, J. S. & Park, J. S. (2006). Cultivating Divergent Thinking in Mathematics through an Open-Ended Approach. *Asia Pacific Education Review*, 7(1), 51-61. <https://doi.org/10.1007/BF03036784>
- Larson, N. (2019, 28-29. mars). *Comparative Judgement as a learning activity*[Paperpresentasjon]. MNT-konferansen, Tromsø. <https://www.ntnu.no/ojs/index.php/njse/article/view/2992/2918>
- Marsh, H. W. & Parker, J. W. (1984). Determinants of student self-concept: Is it better to be a relatively large fish in a small pond even if you don't learn to swim as well? *Journal of Personality and Social Psychology*, 47(1), 213-231. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.47.1.213>
- Monaghan, J., Pool, P., Roper, T. & Threlfall, J. (2009). Open-start mathematics problems: an approach to assessing problem solving. *Teaching Mathematics and Its Applications: International Journal of the IMA*, 28(1), 21-31. <https://doi.org/10.1093/teamat/hrn023>
- Norsrati, M. & Wæge, K. (2015). *Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk*. Hentet fra <https://www.matematikkssenteret.no/nettbutikk/sentrale-kjennetegn-på-god-læring-og-undervisning-i-matematikk>
- Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (LOV-1998-07-17-61)*. Lovdata. https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61#KAPITTEL_1
- Pachur, T. & Olsson, H. (2012). Type of learning task impacts performance and strategy selection in decision making. *Cognitive Psychology*, 65(2), 207–240. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cogpsych.2012.03.003>
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanning*. Cappelen Damm Akademisk.
- Sadler, R. (1998). Formative Assessment: revisiting the territory. *Assessment in education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 77-84. <https://doi.org/10.1080/0969595980050104>
- Skott, J., Skott, C. K., Jess, K. & Hansen, H. C. (2018). *Delta 2.0 Fagdidaktik 1.-10.klasse*. Samfundslitteratur.
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2015). *Motivasjon for læring*. Universitetsforlaget.
- Skemp, R. (1976). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 1-16.
- Sullivan, P., Warren, E. & White, P. (2000). Students' Responses to Content Specific Open-Ended Mathematical Tasks. *Mathematics Educational Research Journal*, 12(1), 2-17. <https://doi.org/10.1007/BF03217071>
- Tarricone, P. & Newhouse, C. P. (2016). Using comparative judgement and online technologies in the assessment and measurement of creative performance and capability. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, (13), 1-11. <http://dx.doi.org/10.1186/s41239-016-0018-x>
- Thurstone, L. L. (1927). A law of comparative judgment. *Psychological Review*, 34(4), 273–286. <https://doi.org/10.1037/h0070288>
- Urduan, T. & Midgley, C. (2003). Changes in the perceived classroom goal structure and pattern of adaptive learning during early adolescence. *Contemporary Educational Psychology*, 28(4), 524-551. [https://doi.org/10.1016/S0361-476X\(02\)00060-7](https://doi.org/10.1016/S0361-476X(02)00060-7)

- Utdanningsdirektoratet. (2019). *Hva er kjerneelementer?* <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stotte/hva-er-kjerneelementer/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020a). *Dybdel ring*. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/dybdelaring/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020b). *Vurderingspraksis - Vurdering for læring*. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/vurdering/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020c). *Involver elever og lærlinger i vurderingsarbeidet*. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/vurdering/underveisvurdering/involvering/>
- Utdanningsdirektoratet. (2021a). *Temaene i Elevundersøkelsen*. <https://www.udir.no/tall-og-forskning/brukerundersokelser/Om-temaene-i-Elevundersokelsen/Vurdering-for-laring/>
- Utdanningsdirektoratet. (2021b). *Eksempelopp gaver i matematikk 1P*. <https://www.udir.no/eksamen-og-prover/eksamen/eksempeloppgaver/eksempeloppgaver-i-matematikk-p/#a157395>
- Wigfield, A., Eccles, J. S., Yoon, K. S., Harold, R. D., Arbretton, A. J. A., Freedman-Doan, C. & Blumenfeld, P. C. (1997). Change in children's competence beliefs and subjective task values across the elementary school years: A 3-year study. *Journal of Educational Psychology*, 89(3), 451–469. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.89.3.451>

Vedlegg

Vedlegg 1: Godkjenningsbrev fra NSD



Vurdering

Referansenummer

692602

Prosjekttittel

Comparative Judgment som metode for hverandrevurdering

Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Agder / Fakultet for teknologi og realfag / Institutt for matematiske fag

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Niclas Larson, niclas.larson@uia.no, tlf: 38142404

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Ole Kristian Djupestrand Visland, ole.kristian.visland@gmail.com, tlf: 90829687

Prosjektperiode

30.11.2021 - 15.06.2022

Vurdering (1)**19.11.2021 - Vurdert**

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg 19.11.2021. Behandlingen kan starte.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde:

<https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema>

Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 15.06.2022.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er

at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig 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.

PERSONVERNPRINSIPPER

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

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

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

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

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

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

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

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

Dersom du benytter en databehandler i prosjektet må behandlingen oppfylle kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29.

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

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Lykke til med prosjektet!

Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

Vedlegg 2: Intervjuguide

Semistrukturert intervju.

Innledning

- Takk for at du ønsket å delta!
 - Frivillig for dere å delta. Kan avslutte intervjuet når som helst om dere ønsker.
- Introduksjon av oss selv.
- Fortelle deltakerne om formålet med oppgaven og intervjuet:
 - Formålet med prosjektet er å undersøke potensielle arbeidsmetoder for å forbedre hverandrevurdering i skolen.
 - Problemstillingen vi jobber med er om comparative judgement er en god metode som bruk til hverandrevurdering.
 - Ønsker å høre dine refleksjoner om opplegget som er gjennomført.
- Innhold
 - Dere har arbeidet med Comparative Judgement. I intervjuet vil jeg spørre dere om hva dere synes om opplegget. Hva likte dere, hva likte dere ikke? Hva gjorde at dere valgte som dere gjorde?
- Tid
 - Intervjuet vil ta omtrent 20 minutter.
- Anonymitet.
 - Dere vil bli holdt helt anonyme. Ingen andre enn oss vet hvem som sier hva. Lydopptaket blir lagret trygt på en forskningsserver hos Universitetet i Agder, hvor det bare er vi som skriver masteroppgaven som har tilgang.
 - Jeg slår nå på lydopptakeren. Husk at dere har lov til å trekke dere når som helst om dere ønsker det.

Spørsmål

- Hva synes dere om å jobbe med dette opplegget?
 - Kan du utdype hva du mener med «*utsagn fra elev*»?
 - Var det noe dere ikke likte med å jobbe med dette? Hva da?
 - Hva synes dere om at dere fikk oppgaven noen dager før dere skulle svare på den?
 - Hvordan tenkte dere når dere skulle på spørsmålet?
 - Hva trakk dere frem i deres egen besvarelse? Hvorfor?
 - Er det noe dere tenkte på, som dere ikke skrev?
- Hva tror dere klassen som helhet tenker når dere jobber med oppgaver på denne måten?
 - Hadde dere tenkt annerledes om dere fikk en karakter på dette?
 - Hvordan gikk dere frem for å forberede dere til å svare på oppgaven?
 - Hvis dere kunne endre på noe med opplegget, hva ville det vært? Hvorfor?
 - **Har dere sett noe som andre har gjort som dere ville tatt med hvis dere skulle svare på oppgaven på nytt? Hva? Hvorfor?**

- Hvis dere ser på disse to besvarelsene. (Vis to besvarelser i Comparative Judgement verktøyet). Hvilken vil dere valgt?
 - Hva gjør at dere velger som dere gjør?
 - Hva legger dere vekt på når dere skal velge?
- Hvis dere skulle valgt om dere vil ha mer eller mindre av denne type arbeid i deres undervisning, hva hadde dere valgt? Hvorfor?
- Har dere noe dere ønsker å si som vi ikke har spurt om?

Avslutning

- Veien videre
 - Videre vil vi nå transkribere dette intervjuet.
 - Vi vil anonymisere dere, slik at ingen vil kunne identifisere dere.
 - Hvis dere ønsker innsyn i hva vi transkriberer og dataen vi har samlet inn fra intervjuet så er dere velkommen til å ta kontakt med oss på e-post.
 - Dere har også når som helst mulighet be om at vi sletter personopplysninger vi har av dere. Dette gjør dere ved å sende oss en e-post.
- Hvis dere ønsker å se sluttresultatet av hva dere har bidratt til så kan vi sende dere den ferdigskrevne masteroppgaven når denne er klar. I så fall sender dere ønsket på e-post til en av oss.
- Tusen takk for at dere tok dere tid til å delta!

Vedlegg 3: Samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet «Comparative judgement som metode for hverandrevurdering»?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å finne ut om comparative judgement er en god metode som bruk til hverandrevurdering. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet med prosjektet er å undersøke potensielle arbeidsmetoder for å forbedre hverandrevurdering i skolen. Problemstillingen vi jobber med er om comparative judgement er en god metode som bruk til hverandrevurdering. Vi skal undersøke dette i vår masteroppgave nå våren 2022, og ønsker å gå inn i temaet ved å forske på bruk av dette verktøyet i undervisning.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Agder er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du har blitt spurt om å delta ettersom du er elev på en videregående skole som har sagt ja til å være med i prosjektet. Det er skolen du går på som har satt oss i kontakt med deg.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du arbeider med en oppgave knyttet til matematikk. Når du er ferdig med den vil du få et svar fra noen av dine medelever. Du skal så jobbe med spørsmål knyttet til dette svaret, og levere dette. Totalt tar dette rundt to skoletimer (1.5 timer). Lik datainnsamling vil bli gjort fra alle dine medelever som velger å være med i prosjektet. I etterkant kommer vi til å spørre to grupper på to elever per gruppe om de ønsker å være med på et intervju med oss i etterkant hvor svarene deres blir drøftet. Dette intervjuet vil bli tatt opp med lydopptaker og vi vil ta noen bilder av besvarelsene, men ingen personidentifiserbare bilder vil bli med på. Innsamlet data vil kun inneholde stemme og eventuelt penn/papir som du jobber med. Om foreldrene dine ønsker å se intervjuguiden som vil bli brukt her kan de ta kontakt med oss på forhånd og få det tilsendt.

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 påvirke dit forhold til læreren din eller skolen om du ikke ønsker å delta eller vil trekke deg.

I datainnsamlingstidene vil de som ikke ønsker å delta i prosjektet få egne oppgaver av lærer de må jobbe med samtidig. Det samme gjelder elevene som ikke ønsker å være med på intervju når intervjuene foregår.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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

- Det er kun oss studenter og vår veileder som vil ha tilgang til dataen vi samler inn.

- Dataen som blir samlet inn vil bli kryptert og lagret på en forskningsserver til UiA, og ingen personopplysninger kommer til å bli lagret.

Du vil ikke bli kunne gjenkjennes i datamaterialet i oppgaven når masteroppgaven vår blir publisert.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er 15. juni 2022. Etter dette vil all innsamlet data som ikke er brukt i selve masteroppgaven slettes.

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?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Universitetet i Agder har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS 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:

- Universitet i Agder ved veileder Niclas Larson på mail niclas.larson@uia.no eller på telefon 38142404, student Ole Kristian Djupesland Visland på mail ole.kristian.visland@gmail.com eller telefon 90829687 eller student Jonas Haarr på mail jonah17@uia.no eller telefon 94289922.
- Vårt personvernombud: Johanne Warberg Lavold på mail johanne.lavold@uia.no eller telefon 41212048

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

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Niclas Larsson
(Forsker/veileder)

Ole Kristian Djupesland Visland, Jonas Haarr
(Studenter)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Comparative Judgment som metode for hverandrevurdering* og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta arbeid med oppgaver
- å delta i intervju i etterkant

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)