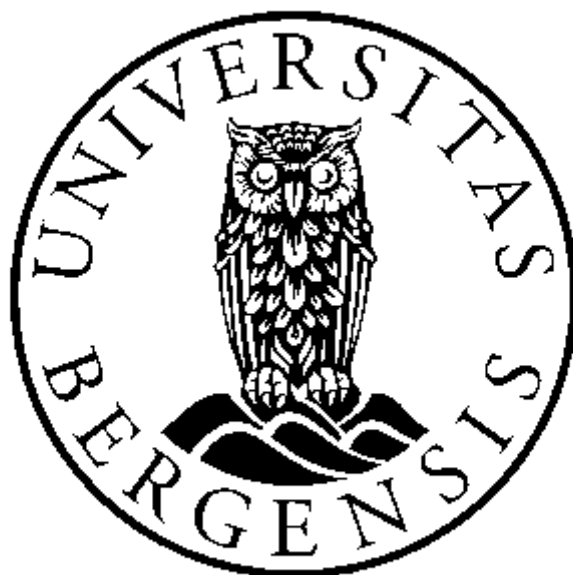


Masteroppgave i matematikdidaktikk

Elevs holdninger til matematikk i videregående skole

Gerd Anne Ludvigsen



Erfaringsbasert master i undervisning
med fordypning i matematikk
Matematisk institutt

UNIVERSITETET I BERGEN

VÅR 2016

FORORD

Jeg er realfagslærer i videregående skole, og har siden 2012 studert ved Universitet i Bergen på deltidsstudiet: «Erfaringsbasert master i undervisning med fordypning i matematikk».

Prosesen i forskningsarbeidet med å undersøke elevens holdning til matematikken har vært spennende, interessant og lærerik. Den har vært krevende med hensyn på å få satt av nok tid til dette viktige arbeidet i tillegg til å utøve min profesjon i mitt arbeid som faglærer.

Prosjektet oppleves for meg som verdifull erfaring, fordi jeg har hatt muligheten til å tilegne meg økt matematikkdiraktisk kompetanse og kunnskap i forbindelse med læring og undervisning i matematikk.

I løpet av disse fire årene har jeg gjennom masterseminarene hatt muligheten til diskusjon og refleksjon rundt matematikkfaget og matematikkdiraktisk teori i fellesskap med medstudenter og emneansvarlige. Dette har vært viktig for å i enda større grad få bedre innblikk i og forstå ulike didaktiske aspekter ved faget og skolen sett ut fra et bredere samfunnsmessig perspektiv og kulturelle sammenhenger (Universitet i Bergen, 2016).

- Tusen takk til intervjupersonene som har stilt opp til intervju og delt egne erfaringer i matematikk, og bidratt til verdifull kunnskap i forbindelse med prosjektet.
- Jeg vil rette en stor takk til ekstern skole og faglærer i matematikk som har vært positiv til prosjektet og bidratt med god tilrettelegging underveis i undersøkelsen.
- Videre vil jeg takke min veileder Mette Susanne Andresen for konstruktive tilbakemeldinger og veiledning.
- Takk til mine medstudenter og emneansvarlige som gjennom fire år har bidratt med konstruktive tilbakemeldinger, kritisk refleksjon og diskusjon omkring matematikkfaget og matematikkdiraktisk teori.
- Takk til Berit for oppmuntring, støtte, tett godt samarbeid og verdifulle bidrag hele «masterveien».
- Til slutt hjertelig takk til min kjære mann Jan Kåre og mine kjære barn for oppmuntring, fantastisk støtte og omsorg gjennom disse fire arbeidskrevende årene. Dere har virkelig vært tålmodige.

1. juni 2016

Gerd Anne Ludvigsen

SAMMENDRAG

Masteroppgaven har tittelen: Elevers holdninger til matematikk i videregående skole. Målet med oppgaven har vært å få en dypere innsikt og mer kunnskap om elevers holdninger til matematikken på et høyere nivå i videregående skole. Ut fra et sosialkonstruktivistisk perspektiv har fokus vært rettet mot elevenes utvikling av egen holdning til matematikken ut fra deres erfaringer med matematikken og matematikkrelaterte følelser for faget.

Seks elever på Vg3-nivå i matematikk på realfag i tilknytning til programfaget R2 på utdanningsprogram for studiespesialisering har deltatt i undersøkelsen. Metodevalget er kvalitativt. Datainnsamlingen er gjennomført i form av semistrukturerte intervju. Intervjuene er transkribert og kategorisert. Det transkriberte kategoriserte datamaterialet har dannet grunnlaget for videre analyse og tolkning. Under analysen og tolkningen har jeg «søkt» etter nøkkelfaktorer som kan ha betydning for elevers utvikling av egen holdning til matematikken.

Det er tatt utgangspunkt i den utviklede tredimensjonale holdningsmodellen som bygger på forskningsarbeid på holdninger til matematikken av Di Martino Pietro og Zan Rosetta (2010; 2011). Modellen er inndelt i elevens matematikkrelaterte følelser, elevens syn på matematikk og elevens oppfatning av kompetanse. Modellen vektlegger sammenhengen mellom: følelser og syn på matematikken, følelser og oppfattet kompetanse og sammenhengen mellom syn på matematikken og oppfattet kompetanse.

Funnene viser at elevene i hovedsak har en positiv holdning til matematikken, og de fleste elevene har utviklet økt interesse for matematikkfaget. Det framkommer at interessen er situasjonell og individuell, og situasjonell interesse ser ut til å ha endret seg hos enkelte elever til en holdningsbasert interesse. Videre ser det ut som at faglig selvoppfatning og ulike oppfatninger om hva som er viktig for å lykkes i matematikk kan ha betydning for elevenes utvikling av egen holdning.

Nøkkelfaktorer som er framtrepende, og som kan ha betydning for elevens utvikling av egen holdning viser seg å være:

- a) Positive matematikkrelaterte følelser og instrumentelt syn på matematikk
- b) Elevene har utviklet egen holdning til matematikken ut fra økt interesse for faget
- c) Matematikkrelaterte følelser og oppfatning av egen kompetanse
- d) Fordypning i matematikk på grunn av framtidsplaner for videre studier og yrke

1 Innhold

1	INNLEDNING	3
1.1	BAKGRUNN OG VALG AV TEMA	3
1.2	FORMÅL OG PRESENTASJON AV TEMA	5
1.3	FORSKNINGSSPØRSMÅL	6
1.4	BEGREPSAVKLARING	6
1.4.1	Miljø	6
1.4.2	Oppfatning	6
2	TEORETISK BAKGRUNN	7
2.1	HOLDNING – EN TYDELIGERE DEFINISJON AV KONSTRUKTET?	7
2.1.1.	Tre definisjoner av holdning	8
2.2	HOLDNINGER OG INTERESSE	9
2.3	DET AFFEKTIVE OMRÅDET OG DE AFFEKTIVE SIDENE VED MATEMATIKKFAGET	10
2.4	HOLDNINGSMODELLEN TIL MCLEOD	11
2.5	DEN TREDIMENSJONALE HOLDNINGSMODELLEN TIL DI MARTINO OG ZAN	12
2.6	FØLELSMESSIG DIMENSJON I TILKNYTNING TIL MATEMATIKK	15
2.7	DIMENSJONEN ELEVENES SYN PÅ MATEMATIKK	16
2.8	DIMENSJONEN ELEVENES OPPFATTEDE KOMPETANSE I MATEMATIKK	17
2.9	OPPFATTET KOMPETANSE OG ATTRIBUSJON	19
2.10	HOLDNINGER OG MILJØ	20
3	METODE	21
3.1	METODEVALG	21
3.2	INTERVJU SOM METODE	22
3.3	UTVALG OG DATAINNSAMLING	23
3.4	FORUNDERSØKELSEN OG INTERVJUGUIDEN	24
3.4.1	Spørreskjemaet	24
3.4.2	Intervjuguiden	26
3.5	GJENNOMFØRINGEN AV INTERVJUUNDERSØKELSEN	26
3.6	ETISKE BETRAKTNINGER VED METODEN	28
3.7	VALIDITET OG RELIABILITET	29
3.8	UTGANGSPUNKT FOR ANALYSE, TOLKNING OG DRØFTING	30
4	ANALYSE OG TOLKNING	31
4.1	VALG FORETATT I TILKNYTNING TIL ANALYSEN	31
4.2	MITT GENERELLE INNTRYK AV ELEVENE	32
4.3	HOLDNING OG INTERESSE FOR MATEMATIKK	32

4.4	<i>SYN PÅ MATEMATIKKEN</i>	37
4.5	<i>MATEMATIKKRELATERTE FØLELSER OG OPPFATTET KOMPETANSE - VIDERE FRAMTIDSPLEANER</i>	40
5	PRESENTASJON AV FUNN OG DRØFTING	46
5.1	<i>ELEVENS HOLDNING OG INTERESSE</i>	46
5.2	<i>ELEVENS SYN PÅ MATEMATIKK</i>	47
5.3	<i>MATEMATIKKRELATERTE FØLELSER OG OPPFATTET KOMPETANSE - VIDERE FRAMTIDSPLEANER</i>	48
6	SAMMENDRAG	49
7	BIBLIOGRAFI	51
8	VEDLEGG	54
	<i>VEDLEGG 1 – GODKJENNING FRA NORSK SAMFUNNSVITENSKAPELIG DATATJENESTE(NSD)</i>	55
	<i>VEDLEGG 2 A) – SPØRRESKJEMA FORUNDERSØKELSE TIL NORSK SAMFUNNSVITENSKAPELIG DATATJENESTE</i>	56
	<i>VEDLEGG 2 B) – SPØRRESKJEMA FORUNDERSØKELSE – KILDEHENVISNING; EGNE IDEER</i>	59
	<i>VEDLEGG 3 A) – UTKAST AV INTERVJUGUIDE TIL NORSK SAMFUNNSVITENSKAPELIG DATATJENESTE</i>	61
	<i>VEDLEGG 3 B) – ENDRET INTERVJUGUIDE</i>	64
	<i>VEDLEGG 4 – INFORMASJON MED SAMTYKKEERKLÆRING TIL SKOLEN</i>	68
	<i>VEDLEGG 5 – INFORMASJONSSKRIV MED SAMTYKKEERKLÆRING TIL ELEV (FORESATTE)</i>	70
	<i>VEDLEGG 6 – INNDELING AV KATEGORIER MED TRANSKRIPSJONSOVERSETTELSE</i>	72

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn og valg av tema

Som realfagslærer i videregående skole møter jeg elever med ulike bakgrunn og ulike holdninger til matematikken. Engasjementet og interessen for å lære matematikk viser seg å være varierende blant elevene. Jeg møter engasjerte elever som viser egeninnsats og faglig interesse, og elever som gir uttrykk for sine frustrasjoner, negative opplevelser og følelser som muligens har bidratt til å utvikle en grobunn og et «rotfeste» for negative holdninger til matematikk. Elever kan komme med uttalelser om at faget oppleves vanskelig, unyttig, arbeidskrevende og kjedelig. Uttrykk som «*Jøss, hva er det med deg og den matematikken?*» eller «*Jeg hater matematikk!*» er ikke uvanlige. «Årsakene til at elevene uttrykker negative holdninger, kan være mange og sammensatte», skriver Geir Botten (2003, s. 212).

Elever som viser egeninnsats og faglig interesse kan imidlertid uttrykke egne meninger eksempelvis ved å si at de synes matematikken er spennende, interessant og nyttig. De kan fortelle at de gleder seg til matematikktimene, og sier for eksempel i undervisningssammenheng at «*Tiden går så alt for raskt når vi har matematikk*». Jeg erfarer at de elevene jeg her snakker om som oftest har valgt fordypning i matematikk i videregående skole, og denne elevgruppen viser gjerne til gode (positive) erfaringer fra undervisning i skolen og generelt.

Samfunnsmessige myter rundt matematikkfaget kan bidra til eleven utvikler ulike holdninger til matematikken. Myter kan komme til uttrykk i form av «*Min mor var dårlig i matte, og hun mener at jeg heller ikke kan lære meg det!*», eller ifølge Pehkonen (2007) at matematikk kun handler om å regne. Pehkonen (2007) viser til at mytene kan påvirke elevens matematiske atferd gjennom det han kaller elevens oppfatningssystem. I følge Mellin-Olsen¹ (2005) vil foresatte og elevens sterke oppfatninger om skole, fag og kunnskaper ha avgjørende betydning for hvordan eleven møter lærestoffet i undervisning. Holdninger, strategier og motivasjon vil være avgjørende for undervisningsresultatet, og sider ved eleven som blant annet følelser, behov og interesser må tas i betraktning (Mellin-Olsen, 2005).

¹ Boken Solvang R. (2005). Matematikdidaktikk (2.utg.) presiseres det at kapittel: 9 «*Sosiale sider ved matematikundervisningen*» er skrevet av professor Stieg Mellin-Olsen. Videre henvises det til ss. 179-180 for ytterligere referanseinformasjon i forbindelse med dette kapitlet. Boken er en revidert bok fra 1985, og bygger blant annet på tidligere samarbeid med professoren i forbindelse med første utgaven av boka. Lektor Torgeir Onstad ved Matematisk institutt, Universitetet i Oslo var konsulent hele tiden på revidert bok.

Forskning viser til at elevenes kompetanse blant annet kan knyttes til tanker om og holdninger til å lære matematikk. Rapporter og store internasjonale undersøkelser som TIMSS - Advanced 2008² og PISA 2012³ har presentert holdningsresultater der det framkommer at elevens matematikkompetanse blant annet kan knyttes mot holdninger til matematikk som kan påvirke læring i matematikk. Pedersen (2010) viser til funn fra TIMSS 2008 at elever som tar fordypningsvalg i realfag gjerne viser interesse for fagene, og har som regel gode erfaringer med fagene og høy faglig selvtillit.

Di Martino og Zan (2010) gjennomførte forskningsprosjektet 'Me and Maths' blant 1600 elever (1. årstrinn-13. årstrinn). Forskningen viste blant annet at det var mange karakteristikk av elevenes holdning til matematikk, som de hevder har betydning for lærernes praksis og utdanning. Funnene viste at elevens forhold til matematikken sjeldent var stabilt, selv hos eldre elever. I følge Di Martino og Zan (2010) kan dette tyde på at det aldri vil være for sent å endre elevenes holdning til matematikken. Pepin (2011) fant blant annet i sitt studie av elever i videregående skole fra Norge og England at det var positive holdninger blant elever i alderen syv til åtte år, at holdningen avtar i ni-årsalderen, men øker igjen i alderen 10 – 11 år.

I artikkelen «Lærerstudentens erfaringer med –og holdninger til – matematikkfaget» presenterer Smestad, Eriksen, Martinussen og Kufaa (2011) forskningsresultater som viste at lærerstudentenes syn på hva kunnskap i matematikk er, hvordan kunnskap i matematikk blir til, studentens syn på lærere og undervisning og studentenes syn på seg selv var mangfoldig.

²TIMSS Advanced er et internasjonalt trendstudie som gjennomføres hvert fjerde år. Studien måler elevers kompetanse i matematikk og fysikk det siste året i videregående skole. Elevenes læringskontekst undersøkes ved hjelp av spørreskjema. Det stilles blant annet spørsmål om faktorer som kan tenkes å ha betydning for motivasjon og holdninger, hjemmebakgrunn, lærerens utdanning og kvalitet i undervisningen <http://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekt-sider/timss-norge/timss-advanced/>

³PISA er en undersøkelse som måler kompetanser i lesing, matematikk og naturfag blant 15-åringer. Undersøkelsen gjennomføres hvert tredje år. I tilknytning til det affektive området framkommer det informasjon om elevers interesser, holdninger og deres oppfatninger av undervisning og læringsmiljø <http://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekt-sider/pisa/>

Våren 2014 oppnevnte Kunnskapsdepartementet et ekspertutvalg som skulle framskaffe et kunnskapsgrunnlag for ny realfagssatsing i perioden 2015-2019. I følge Ekspertgruppa⁴ vil holdningsaspekter som interesse og motivasjon være viktige drivkrefter når faget skal læres, og for videre valg av realfagsutdanninger og yrker. Ekspertgruppa skriver: «Realfagene i skolen bør gjenspeile betydningen av de affektive sidene ved fagene på en måte som gir elever opplevelser av undring, mestring og interesse, og bidrar til at de verdsetter viktigheten av disse fagene for samfunnet og seg selv» (Kunnskapsdepartementet, REALFAG. Relevante-Engasjerende-Attraktive-Lærerike. Rapport fra ekspertgruppe for realfagene, 2014, s. 57).

Holdninger til matematikkfaget opptar meg, og i skolen og generelt mener jeg det er viktig at elevene utvikler gode holdninger til matematikk, fordi holdninger til matematikk viser seg å ha stor betydning for elevens læring i matematikkfaget og matematikkundervisningen.

1.2 Formål og presentasjon av tema

Mitt mål med oppgaven har vært å få en dypere innsikt og mer kunnskap om fenomenet holdninger blant elever som velger matematikk på et høyere nivå i videregående skole. På bakgrunn av de erfaringene jeg som realfagslærer har gjort meg om elevenes holdning til matematikkfaget i skolen og generelt finner jeg det interessant å undersøke holdninger nærmere.

I undersøkelsen har jeg valgt å gå i dybden ved å fokusere på elevenes utvikling av egen holdning til matematikken ut fra deres erfaringer med matematikken og matematikkrelaterte følelser for faget.

Kunnskapen jeg tilegner meg i forbindelse med forskningsprosjektet kan bidra til å gi meg kunnskap, bredere forståelse og en dypere innsikt om elevers utvikling av egen holdning til matematikken. Forskningsprosjektet kan ha nyttig overføringsverdi ved at leser kan få mer kjennskap til og kunnskap om hvordan elevens utvikling av egen holdning til matematikken kan føre til økt læring eller mindre læring.

⁴ Ekspertgruppas mandat var å gi en situasjonsbeskrivelse for realfagene i det norske utdanningssystemet med hovedfokus på barnehage og grunnopplæring som kunne framskaffe et kunnskapsgrunnlag for videre realfagssatsing i perioden 2015-2018.

1.3 Forskningsspørsmål

Med bakgrunn i valg av tema og ut fra et matematikdidaktisk perspektiv presenteres følgende problemstilling for min masteroppgave:

Hvilke nøkkelfaktorer er det mulig å påvise som kan ha betydning for elevens utvikling av egen holdning til matematikkfaget?

Jeg mener spørsmålet er relevant for å få dypere innsikt og økt kunnskap om elevens utvikling av egen holdning til matematikkfaget. Dette kan bidra til refleksjoner rundt fenomenet og skape en bredere forståelse (Lyngsnes & Rismark, 2007).

1.4 Begrepsavklaring

1.4.1 Miljø

Ulike former for påvirkning og faktorer påvirker elevens atferd i matematiske situasjoner, og personene i elevens omgivelser formidler ulike oppfatninger om matematikk som kan bidra til å påvirke elevens holdning til matematikken (Pehkonen, 2007). Med miljø mener jeg familie, skolemiljøet (skolevenner, lærere) og venner.

1.4.2 Oppfatning

Individets subjektive oppfatning preges alltid følelsesmessig, eller oppfatningen kan inneholde følelsesmessige dimensjoner som påvirker individets oppfatningsstruktur, og bestemmes ofte ubevisst av individet selv (Pehkonen, 2007). Videre hevder Pehkonen at oppfatninger kan være basert på konklusjoner som har sitt utgangspunkt i fakta eller meninger. Ut fra dette hevder Pehkonen (2007) at individet tar egne bevisste valg og vurderinger som kan bidra til en ny oppfatning. «I litteraturen brukes ofte *forestilling* (*conception*) med stort sett samme betydning som oppfatning» (Pehkonen, 2007, s. 157).

2 TEORETISK BAKGRUNN

Oppgaven bygger på et sosialkonstruktivistisk læringssyn. «*Den sosiale konstruktivismen* tar utgangspunkt i at både læring og kunnskap må ses i lys av kulturen, språket og i det hele tatt fellesskapet som individet hører til i» (Imsen, 2005, s. 39). I matematikdidaktikken forklares kunnskap i matematikk ved at individet konstruerer og strukturerer egen personlig kunnskap ut fra erfaringer, opplevelser og oppfatninger gjennom møte med omverden (Botten, 2003). I dette vil det ligge at læring skjer ved at eleven tilegner seg kunnskap individuelt, og i det sosiale fellesskapet kommuniserer eleven med andre medelever og lærere i tilknytning til ulike aktiviteter i undervisningssammenheng.

Ifølge Solvang (2005) vil kunnskap om psykologien og sosiologisk vitenskap spille en rolle dersom læreren skal kunne analysere en situasjonsbetinget hendelse. Det sosiale perspektivet handler om elevers felles forståelse for hvilke handlinger, resonnement og argumentasjoner som vil være akseptable i tilknytning til matematiske aktiviteter i undervisning (Cobb, Stephan, McClain, & Gravemeijer, 2011). Videre viser Cobb et al. til at det psykologiske perspektivet kun tar i betraktning den enkelte elevs grunner for å delta i ulike matematiske aktivitetene i undervisning. Eleven tar egne beslutninger om hvorvidt det som skal læres blant annet er interessant, viktig eller hensiktsmessig (Mellin-Olsen, 2005).

Jeg har valgt å ta utgangspunkt i den utviklede tredimensjonale holdningsmodellen som bygger på forskningsarbeid på holdninger til matematikken av Di Martino Pietro og Zan Rosetta (2010; 2011). Modellen bygger på skrevne elevfortellinger (essays) om deres erfaringer med matematikk. Den tredimensjonale modellen har fått betydning for mitt valg av modell, fordi den er ment å være mer praktisk rettet.

McLeod sitt teoretiske rammeverk har hatt stor betydning for den nye utviklingen i tilknytning til det affektive området. Selv om holdningsmodellen til McLeod ikke egner seg til mitt formål med oppgaven har jeg valgt å inkludere modellen i oppgaven, fordi modellen skaper et grunnlag for diskusjon og refleksjon i forhold til mitt valg av modell og teoretiske rammeverk.

2.1 Holdning – En tydeligere definisjon av konstruktet?

Hovedfokus i oppgaven er elevers holdning til matematikk i videregående skole. Ifølge Di Martino og Zan (2010, s. 27) er konstruktet holdning mye brukt av lærere og forskere i

matematikkutdanning. En ordinær oppfatning av en holdning kan være å referere til verbet liker eller liker ikke (Hannula, 2002). Konstruktet er ifølge Di Martino og Zan (2011, s. 473) blitt formet innenfor sosialpsykologien, og benyttet som en orientering for en bestemt måte å oppføre seg på, der oppmerksomheten er rettet mot atferd og spesielt for å kunne forutsi atferd.

Det oppleves som vanskelig å klare å finne en passende definisjon for konstruktet holdning. Det mangler teoretisk klarhet rundt konstruktet, og mange studier om holdninger gir ikke noen tydelig definisjon (Di Martino & Zan, 2010; Zan, Brown, Evans, & Hannula, 2006; Di Martino & Zan, 2011). I følge Hannula (2002) er det teoretisk sett nødvendig å utvikle konstruktet holdning siden det mangler en tydelig definisjon.

I forbindelse med forskning på holdninger til matematikken vil det være varierte meninger om holdninger til matematikken og ulike problemer som ønskes undersøkt. Dette medfører ulike metodologiske tilnærminger og valg av ulike teoretiske rammeverk, noe som kan medføre noen begrensninger og varierte definisjoner. Varierte definisjoner trenger nødvendigvis ikke å være begrensende, men kan i stedet være berikende siden ulike problemer krever ulike definisjoner (Di Martino & Zan, 2010).

Ulike teoretiske rammeverk medfører ulike holdningsmodeller, siden det forskes på ulike problemer i forbindelse med holdninger til matematikken. Det innebærer at det vil være både fordeler og ulemper med enhver valgt modell med hensyn på det forskeren ønsker å undersøke. En modell vil være retningsgivende og gir forskeren muligheten til å beskrive, analysere og tolke det som undersøkes i virkeligheten.

2.1.1. Tre definisjoner av holdning

Siden det er vanskelig å finne en tydelig definisjon av holdning som teoretisk sett kan tydeliggjøre konstruktet, viser Di Martino og Zan (2010) til tre ulike definisjoner som imidlertid kan gjenkjennes:

1. Hvis en holdning defineres som positiv eller negativ grad av effekt assosiert med matematikk, betraktes dette som en enkel (a *simple*) definisjon (Haladyna et al. 1983, gjengitt i Di Martino & Zan, 2010).
2. Hvis de tre komponentene: følelsesmessig respons til matematikk, oppfatninger angående matematikk og matematikkrelatert atferd kan gjenkjennes, betraktes dette

som en tredelt (*a tripartite*) definisjon (Hart, 1989, gjengitt i Di Martino & Zan, 2010).

3. Hvis de tre komponentene som nevnt i punkt 2 gjenkjennes, bortsett fra at atferd ikke vises eksplisitt, betraktes dette som en todimensjonal (*a bi-dimensional*) definisjon (Daskalogianni & Simpson, 2000, gjengitt i Di Martino & Zan, 2010).

2.2 Holdninger og interesse

Interesse, hva mener vi egentlig? I ROSE⁵ –undersøkelsen diskuterer Troelsen og Sølberg (2008) interesse. Troelsen og Sølberg (2008) er inspirert av van Aalst og kollegenes (1984) arbeid når de skriver at en holdningsbasert interesse kan ses på som en persons verdier og holdninger til et gitt emne. Holdninger og interesse relateres på denne måten til hverandre, og interesse kan da sies å være en positiv holdning til et gitt emne (Troelsen & Sølberg, 2008, s. 98). I den norske PISA-rapporten fra 2003 ble interesse knyttet til indre motivasjon (Jensen & Nortvedt, 2013).

Interesse kan oppstå i forbindelse med individets møte med omgivelsene, og kan splittes i situasjonsinteresse og individuell interesse, og det er en sterk sammenheng mellom dem (Troelsen & Sølberg, 2008). Den individuelle interessen er oppfatningen ut fra individets synspunkt, og den situasjonelle interessen knyttes til omgivelsene.

To komponenter gjenkjennes i individuell interesse: en er relatert til verdier og en er relatert til følelser. Verdier kan være en interesse for et objekt eller et emne, noe som oppleves som personlig utviklende og som vil være sammenfallende med individets egne verdier. Dette er ifølge Troelsen og Sørensen en holdningsbasert interesse.

En person som engasjerer seg i egne interesser har ifølge Krapp (2002, gjengitt i Troelsen & Sølberg, 2008) følelsesrelaterte opplevde positive følelser.

Troelsen og Sølberg forklarer at den situasjonelle interessen kan være kortvarig eller langvarig, og kan ses i sammenheng med for eksempel enkelte aspekter ved en situasjon som medfører en interesse hos individet, eller det kan være aspekter i tilknytning til en situasjon som iverksetter en spontan interesse hos individet. «Mange forskere foreslår, at en

⁵ ROSE (Relevance Of Science Education) er en internasjonal undersøkelse av 15-åringers holdninger til og interesser for naturfagundervisning, naturvitenskap og teknologi der ca. 40 land deltar.

situasjonsinteresse over tid kan føre til endringer i den individuelle interessen» (Troelsen & Sølberg, 2008, s. 96). Denne begrunnelsen kan ifølge Troelsen og Sølberg fremme unges interesse slik at det utvikles en individuell interesse som kan bidra til å påvirke den enkeltes videre studievalg. Samtidig påpekes det at mange faktorer kan ha betydning for elevers videre studievalg (Jensen, 2006; Pless & Katznelson, 2007; Troelsen, 2008, gjengitt i Troelsen & Sølberg, 2008).

Funn fra TIMSS 2008 viser at svært mange elever (95 %) som valgte å ta fordypningsvalg i matematikk begrunnet dette med at de vil ha flere muligheter når de er ferdige med videregående skole (Pedersen, 2010). Videre viser Pedersen (2010) til at de elevene som tar fordypningsvalg basert faglig interesse har bestemt seg ut fra et interessebasert fagvalg, profesjonsorientert fagvalg var knyttet til videre yrkeskarriere, og helgardert fagvalg kunne knyttes opp mot de elevene som ønsket flere muligheter fordi framtidsplanene ennå var uklare. Videre viser Pedersen (2010) til at de elevene som hadde fordypning ut fra interesse likte å løse matematiske problemer, syntes matematikktimenene var interessante og de hadde et positivt syn på matematikk og matematikkundervisning.

2.3 Det affektive området og de affektive sidene ved matematikkfaget

I matematikdidaktikken betraktes holdning som en del av det affektive området, og Di Martino og Zan (2011) hevder at historisk sett så har konstruert et ambisiøst teoretisk rammeverk. I matematikkutdanningen er det generell enighet om at det affektive området deles inn i: oppfatninger, følelser og holdninger (McLeod, 1992, gjengitt i Di Martino & Zan, 2011; Hannula, 2006). McLeod var en viktig bidragsyter i utviklingen innenfor dette feltet (1992, gjengitt i Zan et al., 2006; Hannula, 2012), og det teoretiske rammeverket ble til en norm i tilknytning til feltet (Hannula, 2012). McLeod sitt arbeid har medført en ny forskningsperiode på affekt i matematikkutdanningen (Zan et al. 2006).

Utviklingen av et nytt teoretisk rammeverk i tilknytning til oppfatninger, følelser og holdninger er nødvendig, for ytterligere å få mer klarhet rundt konstruktene og deres definisjoner (Di Martino & Zan, 2011). Zan et al. (2006) viser til at økt forskningsinnsats på affekt i matematikkutdanningen skal bidra til at det utvikles både et bedre teoretisk rammeverk, og et bredere metodologisk spekter av instrumenter som kan passe til å tolke

elevs atferd i matematiske aktiviteter. Dersom man skal forstå elevens atferd i klasserom må man vite noe om deres motiver (Hannula, 2006).

Hannula tolker motivasjon ved at han beskriver atferd gjennom ulike mekanismer som kontrollerer følelser for deretter å strukturere atferd gjennom behov og mål (Zan et al., 2006). Dersom forskeren skal kunne forutsi atferd på en fortolkende måte, kan konstruktet bli nyttig dersom forskeren kan beskrive interaksjonen mellom affekt og kognisjon, for å få en bedre forståelse for motivene for handlingen (Di Martino & Zan, 2010).

I følge Di Martino og Zan (2011) har matematikere og matematikkutdannere erfaringer fra egen praksis om at det er en dyp sammenheng mellom kognisjon og følelser, og betydningen denne sammenhengen har på matematisk atferd. Affekt kjennetegnes ved at det er et samspill mellom kognitive og følelsesmessige aspekter (Evans et al., 2006, gjengitt i Di Martino & Zan, 2011). Hannula (2002) hevder at det intense samspillet mellom kognisjon og følelser gjør det vanskelig å undersøke disse separat. Hannula (2002, s. 27) skriver: «... , emotion and cognition are seen as two sides of the same coin».

I mye av forskningen på oppfatninger, motivasjon og verdier anses noen kognitive aspekter å være en del av definisjonen affekt (Hannula, 2012, s. 137). Motivasjon kan komme fram i forbindelse med affekt og kognisjon som eksempelvis oppfatninger, verdier og følelsesmessige reaksjoner og dette kan struktureres ut fra elevens behov og mål (Hannula, 2006). Pehkonen (2007) skriver at» ... elevens motivasjon og behov er ikke alltid koblet sammen med oppfatningene deres om matematikk» (2007, s. 164). PISA-undersøkelsen i 2012 at norske elever hadde høy instrumentell motivasjon og lav indre motivasjon, men så høy nytteverdi i faget (Kunnskapsdepartementet, 2014, s. 25).

2.4 Holdningsmodellen til McLeod

Den enkle definisjonen av holdninger kan gjenkjennes i McLeod sin modell som består av tre konstrukter i tilknytning til det affektive området: beliefs (oppfatninger), attitudes (holdninger) og emotions (følelser). Konstruktene i modellen varierer i grad ved at stabiliteten stiger og intensiteten avtar. Følelsene ses på som mest intense og minst stabile, oppfatninger ses på mest stabile og er minst intensive og betraktes som en del av det kognitive.

Holdningene er plassert midt mellom det følelsesmessige og det kognitive. I følge McLeod dannes holdningen ut fra gjentatte følelsesmessige reaksjoner i tilknytning til læring og

undervisning i matematikk. Det kognitive i form av sosial kontekst (kultur) og individuell erfaring bidrar til å danne oppfatninger, og oppfatninger har stor betydning for individets følelsesmessige reaksjoner i matematikksituasjoner (Hannula, 2012).

En svakhet med modellen er at den i mindre grad tar hensyn det kognitive aspektet ved holdningen, siden holdningen forklares ut fra graden av affekt i tilknytning til det følelsesmessige. Det synes som om den enkle definisjonen ikke kan være en nøkkel med hensyn på å tolke elevens atferd i matematiske aktiviteter (Di Martino & Zan, 2010, s. 29). Denne begrensningen kan for eksempel være muligheten til å undersøke andre/flere faktorer som mål, forventninger og verdier som kan påvirke elevens holdning til matematikk.

Det affektive konseptet verdier ble senere tilført holdningsmodellen til De Bellis og Goldin (1997, gjengitt i Zan et al, 2006; Di Martino & Zan, 2011), som argumenterte for at det ikke lenger var mulig å plassere begrepene i enkle dimensjoner som stabilitet og intensitet (Zan et al., 2006).

I følge Di Martino og Zan (2011) har utviklingen innen forskning på affekt ført til økt bevissthet rundt hvilken betydning affekt har for læring i matematikk.

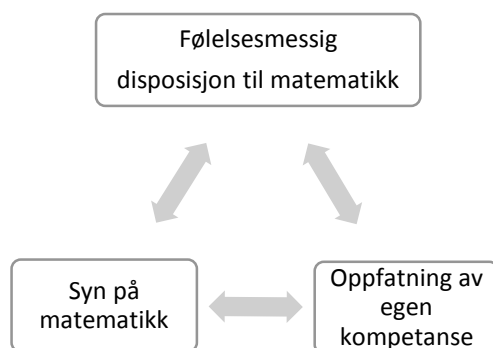
2.5 Den tredimensjonale holdningsmodellen til Di Martino og Zan

Di Martino og Zan (2011) utviklet en tredimensjonal modell for holdninger til matematikk i forbindelse med forskningsarbeid basert på elevens skriftlige fortellinger. Di Martino og Zan hevder at det teoretisk sett har vært behov for å tydeliggjøre konstruert holdninger, og de viser til at modellen gir muligheter for en mer praktisk tilnærming i forbindelse med både forskning i matematikkutdanningen og undervisning i matematikk.

I forskningsprosjektet 'Me and maths': towards a definition of attitude grounded on students' narratives (Di Martino & Zan, 2010) fikk elevene mulighet til å skrive om hvilke aspekter de selv syntes ville være relevant for deres egne erfaringer med matematikk. Elevene skrev også om eget forhold til matematikken. Denne tilnærmingen er tilsynelatende det metodologiske instrumentet, og forskningsprosjektet framhevet behovet for å teoretisk tydeliggjøre konstruktene oppfatninger, følelser, holdninger og muligheten til å kunne undersøke sammenhengen mellom disse. Forskerne framhever subjektiviteten i samspeillet mellom den følelsesmessige disposisjonen og de to andre dimensjonene.

I artikkelen *Attitude towards mathematics: a bridge between beliefs and emotions* (Di Martino & Zan, 2011) diskuterer Di Martino og Zan sammenhengen mellom dimensjonene følelser og oppfatninger, og de undersøker samspillet mellom de tre dimensjonene (figur 1 under). I dette arbeidet nyttiggjør forskerne seg av de tidligere innsamlede dataene fra prosjektet 'Me an Maths', og den utviklede tredimensjonale holdningsmodellen som framkom i dette arbeidet.

Figuren under viser den tredimensjonale modellen for holdning til matematikk modellert i tre dimensjoner etter inspirasjon fra Di Martino og Zan (2011). Modellen viser sammenhengen mellom de tre dimensjonene.



Figur: Tredimensjonal modell for holdninger (Laget etter inspirasjon fra Di Martino og Zan (2011, s. 476).

Dimensjonene i modellen som framkom i forbindelse med forskningen til Di Martino og Zan ble inndelt i tre kjernetemaer. Følgende kjernetemaer ble identifisert av Di Martino og Zan (2010):

- a) Følelsesmessig disposisjon til matematikk (*Emotional disposition towards mathematics*)
- b) Syn på matematikken (*Vision of mathematics*)
- c) Oppfattet kompetanse i matematikk (*Perceived competence in mathematics*)

Modellen viser en sammenheng mellom det følelsesmessige og syn på matematikken, eller motsatt, sammenhengen mellom det følelsesmessige og oppfattet kompetanse, eller motsatt, og sammenhengen mellom syn på matematikk og oppfattet kompetanse, eller motsatt. Hver av de tre dimensjonene i modellen reduseres ved at de blir inndelt i to grupper (dikotomi), for å forenkle modellens kompleksitet. Den følelsesmessige dimensjonen har

inndelingen positiv/negativ, og er knyttet til verbet liker eller liker ikke. Synet på matematikken har inndelingen instrumentell/relasjonell, og oppfattet kompetanse har inndelingen høy/lav.

Forenklingen liker/liker ikke i tilknytning til den subjektive følelsesmessige disposisjonen i Di Martino og Zan utviklede tredimensjonale holdningsmodell er i følge Di Martino og Zan (2010) mest hensiktsmessig å benytte blant elever på et lavere skolenivå, fordi elevene i denne aldersgruppen har et begrenset ordforråd og avklarer som regel om de liker/ikke liker matematikk. Imidlertid er det ikke sikkert at dette verbet nødvendigvis er avklarende generelt i forhold til den følelsesmessige disposisjonen til matematikk (Di Martino & Zan, 2010). Videre viser Di Martino og Zan til at de eldre elevene gjerne begrunnet subjektive følelser til matematikk med hvorfor ved for eksempel å skrive «Jeg liker ... fordi ...» (Di Martino & Zan, 2010, s. 36). I følge Di Martino og Zan indikerer dette at å benytte uttrykket liker/liker ikke matematikk er å forenkle dette for mye.

Holdningsmodellen til Di Martino og Zan vektlegger følelsesdimensjonen i tilknytning til de to dimensjonene syn på matematikk og oppfattet kompetanse. Dette samsvarer med den enkle definisjonen og holdningsmodellen til McLeod. Videre er det en sammenheng mellom dimensjonene syn på matematikken og oppfattet kompetanse, og ifølge Di Martino og Zan (2010) kan elevenes årsaksforklaringer komme til uttrykk i forbindelse med for eksempel det å lykkes eller mislykkes i matematikk (Weiner, 1974, gjengitt i Di Martino og Zan, 2010).

Pepin (2011) benyttet den tredimensjonale modellen som sitt teoretiske rammeverk i forbindelse med et kvalitativt forskningsprosjekt som ble gjennomført blant elever i videregående skole fra Norge og England. Pepin (2011) sitt formål med forskningen var å utvikle en dypere forståelse for hvilke faktorer som kunne forme og påvirke elevers holdninger til matematikk. Pepin (2011) viser til at det er hevdet at det ikke vil være nok å identifisere ulike faktorer som kan bidra til å forme og påvirke elevens holdning. Slik jeg tolker det Pepin skriver vil det være viktigere å undersøke hvordan faktorene er erfart av elevene, hvilke meninger som kommer til uttrykk i klasserommet i ulike kontekster og forstå sammenhengen mellom faktorene.

2.6 Følelsmessig dimensjon i tilknytning til matematikk

Zan et al. (2006) hevder at følelser i mindre grad har vært brukt i matematikkutdanningen, selv om det uten tvil er det mest fundamentale konseptet. Selv om forskere har tatt i bruk ulike tilnærminger som har medført ulike meninger om hva følelser er, så er det enighet om at følelser involverer psykologiske reaksjoner, og er en del av den kognitive prosessen (Di Martino & Zan, 2011; Hannula, 2002; Zan et al., 2006). Hannula (2002) hevder at følelser er mer sentral i forhold til holdninger enn kognisjon. Det er et tett samspill mellom positive og negative følelser og motivasjon som for eksempel: glede, interesse eller frustrasjon og tristhet (Hannula, 2006). Følelser ses på som funksjonelle, og spiller en nøkkelrolle i forbindelse med menneskers mestring, tilpasning (Hannula, 2002) og avgjørelser (Evans, 2000; De Bellis & Goldin, 2006, gjengitt i Di Martino & Zan, 2011). Det er ikke elevens manglende evne til å mestre faget som vil være hovedproblemet, men hovedproblemet er holdningene til matematikk (Botten, 2003).

Hannula (2002, s. 29, min oversettelse) beskriver elevens holdning til matematikk ut fra følelser, forventninger og verdier ved å ta hensyn til kognitive-følelsmessige betingelser på denne måten:

- 1) En elev som engasjerer seg i en matematisk aktivitet vil være påvirket av egen atferd og følelser med hensyn på egne mål, og dette kan representere positive følelser, men på en annen side kan det oppstå for eksempel sinne eller tristhet som kan bidra til negative følelser. Dette krever ingen tidligere erfaring, og vil være situasjonsbetinget (2002).
- 2) En elev som ikke er engasjert i matematisk aktivitet, men som for eksempel blir stilt spørsmål fra et spørreskjema (prøve) vil i følge Hannula få en følelsmessig reaksjon som er basert på assosiasjoner til matematikkfaget. Ifølge Hannula (2002) vil dette være en psykologisk prosess som avhenger av tidligere erfaringer. Dette punktet tilhører den enkle følelsmessige definisjonen.
- 3) Hvis en elev vurderer et spørreskjema over en gitt stund, vil elevens kognitive prosess begrenses i evalueringen av spørreskjemaet (prøven). Det kan for eksempel være en kjent situasjon som innehar nye elementer, der man skal uttrykke egne meninger ut fra ingen tidligere erfaringer. Elevens forestilling av denne matematiske

situasjonen kan bidra til forventninger hos eleven som vil involvere følelser, og er ifølge Hannula (2002) den mest kognitive av disse fire betingelsene.

4) En elev som har satt seg et mål som for eksempel å bli veterinær, og ønsker å komme inn på et universitet vil eleven ha behov for å få gode karakterer i matematikk, da ses dette på som en personlig verdi. Ifølge Hannula (2002) vil dette ofte være en forklaring på elevens fordypningsvalg i matematikk. Dette kan ifølge Hannula være basert på sammenligning i forbindelse med evaluering av ulike mål, eller det kan være basert på forventninger i tilknytning til ulike valg som kan lede til ulike mål.

Ut fra dette hevder Hannula (2002) at en holdning ikke kan ses på som et enhetlig psykologisk konstrukt. Videre viser Hannula til at det må betraktes som en kategori av atferd som produseres i ulike evaluerende prosesser, siden disse fire prosessene er sterkt påvirket av den sosiale sammenhengen som eleven befinner seg i, og elevens tolkninger av situasjonen. «Elever kan gi uttrykk for at de liker eller ikke liker matematikk på grunn av følelser, forventninger og verdier» (Hannula, 2002, s. 30, min oversettelse).

2.7 Dimensjonen elevens syn på matematikk

I den tredimensjonale modellen er inndelingen instrumentell/relasjonell knyttet til syn på matematikken. Instrumentelt syn på matematikk kan gjenkjennes i teorier om suksess som vektlegger forståelse i matematikk som et sett regler som må huskes (Di Martino & Zan, 2010). Skemp (1976) sin definisjon av dette er instrumentell forståelse. Funn fra forskningen til Di Martino og Zan (2011; 2010) viser at elevens instrumentelle syn på matematikk var relatert til faktorer som eksempelvis regler og formler som må huskes, eller hva som måtte gjøres for å kunne oppnå suksess/lykkes med matematikk. Berntsen (2013) viser til funn som at de sterke elevene foretrekker det han kaller ferdighetsstrategier som pugging istedet for andre strategier. I forskningen til Smestad et al. (2011) kom det fram at lærerstudentene hadde et tradisjonelt syn på hvordan finne det riktige svaret. Dette kan være indikasjoner på et instrumentelt syn på matematikk. Elever som pugger formler og regler uten å forstå sammenhenger, mål eller mening vil danne en grunnleggende feil holdning til matematikk, og dette vil påvirke muligheten til å lære faget (Botten, 2003).

Dersom en elev benytter regler gjennom å vite hva reglene skal brukes til, vet hvorfor reglene skal brukes, viser forståelse og forklarer sammenhengen i arbeidet med matematikken

betraktes dette som et relasjonelt syn på matematikk. Det fokuseres på selve prosessen og sammenhengene, og ikke på produktet (Di Martino & Zan, 2011). Skemp (1976) sin definisjon av dette er relasjonell forståelse. Dersom en elev skal ha muligheten til vise relasjonsforståelse må eleven få utfordringer som kan bidra til at eleven har muligheten til å vise denne forståelsen (Solvang, 2005).

2.8 Dimensjonen elevens oppfattede kompetanse i matematikk

Forskere i matematikdidaktikk over hele verden har i løpet av de siste tjue årene hatt økt fokus på metakognitive aspekter i læringen, og spesielt elevenes oppfatninger (Pehkonen, 2007). Ifølge Pehkonen vil både lærere og elevers matematikkrelaterte oppfatninger med hensyn på deres subjektive kunnskap ha stor betydning for kvaliteten på matematikundervisningen og matematikkinnlæringen. Pehkonen (2007, s. 156) skriver: «Slike oppfatninger befinner seg i en «gråson» mellom det kognitive og det følelsesmessige området, ved at det finnes igjen komponenter av dem på begge områdene».

I Pepin (2011) sitt studie var oppfatninger blant norske elever ofte knyttet til at matematikkemner ofte bygde på hverandre, at faget var lite praktisk rettet, repeterende undervisning i form av arbeid med lærebok samt at lærerens presentasjon var viktig. I tilknytning til lærerens rolle framkom det at norske elever følte at de ikke fikk den hjelpen de hadde behov hos læreren (Pepin, 2011). Smestad et.al (2011) funn viser at lærerstudentenes oppfatninger om at lærerens arbeid var å sørge for å «få elevene med» var framtreddende.

I undersøkelsen til Smestad et al. (2011) ble studentenes syn på matematikk knyttet til faktorer som: at studentens syntes det var gøy når de lyktes med å få det til, demotiverende når det var vanskelig, oppgaveløsning og kun et fasitsvar, eller de syntes det kunne være utfordrende og morsomt. Disse sammenhengene kan betraktes som elevens erfaringer, og deres tolkning av disse erfaringene kan knyttes til elevens faglige selvoppfatning, og vil ha betydning for atferd i tilknytning til læringsaktiviteter (Skaalvik, 1998).

I et matematikdidaktisk perspektiv handler motivasjon om å vekke interesse, inspirasjon, innsats, bevisstgjøring eller bekreftelser basert på ulike erfaringer (Solvang, 2005, s. 213), og Solvang kaller dette motivasjonsmidler. Pepin (2011) sin forskning viste at omtrent halvparten av elevene som lyktes i matematikk uttrykte at matematikk kunne være utfordrende og interessant, men at det var vanskelig å lære faget. Elevers kunnskapsbehov kan

være relatert til erfaringer eller opplevelser, eller at eleven møter matematikken med stor interesse ved for eksempel å gi uttrykk for at faget er morsomt og interessant (Solvang, 2005). På en annen side kan kunnskapsbehovet ifølge Solvang være relatert til elevens framtidsplaner i forbindelse med videre utdanning.

Det vil være ulike oppfatninger blant elever om hva suksess i matematikk er (Di Martino & Zan, 2010). Videre hevder Di Martino og Zan (2010) at elevene selv anerkjenner egen suksess, som kan bety at noen elever mener at suksess i matematikk betyr å få gode karakterer på skolen, mens andre elever mener det handler om å forstå matematikken. Pepin (2011) fant at suksess var relatert til at eksamen, og hva det å arbeide med matematikk egentlig betyr. Eksamen kan påvirke elevens holdning til undervisningen, og knyttes til elevens ytre motivasjon (Solvang, 2005). Jensen og Nortvedt (2013) hevder at hardt arbeid vil være nøkkelen til det å lykkes i matematikk. Jensen og Nortvedt viser til funn basert på data fra PISA 2012 at det var en positiv sammenheng mellom resultater på matematikkprøven og elevenes selvrappoteringer knyttet til motivasjon, selvtillit, og egen vilje til å arbeide med matematikken. Ut fra dette hevder Jensen og Nortvedt (2013, s. 117) at: « ... jo mer positive holdninger elevene rapporterer å ha, jo bedre resultater har de, eller omvendt – jo bedre resultater, jo bedre holdninger forteller elevene at de har».

«En viktig kilde til indre motivasjon, innsats og valg av aktiviteter er erfaring med og forventning om mestring» (Bandura, 1997, 2006, gjengitt i Skaalvik & Skaalvik, 2011). Elevens faglige selvoppfatning kan være påvirket av tidligere mestringserfaringer som kan føre til økt forventning og mestring på grunn av positive erfaringer, og bidra til økt læring (Skaalvik, 1998). Videre viser Skaalvik til at negative erfaringer i form av å mislykkes kan svekke forventningene. Elevens motivasjon påvirkes av positive eller negative erfaringer som kan knyttes til for eksempel det å lykkes eller mislykkes i matematikkfaget. Pedersen (2010) viser til funn fra data basert på TIMSS Advanced 2008 at elever som hadde høy faglig selvoppfatning, og videre realfagsrelaterte planer for videre utdanning relatert til framtidig yrke hadde en positiv holdning til matematikkfaget og undervisningen. Det påpekes videre at det er et komplisert forhold mellom holdninger, selvoppfatning og faglig prestasjon, fordi det kan være vanskelig å forstå hvordan hver enkelt av disse tre faktorerene påvirkes av de to andre (Grønmo et al., 2004, gjengitt i Pedersen, 2010).

2.9 Oppfattet kompetanse og attribusjon

Hva er det som kan påvirke elevens indre motivasjon og atferd? «Vi prøver å forstå hvorfor vi lykkes eller ikke» (Woolfolk, 2004, s. 278) ved å søke årsaksforklaringer, og dette kalles attribusjon. Sammenhengen mellom dimensjonene syn på matematikken og oppfattet kompetanse uttrykkes ofte gjennom elevenes årsaksforklaringer som å lykkes/mislykkes (Di Martino & Zan, 2010). Årsaksforklaringen kan assosieres ut fra et relasjonelt eller instrumentelt syn (Di Martino & Zan, 2011). Di Martino og Zan (2011) viser til at det kan være en sammenheng mellom følelser for faget og oppfattet kompetanse, og knytter dette til teori om attribusjon.

Psykologen Bernard Weiner relaterte teorien om attribusjon til læring i skolen (Weiner 1979, 1986, 1992, 1994a, 1994b, 2000; Weiner & Graham, 1989, gjengitt i Woolfolk, 2004). Årsaksforklaringene har ifølge Weiner viktige implikasjoner for indre motivasjon, fordi de har innvirkning på en persons forventninger og selvværd (Woolfolk, 2004). Ifølge Woolfolk kan forventningen kan være høy eller lav, og være knyttet til en persons egne mål og personlig verdi i tilknytning til personlige mål. «Selvværd (self-esteem) er en affektiv reaksjon» (Woolfolk, 2004, s. 93) , og kan for eksempel være at en elev føler seg flink og god i matematikk, som igjen kan bidra til at eleven også liker matematikk.

Årsaksforklaringen kan ligge i eller utenfor personen (lokalisering), kan ligge i kan bestå eller endre seg (stabilitet) eller kan kontrolleres av personen (kontrollerbarhet) (Woolfolk, 2004). Lokalisering kan for eksempel være påvirkning fra miljø som er utenfor personen, og en vanlig årsaksforklaring er at eleven har en oppfatning om at læreren er årsaken til det å mislykkes (Di Martino & Zan, 2011). Årsaken «i personen» kan for eksempel være erfaringer med å få gode karakter, eller forventninger (mål) om å få gode karakterer. Stabilitet kan for eksempel være at eleven erfarer å lykkes eller mislykkes, og er ifølge Woolfolk (2004) nært knyttet til forventninger om framtiden. Kontrollerbarhet kan for eksempel være at en elevs arbeidsinnsats i faget avhenger av høy eller lav utholdenhet.

2.10 Holdninger og miljø

De sosiale sidene ved matematikkundervisningen påvirker elevens egen nytteverdi, framtidsplaner samt om elevene gjennom erfaring anser matematisk kunnskap som viktig (Mellin-Olsen, 2005).

«Oppfatninger spiller en avgjørende rolle som bakgrunnsfaktorer når det gjelder elevens tanker og handlinger» (Pehkonen, 2007, s. 164). Elevene påvirkes av de oppfatningene som miljøet formidler, mens elevenes oppfatninger styrer deres prestasjoner i forbindelse med læring i matematikk, og flere faktorer tilknyttet matematikken som: elevens motivasjon, tidligere erfaringer, matematisk kunnskap og elevens behov får betydning for elevens matematiske atferd (Pehkonen, 2007). Videre viser Pehkonen til at flere matematiske forskere mange ganger har påpekt at oppfatningen har stor betydning for det han kaller framgangsrisk innlæring i matematikk.

Jensen og Nortvedt (2013) fant at elevenes holdning til matematikk var påvirket av deres oppfatning om at foreldre mente matematikk var viktig for karriere samt at det var viktig å arbeide med matematikkfaget.

Di Martino og Zan (2011) viser til at elevenes oppfattede kompetanse påvirkes av deres årsaksforklaringer som kan knyttes til det å lykkes eller mislykkes, og som igjen påvirker elevens erfaringer. Dette kan for eksempel være miljøets oppfatninger om at for eksempel læring i matematikk kun består av å pugge formler, eller at man må benytte seg av et sett regler og faste metoder for å kunne utføre ulike matematiske aktiviteter. Både Di Martino og Zan (2011) og Pehkonen kaller dette samfunnets myter. I følge Pehkonen (2007) vil samfunnets myter om matematikk påvirke elevens matematiske atferd gjennom det han kaller elevens oppfatningssystem.

3 METODE

I denne delen av oppgaven vil jeg begrunne og redegjøre for det kvalitative metodevalget. Jeg vil presentere utvalget, beskrive innsamlingsmetoden og forklare gjennomføringen av undersøkelsen. Videre diskuteres etiske betraktninger ved denne metoden, og det argumenteres for reliabiliteten og validiteten i prosjektet. Avslutningsvis beskrives det hvordan datamaterialet er bearbeidet for videre analyse og tolkning. Prosjektet er godkjent av personvernombudet for forskning (Vedlegg 1). Jeg har laget en koding (transkripsjonsoversettelse) i tilknytning til transkriberingen av intervjuene som ligger i skissen for inndelingen av kategoriene (Vedlegg 6).

I følge Dalland (2013, s. 153) vil det virke som det er mindre avstand mellom intervjuer og den som blir intervjuet dersom den nøytrale betegnelsen intervjuperson blir brukt. I dette kapitlet har jeg derfor valgt å bruke betegnelsen intervjuperson.

3.1 Metodevalg

Metode har gresk opprinnelse og betyr «veien til målet» (Kvale & Brinkmann, 2012, s. 99), og kvalitet handler om egenskaper eller spesifikke trekk ved et fenomen (Dalland, 2013, s. 113). I følge Dalland er målet i kvalitativ metode å lete etter mening og opplevelse som ikke kan tallfestes eller måles. «Fenomenologi betyr læren om fenomenene» (Dalland, 2013, s. 57). I mitt prosjekt har jeg valgt en kvalitativ metode og en fenomenologisk tilnærming. Kvale og Brinkmann (2012) skriver:

Når det er snakk om kvalitativ forskning, er fenomenologi mer bestemt et begrep som peker på en interesse for å forstå sosiale fenomener ut fra aktørens egne perspektiver og beskrive verden slik den oppleves av informantene, ut fra den forståelse at den virkelige virkeligheten er den mennesker oppfatter. (Kvale & Brinkmann, s. 45)

I prosjektet har jeg vært interessert i å få en bredere forståelse om elevens utvikling av egen holdning til matematikk ved gå i dybden for å kunne belyse problemstillingen.» Å få frem betydningen av folks erfaringer og å avdekke deres opplevelse av verden, forut vitenskapelige forklaringer, er et mål» (Kvale & Brinkmann, 2012, s. 21). Ved å rette oppmerksomheten mot

elevens erfaringer med matematikk og matematikkrelaterte følelser for faget har jeg prøvd å forstå og forklare fenomenet slik det oppleves og er opplevd blant et lite antall elever. Følelser kan ikke bestemmes ut fra tall, eller måles kvantitativt ved å gjøre bruk av statistikk. Følelser kan blant annet beskrives og forklares ved hjelp av språket. «En beskrivende fenomenologi sikter mot å forstå menneskers tanker, følelser og atferd» (Dalland, 2013, s. 58).

Undersøkelsen er basert på et lite utvalg intervjupersoner, og jeg har valgt å gå i dybden og prøvd å søke å forstå fenomenet slik det erfarer ut fra intervjupersonens perspektiv. Med utgangspunkt i dette fant jeg at kvalitativ metode ville være best egnet for mitt formål med prosjektet. Målet har derfor ikke vært å generalisere, og det vil derfor være vanskelig å kunne overføre resultatene til andre sammenhenger.

3.2 Intervju som metode

Kvalitative forskningsintervju krever metodiske framgangsmåter som kan være ulike i form og tilnærming. Kvale og Brinkmann (2012) skriver at i intervju konstrueres kunnskap i samspill mellom intervjueren og intervjupersonen. «Det er et vekselspill mellom de som vet, og det som vites, mellom de som konstruerer kunnskap, og kunnskapen som blir konstruert» (Kvale & Brinkmann, 2012, s. 23). Intervjuets åpne struktur kan innebære både styrker og svakheter. Når man velger å bruke intervju som metode innebærer det at man må tenke over etiske problemstillinger, og vurdere disse nøye gjennom hele forskningsprosessen.

Semistrukturert intervju er hensiktsmessig å bruke når man ønsker å forstå et fenomen ut fra intervjupersonens egne perspektiver (Kvale & Brinkmann, 2012). Ved valg av denne intervjuformen utarbeides det en intervjuguide som kan inneholde forslag til tema som kan knyttes til de åpne spørsmålene. Spørsmålene vil variere på grunn av at det er behov for oppfølgingsspørsmål i forhold til utvalgte tema som ønskes undersøkt i prosjektet. Intervjuene gjennomføres som regel med lydopptak. Videre omformes (transkriberes) lydopptakene til tekst som gir et datagrunnlag(empirisk) for videre analyse og tolkning.

Med utgangspunkt i overnevnte og kapittel 4.1 valgte jeg å gjennomføre semistrukturerte intervju. Jeg utformet en intervjuguide som inneholdt overordnede temaer og spørsmål som kunne brukes opp mot aktuelle spørsmål om holdninger. Målet mitt var å få fram beskrivelser om intervjupersonens egne erfaringer i møte med matematikken i skolesammenheng. De

transkriberte intervjuenesamtalene utgjorde mitt datagrunnlag for videre analyse og tolkning av intervjuene.

Det ble gjennomført en forundersøkelse i form av et spørreskjema i papirform (Vedlegg 2a). Hensikten med spørreskjemaet var å få en bedre oversikt over hvilke tema og spørsmål som var mest hensiktsmessig å ha med i intervjuguiden, og om det var behov for å endre utformingen av spørsmålene i intervjuguiden (Vedlegg 3a).

3.3 Utvalg og datainnsamling

Undersøkelsen er gjennomført ved en videregående skole på Vg3-nivå blant elever som har valgt fordypning i matematikk i programfaget R2 på studiespesialiserende program. Jeg hadde ingen tidligere relasjoner eller kjennskap til elevene. Fylke er utelatt av hensyn til anonymitet. Utvalget er valgt ut fra formål med prosjektet og ut fra tilgjengelighet. Ut fra et utvalg på 19 elever valgte ni av 10 elever å delta på forundersøkelsen. Blant de ni som deltok på forundersøkelsen deltok seks av elevene på intervju. Kontakt med skolen, datainnsamlingen og undersøkelsen foregikk over en periode på totalt tre måneder. Det er ikke tatt hensyn til kjønn, fordi utvalget er for lite til å være representativt. Dette har heller ikke vært noe mål.

I forberedelsene av prosjektet var min interesse rettet mot å undersøke holdninger blant elever på Vg3-nivå for å få dypere innsikt om fenomenet. Videre er elevene i denne målgruppen eldre og gjerne mer reflektert i forhold til blant annet å ta egne valg i fordypning i matematikk.

To eksterne videregående skoler med elever i den målgruppen jeg ønsket å undersøke ble kontaktet. Jeg kontaktet den «første» videregående skolen høsten 2015 i slutten av september først per telefon, og informerte om prosjektet. Jeg fikk positiv muntlig respons og sendte skolen en formell e-mail, men fikk ingen tilbakemelding fra denne skolen. I midten av oktober kontaktet jeg en bekjent faglærer innenfor mitt fagfelt som arbeidet med målgruppen jeg ønsket å undersøke ved den «andre» skolen. Mitt prosjekt ble diskutert med faglæreren som stilte seg svært positiv til at en eventuell forskning gjerne kunne foretas i en av faglærerens faggrupper dersom skolens ledelse ga tilgang til dette. Jeg kontaktet den «andre» skolen per telefon, sendte en formell e-mail med informasjon om prosjektet og samtykkeerklæring (Vedlegg 4), og fikk positiv respons fra skolen med tilbakemelding om at tema var spennende og aktuelt.

Da bekreftelse på godkjenning fra personvernombudet forelå, ble det avtalt et passende tidspunkt med faglærer for mitt første møte med elevene. Den første kontakten med feltet legger grunnlaget for et godt møte med intervjupersonen (Dalland, 2013, ss. 165-166). Mitt første møte med de 19 elevene ble gjennom et personlig oppmøte i slutten av november i elevenes undervisningstid på skolen. I informasjonsmøte med elevene brukte jeg min posisjon som student, og opplyste at ved å delta i prosjektet bidro de med viktig informasjon om holdninger i forbindelse med læring og undervisning i matematikk (Dalland, 2013, s. 165). Jeg introduserte meg selv, informerte om prosjektets formål, informert samtykke, hva det innebar å delta i prosjektet, og delte ut informasjonsskriv med samtykkeerklæring (Vedlegg 5). Elevene fikk muligheten til å stille spørsmål dersom noe var uklart, og det ble etablert noe kontakt. 10 av 19 elever valgte å delta og samtykket i prosjektet.

Tidlig i desember ble forundersøkelsen med spørreskjema (Vedlegg 2a) gjennomført i en av timene i tilknytning til matematikkundervisningen. Ni av 10 elever valgte å delta på forundersøkelsen, og faglærer bidro slik at spørreundersøkelsen ble gjennomført. De elevene som fortsatt ønsket å delta på intervju ble oppfordret til å skrive eget navn på spørreskjemaet for eventuell senere kontakt. Dette ble en fin inngangsport for å ta kontakt med intervjupersonene senere via telefon for å avtale passende tidspunkt for intervju. Seks av ni elever som deltok på forundersøkelsen valgte å delta videre på intervju i undersøkelsen.

Tidlig i januar 2016 ble det avtalt passende tidspunkt for et gruppeintervju, og to personlige intervju etter eget ønske fra intervjupersonene. Av praktiske hensyn til intervjupersonene og deres miljø ble intervjuene gjennomført på skolen. Siden skolearenaen er en del av intervjupersonenes miljø kan påvirkningen fra intervjuer bli mindre (Dalland, 2013). Intervjuene ble gjennomført i midten av januar på et av skolens grupperom over en periode på to uker.

3.4 Forundersøkelsen og intervjuguiden

3.4.1 Spørreskjemaet

Spørreskjemaet i tilknytning til forundersøkelsen er kun brukt til forberedelser i forkant av intervjuundersøkelsen, og således ikke en del av selve analysen, drøftingen og tolkningen i prosjektet. Se forøvrig 4.2. Jeg mener likevel det er viktig å forklare gjennomføringen av dette for å redegjøre for de valg jeg har tatt underveis i prosessen med prosjektet.

Noen spørsmål på spørreskjemaet ble utformet ved å ta utgangspunkt i noen spørsmål fra PISA-undersøkelsen fra 2012 og TIMMS Advanced 2008. Utover dette fikk spørsmålene sin form ut fra lest relevant litteratur, forskningslitteratur om tema og gjennom inspirasjon i forbindelse med masterseminarene. I tilknytning til erfaringsspørsmålet ble jeg inspirert av Pehkonen (Lærere og elevers oppfatninger som en skjult faktor i matematikkundervisningen, 2007), og artikkelen «Lærerstudentens erfaringer med –og holdninger til – matematikkfaget» (Smestad, Eriksen, & Tellefsen Kufaa, 2011).

Spørreskjemaet inneholdt fem hovedspørsmål i tilknytning til holdninger med underspørsmål som var inndelt i a), b), c), osv. Disse ble tilknyttet kategorier som: erfaringer, forventninger, interesse fra barneskolen til videregående skole, indre og ytre motivasjon (liker, glede, hardt arbeid, mye innsats, foresatte), holdninger påvirket av miljø i skolen og hjemme (yrke, studier, hjelp med lekser hjemme eller fra venner). I spørreskjemaet skulle det avkrysses på en skala for påstander som var inndelt i eksempelvis: ja/nei/vet ikke, tallskala (1-5) eller fra svært enig til helt uenig, svært godt til svært dårlig, svært høye til svært lave m.m. To av spørsmålene om erfaringer og forventninger inneholdt påstander, og skulle begrunnes kort skriftlig.

Jeg valgte å legge dataene inn i et Excel-dokument med tilhørende diagrammer i tilknytning til mine spørsmål for bedre å få en oversikt over eventuelle «avvik» i de ulike temaene. Min tanke med dette var å ta hensyn til de diagrammene som kunne vise størst avvik i forhold til eventuelle justeringer av intervjuguiden og mitt formål med prosjektet. Det viste seg å være svært få «avvik», og påstandene som skulle avkrysses hjalp lite for justering av intervjuguiden. Elevenes nedskrevne tekster derimot fra de åpne spørsmålene om erfaringer og forventninger ut fra valgt tema i prosjektet var til god hjelp. Framtredende tema som viste seg å være det som det ble begrunnet med flest ganger i tekstsvarene var:

- Høye faglige forventninger, og forventninger til undervisningen
- Karakterfokus og krevende fag
- Oppfatninger som eksempelvis: «jeg er god», «mestrer godt», «vanskelig», «aldri store utfordringer», «bare ett svar», «metodebruk, forståelse og logisk tenkning»
- Matematikkrealterte følelser i form av: liker, gleder meg, morsomt, føler mestring, spennende, interesse

Med dette som utgangspunkt var det grunn til å gjøre «litt» endringer i intervjuguiden.

3.4.2 Intervjuguiden

Forundersøkelsen bidro til at temaene i intervjuguiden ble justert noe til følgende tema om holdninger til matematikken:

- a) Erfaringer
- b) Kunnskap
- c) Følelser (Matematikkrelaterte)
- d) Interesse

Interessene min lå fortsatt på å tilegne meg kunnskap om elevene var påvirket av miljø og framtidige yrkesvalg. Med dette som utgangspunkt valgte jeg å starte intervjuet med å spørre om elevens erfaringer i møte med faget. Spørsmålet kunne muligens bidra til å finne nøkkelfaktorer som kunne ha betydning for elevens utvikling i matematikk. Jeg valgte å starte med å stille spørsmålet «*Kan du fortelle (beskrive) litt om dine erfaringer i møte med faget?*», og stilte deretter oppfølgingsspørsmål i ut fra de valgte temaene i intervjuguiden. Dette kunne bidra til mer nøyaktige beskrivelser (Dalland, 2013, s. 156).

Intervjuguiden ble utformet med en rekke detaljerte formulerte oppfølgingsspørsmål som skulle bidra til å dekke de utvalgte temaene. Ifølge Dalland (2013, s. 167) kan nybegynnere utforme oppfølgingsspørsmål til teamene mer eller mindre strukturerte på forhånd i forhold til egne intervjuferdigheter. Jeg utformet i tillegg en strukturert sjekklister på forsiden av intervjuguiden i forhold til klargjøringen før, og etter intervjuene.

3.5 Gjennomføringen av intervjuundersøkelsen

Mitt formål med prosjektet ble forklart for intervjupersonene før intervjuene startet. Vi håndhilste, og jeg takket for at de var villige til å stille til intervju slik at prosjektet lot seg gjennomføre. «Det kan gi en fin mulighet til å skape en felles forståelse av hensikten med intervjuet» (Dalland, 2013, s. 169). Vi introduserte oss for hverandre og snakket litt sammen før intervjuet startet.

Videre ble det informert om hva taushetsplikt, anonymisering og konfidensialitet innebar samt retten til når som helst å kunne trekke seg. Intervjupersonene ble informert og forklart

hvordan gjennomføring av lydopptakene skulle foregå, og fikk muligheten til å stille spørsmål ved uklarheter før intervjuet startet. Intervjupersonene ble informerte om at de når som helst under intervjuet kunne stille spørsmål dersom noe var uklart, og at dersom de eventuelt ikke ønsket å svare på spørsmål måtte ikke dette begrunnes nærmere. Før selve intervjuet prøvetestet vi med lydopptak sammen, slik at intervjupersonene kunne bli mer komfortabel med situasjonen.

Selv om intervju spørsmålene var åpne og temabasert valgte jeg å ha intervjuguiden liggende på bordet foran meg under intervjuene. Som nybegynner tenkte jeg at dette ville være best for meg. Jeg startet intervjuet med erfaringsspørsmålet, og ga intervjupersonen i mest mulig grad selv muligheten til å fortelle og beskrive ut fra egne erfaringer og synspunkter, siden jeg var interessert i dybdeinformasjon rundt de utvalgte temaene. Under intervjuet viste jeg intervjupersonen at jeg lyttet ved å gi et lite nikk, søke øyekontakt, ved å si *mm* eller et bekræftende ja. Intervjupersonene kunne få oppfølgings spørsmål som for eksempel: «*Forstår jeg deg rett når du sier at ...*», «*Hva er som gjør at du ...?*» eller «*Hva mener du når du sier at...?*» osv.

Gruppeintervju er tidsbesparende, og samtalen mellom intervjupersonene i et gruppeintervju kan bidra til annen informasjon som intervjueren ellers ikke kunne fått tilgang til gjennom et personlig intervju (Mehmetoglu, 2004, s. 73). I gruppeintervjuet erfarte jeg at «kursen» noe oftere tok en litt annen retning, og det var oftere behov for å korrigere «kursen» mot de utvalgte temaene. Noen intervjupersoner tok oftere ordet enn andre. Hvis dette skjedde for ofte prøvde jeg å henvende meg til en annen intervju person ved å si navnet, slik at jeg fikk stilt åpne innledende spørsmål rundt nytt tema til denne intervju personen. Underveis under alle intervjuene erfarte jeg at det kunne være vanskelig å «holde en stødig kurs» med hensyn på det som var utgangspunktet i forhold til de valgte temaene. Dette har nok medført at noen av temaene undersøkelsen er mindre dekt enn andre, og bidratt til at undersøkelsen ble litt annerledes enn først tenkt. En av grunnene til dette kan nok skyldes at man er nybegynner på dette feltet.

Intervjuene ble avrundet ved at jeg oppsummerte hovedpunktene fra intervjuet, det ble avklart at jeg ikke hadde flere spørsmål og intervju personene ble spurt om de ønsket å fortelle noe mer før vi avsluttet. Etter intervjuet ble lydopptaker avslått og intervju personen fikk tilbud og muligheten til å beskrive egen opplevelse av intervjuet, og eventuelt stille spørsmål dersom

noe var uklart. Samtalene etter intervjuene forble en fortrolig samtale mellom meg som intervjuer og intervjupersonene.

Hvert intervju strakte seg over tre ulike ukedager, og hadde en varighet på omtrent 40 minutter. Jeg transkriberte intervjusamtalene i etterkant, og intervjupersonene ble anonymisert i dette arbeidet. Jeg valgte å transkribere alt av tekst på bokmål slik det ble fortalt i intervjuene, siden målet var å få dybdeinformasjon. Denne prosessen var forholdsvis tidkrevende siden tekstproduksjonen bør være så nøyaktig som mulig, men på en annen side får intervjueren mer nærhet til stoffet (Stølen, 2013, s. 239). I forbindelse med transkripsjonsprosessen valgte jeg å skrive ord og uttrykk som: *eh, oi, mm* osv., latter og enkelte lange pauser, fordi jeg ville ha med disse nyansene i svarene. I overgangen fra lyd til tekst går noe tapt i form av kroppsspråk og stemmer, og det blir viktigere å beholde det meste av innholdet i teksten siden teksten i etterkant skal analyseres og tolkes (Dalland, 2013, s. 179).

3.6 Ethiske betraktninger ved metoden

Studiet er godkjent av Personvernet for forskning (Vedlegg 1). Av hensyn til det etiske aspektet er det kun intervjupersonenes matematikkrelaterte følelser som er blitt analysert, tolket og drøftet.

I forbindelse med intervjuundersøkelsen er svarene fra intervjupersonene blitt behandlet konfidensielt. Fylke, skole og kjønn kommer ikke fram i undersøkelsen. Intervjupersonene er blitt anonymisert i forbindelse med transkribering av lydopptakene, og lydopptakene er lagret med passord, og vil bli slettet etter endt eksamen. Det er kun de opplysningene som har vært av interesse i tilknytning til oppgaven som framkommer i prosjektet. Skolen og faglærer er forspurt muntlig, informert skriftlig med tilhørende informasjonsskriv og samtykkeerklæring (Vedlegg 4). Intervjupersonene er i forkant blitt informert muntlig, og i forbindelse med dette valgte jeg personlig oppmøte på skolen. I dette møte ble formålet med undersøkelsen forklart, og de ble informert om hva det ville innebære å delta i prosjektet samt frivilligheten ved å delta (De nasjonale forskningsetiske komiteene. Generelle forskningsetiske retningslinjer, 2014). I møte med intervjupersonene ble det utdelt informasjonsskriv og samtykkeerklæring med informasjon om prosjektet (Vedlegg 5). Foresatte er ikke involvert, siden intervjupersonene er over 18 år.

3.7 Validitet og reliabilitet

I undersøkelsen valgte jeg semistrukturerte intervju, og det kan være mulig at min måte å stille spørsmål på under intervjuene har vært uklar eller ledende. Dette kan ha bidratt til misforståelser, uklare svar fra intervjupersonene eller at nyttig informasjon har gått tapt. Det kan også være at spørsmålsformuleringene i intervjuguiden har vært for lite tydelig. I tilknytning til intervjuene har jeg imidlertid prøvd å tilstrebe så langt som mulig å være tydelig og klar i mine spørsmål, samt prøvd å unngå å stille ledende spørsmål.

«Det er et generelt inntrykk fra nyere undersøkelser at det er en fordel å ha et mindre antall intervjuer i undersøkelsen og i stedet bruke mer tid på å forberede og analysere intervjuene» (Kvale & Brinkmann, 2012, s. 129). Kvale og Brinkmann viser videre til at det vil være umulig å avgjøre hva som vil være den rette transkripsjonen. I det man overfører en tekst fra et lydopptak vil det være noe som kan gå tapt. Flere spørsmål «dukket opp» i denne fasen av forskningsprosessen hos meg. Skal jeg ta alt ordrett med, eller skal jeg skrive teksten om? Jeg valgte imidlertid å transkribere ordrett det intervjupersonene sa, og «kodet» stedsnavn, personnavn, personlige opplysninger osv. i transkriberingen, for å ivareta konfidensialiteten til intervjupersonene, skolen og eventuelt andre. I arbeidet med transkriberingen har jeg prøvd å ivareta tekstspråket på en best mulig måte.

I analysefasen ble det foretatt et utvalg fra tekstene i tilknytning til mitt formål med oppgaven. I dette arbeidet kan det være at noe viktig informasjon er gått tapt. Videre kan det være at kategoriseringen ikke har vært god nok i forhold til problemstillingen, og det som skulle undersøkes. Det kan være vanskelig å bestemme hvor de ulike kategoriene skal plasseres (Sollid, 2013). Dette kan i enkelte tilfeller medføre at undersøkelsen i mindre grad gir svar på det som i utgangspunktet var tenkt. På en annen side vil dette også avhenge av den informasjonen som intervjupersonene deler med forskeren.

I analysen og tolkningen vil det være viktig å ha et kritisk syn i forhold til egne tolkninger (Kvale & Brinkmann, 2012). Analysen og tolkningen er basert på de oppfatningene og synspunktene intervjupersonene uttrykte. Siden jeg har søkt i dybden i teksten vil nok referanserammen være noe videre enn den intervjupersonen frambringer, og bidra til at analyseteksten er blitt noe utvidet (Sollid, 2013). I dette arbeidet har jeg forsøkt etter beste evne å analysere og tolke arbeidet på en objektiv måte.

3.8 Utgangspunkt for analyse, tolkning og drøfting

Tekstmateriale fra den transkriberte teksten er blitt studert gjentatte ganger. I dette arbeidet valgte jeg å ta utdrag fra den transkriberte teksten som var relevant i forhold til oppgavens problemstilling og utvalgte tema. Tekstutdragene er studert gjentatte ganger ut fra utvalgte kategorier, fokus har vært rettet mot valgt teori, og det jeg har ønsket å finne svar på i tilknytning til mitt formål med oppgaven. Denne oppdelingen kan være til hjelp for å finne sider ved det intervjupersonen har sagt (Dalland, 2013, s. 178). Denne framgangsmåten skal hjelpe meg til organisere dataene slik at jeg kan knytte spesifikke «nøkkelfaktorer» til elevenes utvikling av egen holdning til matematikken i tilknytning til videre analyse og tolkning.

De relevante sorterte utvalgte utdragene fra den transkriberte teksten danner grunnlaget for videre analyse, tolkning og drøfting. I presentasjonen av funnene har jeg valgt å ta med relevante utdrag fra den analyserte teksten i tilknytning til mitt formål med oppgaven. I dette arbeidet prøver jeg å påvise ulike sider ved elevenes utvikling av egne holdninger til matematikken som intervjupersonene muligens selv ikke har oppfattet.

Utdragene fra det transkriberte tekstmaterialet danner grunnlaget for videre analyse, tolkning og drøfting.

4 ANALYSE OG TOLKNING

Formålet med prosjektet har vært å få dypere forståelse og kunnskap om hvilke nøkkelfaktorer som kan ha betydning for elevens utvikling av egen holdning. Analysen av datamaterialet er blitt gjennomført ved å ta utgangspunkt i den tredimensjonale holdningsmodellen som er blitt utviklet av Di Martino og Zan (2010).

4.1 Valg foretatt i tilknytning til analysen

I mitt analysearbeid har jeg valgt å ta hensyn til flere variasjoner enn de forhåndsbestemte inndelingene i modellen spesielt i tilknytning til følelsesmessige dimensjonen. I likhet med Di Martino og Zan (2010) erfarte jeg under intervjuene at de voksne elevene hadde mange varierte følelsesmessige utsagn tilknyttet matematikken. Generelt sett var det mange varierte utsagn som også kunne knyttes til flere av de andre dimensjonene i modellen blant de utvalgte tekstene. Jeg valgte derfor å ikke la meg «styre» for mye av disse inndelingene i mitt analysearbeid, og mener at analysen og tolkningen kan gi et mer variert bilde av elevutsagnene ved å ikke være så «fastlåst» i disse inndelingene.

I analysen om elevenes syn på matematikk var det noe vanskelig å tolke om elevens syn var instrumentell eller relasjonell. Di Martino og Zan (2010) påpeker nettopp dette, og hevder at teorier om å lykkes (attribusjon) kan gi indikasjoner på om syn på matematikk er instrumentelt eller relasjonelt. Psykologen Bernard Weiner relaterte teorien om attribusjon til læring i skolen (Weiner 1979, 1986, 1992, 1994a, 1994b, 2000; Weiner & Graham, 1989, gjengitt i Woolfolk, 2004). Jeg valgte derfor å støtte meg til denne teorien i arbeidet med elevens oppfatning av egen kompetanse og matematikkrelaterte følelser for faget. I dette arbeidet prøvde jeg å «søke» i den transkriberte teksten etter noe som kunne gi flere indikasjoner på relasjonelt eller instrumentelt syn på matematikken.

Under transkripsjonen av intervjuene har elevene fått nummerte bokstaver: E1, E2, ..., E6 av hensyn til anonymiteten. Det er foretatt et utvalg fra de transkriberte tekstene ut fra det jeg har ansett som relevant i tilknytning til formålet med oppgaven og problemstillingen.

4.2 Mitt generelle inntrykk av elevene

Seks voksne elever som har valgt fordypningsfaget R2 i matematikk ble intervjuet, og som nevnt i kapittel 3.3 er det ikke tatt hensyn til kjønn siden utvalget er for lite til å være representativt. Elevene har bidratt med å fortelle om egne erfaringer med matematikk fra barneskolen, ungdomsskolen og til om med Vg3-nivå.

Mitt generelle inntrykk av elevene er at de virket pliktoppfyllende og reflekterte, og elevene uttrykte i all hovedsak at matematikkfaget var spennende og interessant. Noen har gitt uttrykk for at problemløsning i matematikk er spennende, mens andre primært likte å arbeide med oppgaver fra plan tilknyttet læreboka. Fire av seks elever har framtidsplaner om videre studier innenfor blant annet: ingeniør, fysikk, matematikk. To av elevene hadde ikke helt bestemt seg for veien videre, bortsett fra at det helt sikkert ble «noe» med matematikk.

4.3 Holdning og interesse for matematikk

I forbindelse med avslutningen av gruppeintervjuet stilte jeg elevene spørsmål om hva de forstod med begrepet holdning til matematikkfaget. En elev svarte følgende:

F: *Hva forstår dere med begrepet holdning? ... Og da tenker jeg i forhold til matematikkfaget.* [Stille en god stund]

E4: *Eh, det er jo litt sånn hvordan du oppfører deg i forhold til faget. Litt, da går det jo litt på interesse og innsats, og hvordan du føler at du jobber sammen med faget. Hvis en kan velge å si det sånn?*

F: *Ja, det kan du.*

Eleven sier *oppfører* og *jobber*, noe som kan handle om engasjement, siden eleven uttrykker dette gjennom *interesse* og *innsats*. Det ser ut som at matematikkrelaterte følelser knyttes til arbeid med faget. Det kan også handle om motivasjon basert på erfaringer. Solvang (2005) viser til at motivasjon blant annet handler om innsats og interesse basert på erfaring. I følge Hannula (2002) er følelser i større grad knyttet til holdning enn kognisjon. Jeg ser på dette som at eleven har en positiv følelsesmessig innstilling til matematikk, og velger å tolke dette som en positiv holdning til matematikken.

Spørsmålet om hvilke erfaringer elevene hadde i møte med faget utgjorde mange varierte utsagn blant elevene.

E1: *Ehm... Det er først nå i de siste årene at jeg har fått en interesse for matte. Jeg husker på ungdomskolen da var det ikke, i hvert ikke i 8 og 9-klassen så husker jeg nå at jeg slet litt med det og...eh... lå an til å få firere og sånn, men så byttet jeg klasse og {...} Så da fikk jeg plutselig liksom lyst til å jobbe mer med det, for da var jeg plutselig en av de flinke. Da begynte jeg å få en større interesse for å gjøre det bra da.*

F: *Ja. Hva var det som gjorde at du tenkte på karakterer som mål?*

E1: *Eh...det var helt på slutten av tiende klasse, for det var da det hadde noe å si, og da ville jeg ha best mulig snitt og sånn, men før det så var jeg ikke den som brydde meg aller mest om karakterer egentlig*

Elevens interesse for faget ser ut til å ha endret seg i løpet av ungdomsskolen.

Følelsesmessige uttrykk som *slet litt*, endres til *lyst og jobbe mer*. Det kan se ut som at elevens følelser for matematikk er endret til å bli mer positive, noe som kan ha resultert i økt innsats.

Flink kan indikere at elevens faglige selvoppfatning er endret etter å ha skiftet klassemiljø.

Eleven snakker om karakterer, og det kan være at interessen har vært situasjonelt betinget siden eleven knytter skifte av klassemiljø til karakterer. Eleven sier *best mulig snitt*, noe som kan indikere at elevens egen forventning til karakterer utgjør en personlig verdi for å nå egne mål. Det synes som eleven har utviklet mer positive følelser for matematikk, og at en situasjonell interesse i skolesammenheng har endret seg etter hvert til en individuell interesse. Jeg tolker det slik at eleven har utviklet mer positive følelser for matematikk, som igjen kan ha bidratt til en mer positiv holdning til faget.

E5: *Ehm, jeg har egentlig ikke alltid vært interessert i matte. Eh, sånn på barneskolen og sånn, jeg fikk jo det til, så det var jo greit liksom. Og på ungdomskolen også så gjorde jeg ikke så mye egentlig, bare liksom gled igjennom det {...} så kom jeg hit, eh, og da gikk det veldig mye bedre, bare egentlig fordi jeg hadde bestemt at det skulle gå bedre, så ja.*

F: *Gjorde det noe med motivasjonen din?*

E5: *Ja.*

F: *Ja, hva gjorde det?*

E5: *Altså, jeg hadde mye mere, eh, motivasjon fordi at altså når jeg fikk litt mere, jeg fikk bedre karakterer, da liksom økte interessen også egentlig for det, også blir man, da gjør det ikke så mye å holde med det egentlig, når man liksom får det til.*

Eleven gir direkte uttrykk for at interessen for faget *ikke alltid* har vært tilstede gjennom barneskolen og ungdomskolen. Elevens følelser for faget uttrykkes ikke direkte, men *fikk jo det til og greit liksom* kan tyde på mindre grad av positive følelser for faget tidligere, og kan være en forklaring på liten interesse. Det kan synes som om elevens tidligere arbeidsinnsats og indre motivasjon for faget har vært noe lavere, siden eleven sier *gjorde jeg ikke så mye, og gled igjennom*. Det kan være at eleven er blitt mer bevisst eget forhold til faget i forbindelse med overgangen til videregående skole, siden eleven har bestemt seg for på at *det skulle gå bedre*. Det kommer fram at karakterer har bidratt til økt interesse. Det synes som om karakterer kan være en medvirkende årsak til økt interesse, noe som kan bety mer positive følelser for faget ved at mestringserfaring har bidratt til mestringsfølelse. Jeg tolker dette som at eleven har utviklet en mer positiv holdning til faget.

E2: *Vi har jo hatt matte veldig lenge, eh og ... jeg fikk på en måte først når vi først begynte å lære det på barneskolen så var det på en måte, helt vanlig fag liksom, det var bare et av alle de andre. Men så når jeg kom på videregående så fikk jeg litt større interesse for det, og da syntes jeg det var litt artig egentlig.*

F: *Hva var det som gjorde at du fikk større interesse for det?*

E2: *Ehm, jeg tror det var mye det at eh ... jeg begynte, jeg gikk litt sånn på You Tube og sånn, og så jeg litt sånn fysikk-videoer kanskje, og litt matte-videoer og litt sånn, fikk matte inn på en annen plass enn bare fra boka liksom,*

Eleven snakker om at matematikk var et *helt vanlig fag* på barneskolen. Matematikkfaget har vært en del av de andre fagene, som kan tyde på at eleven har vært mindre opptatt av faget tidligere. Det kan være noe som tyder på at eleven muligens har vært interessert i faget (ubevisst) på barneskolen, siden uttrykket *større interesse* kommer fram. Eleven viser til større interesse på videregående, og gir uttrykk for at det nå er *artig*. Eleven gir uttrykk for å ha fått økt interesse for faget ut fra aspektene media (Fjernsyn) og internett. Den situasjonelle interessen kan på denne måten muligens knyttes til omgivelsene. Denne påvirkningen kan indikere at eleven kan ha utviklet en individuell interesse. Jeg tolker dette som at eleven har

utviklet en individuell interesse for matematikken, og at en mer positiv følelsesmessig innstilling til matematikk kan ha bidratt til at eleven har utviklet en mer positiv holdning til faget.

E3 Begrunner også sitt valg av fordypning i matematikk ut fra faglig interesse. I likhet med E2 snakker eleven om aspekt ved omgivelsene som gjør at eleven synes at faget er interessant og morsomt.

E3: *Matte generelt har jeg vært interessert i helt siden jeg har vært liten. For så vidt når {...} gikk i hva det bli, tredje eller fjerde klassen, og jeg var ikke begynt på skolen engang, så satt jeg og gjorde matte sammen med {...}. Så sånn sett har matte alltid vært, vært noe jeg har gjort, og vært for så vidt flink i. Så matte sånt sett har jeg hatt stor interesse for det. Og nå når vi er kommet til R2 og sånn, så får du jo innblikk i mye mere dypere matematikk. For eksempel ting du ser fra filmer og sånt, og når du da kan se sånne uttrykk som da er ment for å se vanskeligere ut, og du forstår dem så er det jo litt morsomt.*

Matematikk ser ut til å alltid ha vært interessant for eleven, og eleven uttrykker *stor interesse*. Den matematikkrelaterte følelsen liker uttrykkes ikke direkte, men utsagn som *interessert*, at matematikk alltid har *vært noe jeg har gjort* og *morsomt* indikerer at eleven har positive følelser for matematikkfaget, samt at elevens kunnskapsbehov muligens gjør at eleven har stor interesse for faget og synes faget er morsomt. Eleven sier *innblikk i mye mere dypere*, og eksemplifiserer dette med *filmer* og vanskelige uttrykk, og snakker om en situasjonell interesse ved å vise til aspektet *film*. Elevens individuelle interesse for faget framkommer gjennom elevens synspunkt, og *flink* kan tyde på høy faglig selvoppfatning hos eleven siden eleven snakker om en interesse helt fra barndommen. Dette kan tyde på en holdningsbasert interesse, og jeg kommer til at eleven har positive følelser for faget og en positiv holdning til faget.

E4 Begrunner sitt valg av fordypning i matematikk ut fra faglig interesse. Eleven var tydelig på at videre valg av studier ville være basert på interesse. Underveis i intervjuet stilte jeg spørsmålet:

F: *Når du sier interessant. Hva legger du i det? Hva mener du når du sier interessant?*

E4: *Når jeg tenker på interessant, så tenker jeg at eh, ... Eh, når jeg holder på med det, så må jeg ønske å ... eh, gjøre mer enn det som jeg for eksempel får beskjed om å gjøre, eller mer enn det som bare står på planen.*

Eleven uttrykker tydelig *interesse*, noe som muligens kan knyttes til elevens arbeidsinnsats. Det synes som om eleven er indre motivert siden eleven ønsker å gjøre mer *enn det som står på planen*. Det kan være at elevens kunnskapsbehov gjør at eleven har stor interesse for faget. Den følelsesmessige innstillingen til matematikk kan sies å være positiv siden eleven eksplisitt uttrykker interesse knyttet til arbeid med faget. Jeg tolker det slik at det er nær sammenheng mellom det eleven forteller her, og elevens svar i forbindelse med spørsmålet om holdninger ovenfor. Videre studieplaner i tilknytning til matematikk kan muligens ha en sammenheng med elevens personlige verdi. Eleven synes å ha positive følelser for faget, og jeg velger fortsatt å tolke dette som en positiv holdning til matematikken.

E6: Ut fra elevens egne erfaringer med matematikk i barneskolen og ungdomskolen har eleven gitt uttrykk for under intervjuet at det har vært lite utfordringer i faget.

F: *Liker du matematikk?*

E6: *Ja!*

F: *Hvorfor liker du det?*

E6: *Fordi, eh, jeg liker det fordi at det er, jeg synes det er enkelt til en viss grad og det er systematisk. Det er et fasitsvar, det liker jeg veldig godt. Og ... eh, ... eh, ja og det at det bygger oppå hverandre det vi lære. Så det føles liksom ikke helt, for mange andre fag så føler jeg at dette kapitlet kan virke litt bortkastet. Hvorfor skal jeg vite det her? Eh, okay så går det får jeg ikke til det her kapitlet, men da kan jeg få til neste. Men i matten så blir du litt utfordra med at: nei du må få til det her ellers så kommer du ikke til å få til det neste. Det synes jeg er gøy.*

(...)

F: *Hva er det som gjør at du er interessert i matematikk?*

E6: *Ehm.(...) Det har alltid vært en del av der jeg har hatt mine egenskaper.*

Eleven sier *ja*, noe som kan indikere positive følelser for faget. Eleven uttrykker eksplisitt *liker* matematikk *fordi*, *system*, *fasitsvar* og dette kan tyde på at elevens syn på matematikk kan være instrumentell. Eleven uttrykker eksplisitt *gøy* og har en oppfatning om *bygger oppå*

hverandre det vi lære, og dette kan handle om elevens oppfattede kompetanse. Eleven gir uttrykk for at utfordringer er *gøy*, noe som kan bety at eleven engasjerer seg i den matematiske aktiviteten i form av *systematisk* arbeid med faget. Når eleven sier *må få til det her* kan dette ha en sammenheng med elevens forventninger fra tidligere mestringserfaringer. Det kan synes som om eleven gir uttrykk for å ha faglige gode egenskaper, noe som kan tyde på at eleven har høy faglig selvoppfatning. Elevens oppfatning *mine egenskaper* kan også handle om at elevens interesse for faget har en personlig verdi for eleven, og kan tyde på en holdningsbasert interesse. Elevens oppfattede kompetanse og syn på matematikk uttrykkes eksplisitt, og eleven referer til følelser for faget gjennom *liker*. Dette indikerer at det kan være en dyp sammenheng mellom de tre dimensjonene. Jeg tolker dette som at eleven har en positiv holdning til matematikken.

4.4 Syn på matematikken

I følge Di Martino (2010) kan instrumentelt syn eller relasjonelt syn på matematikk vise seg gjennom elevens oppfatning om hva som må til for å kunne lykkes.

Jeg stilte elevene spørsmål om forventninger og mål med faget.

E1: *Ja, ehm, ... Nå så, ...jeg har jo altså som karaktermål så er det nå å minst få sek... nei minst få fem, og så blir jeg veldig glad hvis jeg klarer å få seks. Men, så det klarer jeg nå så lenge jeg jobber jevnt og godt hele året.*

F: *Ja. Når du sier at du jobber jevnt og godt. Hva mener du med det?*

E1: *Jeg mener at det er veldig viktig at jeg, hvis jeg er syk bare en time så «faller» jeg litt ut av det, så det er veldig viktig at jeg er tilstede i undervisningen og at jeg får jobbet mellom timene hvis ikke så «faller», for alt henger jo sammen så da er man nødt til å jobbe mellom timene. Men, så da så det er ikke bare å pugge litt før prøver, men det hjelpe jo litt det også.*

F: *Så du pugger litt før prøver?*

E1: *Ja, da er det jo veldig heftig pugging. Men det viktigste er jo at jeg får... ikke faller ut av det underveis egentlig.*

Eleven har satt seg høye karaktermål, og gir følelsesmessig uttrykk for faget eksplisitt ved å si *veldig glad* dersom karakteren seks skulle bli aktuell. Dette kan indikere at karakterene er viktig for å kunne lykkes i faget. Eleven gir videre uttrykk for at arbeidsinnsatsen kan bidra til karaktermålet seks, kan tyde på at eleven har høy faglig selvoppfatning. Jeg har tidligere indikert at det kan synes som om eleven har utviklet mer positive følelser for matematikken, noe kan indikere at elevens indre motivasjon og arbeidsinnsats i faget har ført til en økt forventning om mestring. Videre sier eleven *pugge litt før prøver, og heftig pugging*. Dersom eleven har en oppfatning om at det å få gode karakterer i faget betyr å pugge, så kan dette være en indikasjon på et instrumentelt syn på matematikk.

E2: *Eh, eh, det er jo for eksempel med derivasjon, at først så lærte vi. Okay, eh, momentan vekstfart for eksempel og liksom hva er derivasjon. Og det var jo okay. Jeg deriverer fordi at jeg skal derivere. Og etterpå både litt i matten og mest i fysikken, så har vi på en måte lært hva det egentlig er, og hvordan derivasjon og dobbelderivasjon på en måte henger sammen med, eh, vei, fart og tid. Og hvordan du kan se det i naturen og finne, altså: gjøre det selv hvis du vil, så kan du regne på det og få rett svar*

Eleven sier *deriverer fordi at jeg skal derivere*. Eleven uttrykker ikke direkte at det er brukt regler for å kunne derivere. Dersom en kan antyde at betydningen *skal derivere* er bruk av regler kan dette tyde på et instrumentelt syn. Så viser eleven til at det er en sammenheng mellom for eksempel *vei, fart og tid*, noe som kan tyde på et relasjonelt syn på matematikk. Imidlertid sier eleven *regne på det og få rett svar*. Dette ser jeg på som en motsigelse til at det er en sammenheng. Siden eleven snakker om en sammenheng og uttrykker forklarer hvorfor, kan det være mulig at eleven har et relasjonelt syn på matematikken.

Jeg stilte elevene spørsmål om de syntes faget krevde hardt arbeid og mye innsats.

E3: *Sånn generelt så jobber jeg ikke like mye med matte, som for eksempel historie eller religion, fordi at da må du memorisere mye mer, og lære deg presis hvordan ting skjedde. Mens matematikk så er det jo mye mere metode, og har du grunnferdighetene i orden så kommer du jo langt, sånn sett.*

Eleven viser til at i andre fag så er det viktig å huske, og gir uttrykk for en noe lavere arbeidsinnsats i matematikk. Jeg har tidligere antydnet at eleven muligens har høy faglig

selvoppfatning siden eleven har begrunnet sitt fordypningsvalg med interesse. Videre uttrykker eleven at matematikk er *mye mere metode, og en kommer langt* dersom *grunnferdighetene i orden*. Dette kan tyde på at eleven kan ha en oppfatning om at det å gjøre bruk av metoden i arbeidet med matematikk kan bidra til at man lykkes i matematikk, og kan muligens tyde på et instrumentelt syn på matematikken.

F: Synes dere R2 er vanskelig nå?

E4: *Jeg synes det kommer jo helt an på hva du holder på med. For noen ting synes jeg er lett, sånn egentlig, sånn relativt lett. Men allikevel hvis du holder på med det de sier som er vanskelig, eller det nødvendigvis er det at det er veldig, veldig mye å gjøre på en oppgave. Men selvfølgelig så har du jo noen av de oppgavene på del 2, som selve oppgaven er kanskje ikke så vanskelig. Det som er vanskelig å tenke seg til, er hvordan du skal løse oppgaven.*

Eleven sier blant annet *relativt lett, selve oppgaven er kanskje ikke så vanskelig* kan være en indikasjon på høy faglig selvoppfatning. Tidligere har jeg antydnet at elevens kunnskapsbehov muligens har en sammenheng med stor interesse for faget. *Oppgavene på del 2* synes som om det kan være rettet mot prøver. Videre sier eleven *hvordan ... løse oppgaven*, noe som kan tyde på at syn på matematikken muligens kan være relasjonelt.

I tilknytning til erfaring -og mål med faget uttrykte E6:

E6: (...) *På barneskolen så brydde man seg kanskje egentlig ikke så veldig mye om man fikk med seg det som, om man egentlig lærte det som ble sagt. Men når man kom på ungdomsskolen så begynner å tenke på at det faktisk skal bygge på hverandre. Så kommer en eksamen i slutten av året.*

F: Ja,

E6: (...), *så ble det sånn at okay, nå må jeg faktisk få med meg det som skal være her. Og det begynte å komme spesielt karakterer da, ikke sant?*

F: Ja. *Var du litt opptatt av de?*

E6: Ja. [ler litt], ja.

(...)

F: *Målet ditt. Har du noe karaktermål i år?*

E6: Ja, *det er seks.*

Elevens oppfatning om faget er relatert til faktorer som *bygge på hverandre, eksamen* og karakteren *seks*. Det kan virke som om det en sammenheng mellom elevens faglige selvoppfatning og oppfattede kompetanse, og det kan synes som om eleven relaterer det å lykkes i matematikk til karakterer og eksamen, noe som gir enda en indikasjon på at elevens syn på matematikken muligens kan være instrumentelt.

4.5 Matematikkrelaterte følelser og oppfattet kompetanse - Videre framtidsplaner

Di Martino og Zan (2011) viser til at det kan være en sammenheng mellom følelser for faget og oppfattet kompetanse, og knytter dette til teori om attribusjon.

E4: (...) når jeg gikk på barneskolen, så var jo egentlig matte bare et sånt fag som var der. Det var ikke så spesielt, for at det var bare **helt grunnleggende**. Men så da jeg kom da på ungdomskolen derimot, så hadde jeg en lærer som var veldig flink som utfordra i hvert fall de flinkere i klassen vår med litt vanskeligere oppgaver enn som bare stod i boka. Det var egentlig **da** jeg fikk interesse for matte.

F: Jobbet du i samme gruppa som alle da, og fikk ekstra oppgaver eller, hvordan?

E4: Nei, det var vel en egentlig, det var en fire fem av oss i klassen som alltid ble ferdig med oppgaver i forhold til de andre. Så da hadde han alltid noe ekstra matte i fra de gamle bøkene, eller i fra høyere nivå som vi kunne prøve oss på.

Videre begrunnet eleven videre studier og framtidsplaner slik:

E4: Ja. Eh, jeg vurderer jo, eller jeg **skal jo da** bruke matten senere i studiene mine **og** (...) Jeg valgte nok matte fordi at det er interessant. (...) Da kommer nok studie jeg kommer til å velge til å være med matte.

Eleven sier at interessen for faget kom på ungdomskolen, og elevens oppfatning ser ut til å være at lærer bidro til interessen for matematikken. Slik jeg tolker det ligger årsaksforklaringen utenfor eleven påvirket av miljø (skolen), og noe av forklaringen kan nok knyttes til lærerens rolle i forbindelse med undervisning. Det synes som om eleven oppfatter å ha fått utfordringer, noe som muligens kan ha bidratt til økt interesse og økt indre motivasjon. Jeg har tidligere antydnet at elevens kunnskapsbehov muligens handler om elevens

arbeidsinnsats og interesse for faget, samt at elevens syn på matematikk muligens kan være relasjonelt. Siden eleven har fått utfordringer i matematikk kan være en ny indikasjon på et relasjonelt syn på matematikk. Jeg tolker det slik at elevens erfaringer med matematikk har utviklet seg positivt, og at eleven har utviklet en positiv holdning til matematikk. Det ser ut som om dette kan ha bidratt til å påvirke elevens videre framtidsplaner.

E1: (...) *men jeg fikk aldri seks i matte på ungdomskolen, men det var bare på grunn av tullefeil, sånne små regnefeil, surrefeil*

(...)

F: *Motiverer prøvene deg for videre yrkesvalg, eller er det selve faget som gjør at du vil vite mer?*

E1: *Det er litt begge deler, men det er samtidig forskjellig fordi før prøver så pugge jeg ting som gjør at jeg kan hoppe fra fem til seks. Det er ikke sånn at jeg pugge og ikke kan noe, og så det da akkurat det jeg pugge det er ikke noe som hadde hjulpet meg, tror jeg...annet enn å kanskje få seks. Men jeg liker å ja, finne ut nye ting om matte som ikke nødvendigvis er å pugge det som er i pensum.*

Elevers videre studieplaner:

E1: (...) *Har ikke 100 % bestemt meg ennå, (...) jeg vurderer enten fysikk bachelor, og deretter master {...}, og så har de også et sivilingeniørstudiet som heter fysikk og matematikk (...)*

Eleven sier *fikk aldri seks* som begrunnes ut fra egne feil, og kan tyde på høy forventning. Eleven gir videre uttrykk for at matematikkfaget er viktig for videre yrkesvalg, og det synes som om at elevens oppfatning om det å pugge før prøver kan hjelpe på for å nå egne mål. Samtidig gir eleven uttrykk for å like å *finne ut nye ting* utover det å pugge, noe som kan tyde på at eleven liker utfordringer i faget selv om eleven ikke uttaler liker direkte her. Egne feil kan tyde på at årsaksforklaringen ligger i eleven, og jeg har tidligere antydnet at karakterer muligens har en personlig verdi for eleven. Årsaksforklaringen kan også handle om kontroll, og ut fra dette kan en annen mulig forklaring være knyttet til forventning om framtiden. Jeg velger å tolke det slik at elevens utvikling av egen holdning kan være påvirket av elevens oppfatning om at det å lykkes betyr å få gode karakterer, og dette kan ha en sammenheng med elevens framtidsplaner i tilknytning til videre studie og yrke.

E2: (...) så plutselig så fikk jeg bedre karakterer idet [ler litt], og så ble det artigere.

F: Hva var det som gjorde at du fikk bedre karakterer?

E2: Eh, det var vel at interessen økte, egentlig.

F: Gjorde du noe selv for å få bedre karakterer?

E2: Ja, *selvfølgelig!* Det også. Jeg gjorde jo mere lekser. Jeg var jo veldig dårlig på å gjøre lekser på ungdomskolen, fordi at da det mere sånn, det var lettere å lese seg opp dagen før liksom. Mens eh, så begynte jeg på videregående og så gjorde jeg egentlig, det var på en måte en selvfølge at når jeg begynte på videregående så skulle jeg gjøre lekse til de fagene jeg har. Så, så jeg jo resultatene.

F: Ja.

(...)

F: Hva er det med faget som er interessant?

E2: (...) det er veldig artig at det er sånn slags system i det, på en måte. Også er det *alltid en fasit* (...)

Elevens videre studieplaner:

E2: (...) jeg gikk på en måte hit til {...} og realfag (...) Jeg skal holde alle dørene åpne. (...)

Eleven viser til at karakterer har bidratt til økt interesse. Det kan synes som dette kan være knyttet til elevens personlig verdi og mål, siden eleven snakker om karakterer. Det kan handle om at elevens oppfatning om at det å lykkes betyr gode karakterer. Siden eleven gir uttrykk for at bedre resultater kan skyldes økt arbeidsinnsats i form av lekser, vil jeg antyde at dette kan ha en sammenheng med økt fokus på karakterer. Videre begrunner eleven interesse med *system og fasit*. Jeg har tidligere antydnet at eleven muligens kan ha et relasjonelt syn på matematikk, men *system og fasit* kan likevel tyde på at det er mye mulig at eleven i større grad muligens kan ha et instrumentelt syn på matematikk. En mulig årsaksforklaring på at eleven har utviklet interesse for faget kan muligens skyldes påvirkningen fra omgivelsene (media, fjernsyn). Eleven sier *artig*, noe som kan bety at eleven liker matematikk. En årsaksforklaring kan muligens være at elevens ønsker å lykkes på grunn av framtidige planer i tilknytning til studier og yrkesvalg. Jeg velger å tolke det slik at elevens utvikling av egen

holdning muligens er påvirket av elevens oppfatning om det å lykkes sett i sammenheng med forventninger om gode karakterer og videre framtidsplaner.

E3: *Jeg husker i andre klasse når vi først begynte å lære matematikk så fikk vi da to matte-bøker først, der hvor den ene var hoved-matteboka da, som de oppgavene vi skulle regne. Så hadde vi en ekstra oppgavebok som du kunne jobbe i hvis du var ferdig med hovedboka, da. Så jeg fikk da en tredje mattebok som jeg satt og regnet i, fordi jeg ferdig så tidlig med de andre oppgavene. Så det økte jo interessen med en gang.*

(...)

F: *Fikk du utfordringer da, synes du?*

E3: *Tja, det, det, det liksom var sånn. Jeg kunne jo fått vanskeligere matte i stedet for, bare enda mere mengdetrening, men samtidig så er det jo godt å kunne ha det og*

Elevens videre studieplaner:

F: *Har du tatt R2 da fordi at du liker det, eller har du tatt R2 fordi at du ar avhengig av det i **framtida**, yrke eller?*

E3: *Jeg har tatt R2 fordi at jeg liker det.*

F: *Har du noen framtidsutsikter*

E3: *(...)...jeg vil jo tro jeg blir å gå videre på et studie som inneholder da matematikk*

Slik jeg ser det gir eleven uttrykk for at det i barneskolen i stor grad har vært mengdetrening på mange oppgaver fra ulike bøker, og det kan synes som om det i liten grad er gitt tilbud om utfordringer i form av ulike andre matematiske aktiviteter. Eleven gir ikke direkte uttrykk for dette. Det kan synes som om eleven oppfatter å ha fått utfordringer i form av mer mengdetrening på oppgaveregning siden eleven uttrykker *ekstra oppgavebok*, og gir uttrykk for økt interesse ved å si en *tredje mattebok og ferdig så tidlig*. Eleven har tidligere uttrykt at faget alltid har vært interessant, og det kan synes som om det å bli tidligere ferdig og ekstra mengdetrening har bidratt til mestringserfaringer, og som kan indikere at eleven muligens har høy faglig selvoppfatning. Det kan virke som om eleven relaterer vanskeligere matematikk med mer mengdetrening. Jeg har tidligere antydnet at elevens syn på matematikk muligens kan være instrumentelt, og en mulig årsak kan muligens være at eleven i mindre grad har fått utfordringer i faget. Det kan synes som om at elevens utvikling av egen holdning til har vært preget av mye mengdetrening, noe som muligens kan bidra til et instrumentelt syn på matematikk.

E5: *Eh, det er i hvert fall for meg så, så jeg liksom ikke det som eh, noe problem å velge R2 videre, fordi at jeg visste liksom at jeg hadde jo klart matten så langt. Så jeg så ikke noe grunn til at jeg ikke skulle klare det videre. Så var det slik at jeg ville jo ikke ha hatt, jeg ville jo mye heller hatt matte enn et enklere fag, eller, ja, eh, selv om liksom det er mer krevende å få gode karakterer i matte enn det i ... ja, en del andre fag.*

Elevens videre studieplaner:

F: *Har du noen spesielle tanker om videre studier?*

E5: *Eh, ja [ler litt] eh, jeg tenker jo å studere sånn sivilingeniør. Ja. Så det er jo veldig nyttig.*

Det synes som om eleven har høy faglig selvoppfatning, siden eleven uttrykker at det ikke er noe problem, og gir uttrykk for å klare faget. Videre kan det synes som om eleven oppfatter faget som arbeidskrevende og at eleven er opptatt av karakterer. Jeg har tidligere antydnet at karakterer muligens kan være en medvirkende årsak til at eleven har utviklet økt interesse for faget, og at dette kan henge sammen med mestringsfølelse. Ut fra elevens studieplaner og videre yrkesvalg velger jeg å tolke det slik at elevens utvikling av egen holdning muligens er påvirket av elevens behov for å få gode karakterer i matematikk, og kan anses å ha en verdi for eleven.

E6 snakket om at det hadde vært for lite faglige utfordringer i matematikken gjennom barne- og ungdomskolen.

E6: *(...) Mens matten har alltid vært et fag hvor liksom nå kommer vi til timen, da er det bare å begynne å jobbe selv, egentlig.*

F: *Ja.*

E6: *Ja, det er det jeg forbinder med det når jeg først nå tenker på det, ja.*

F: *Når du tenker på det du snakker om nå. Var det spesielt på barneskolen eller på ungdomsskolen?*

E6: *Spesielt ungdomsskolen mest. På barneskolen så brydde man seg kanskje egentlig ikke så veldig mye om man fikk med seg det som, om man egentlig lærte det som ble*

sagt. Men når man kom på ungdomsskolen så begynner å tenke på at det faktisk skal bygge på hverandre. Så kommer en eksamen i slutten av året
(...)

E6: *Jeg synes det er dumt at det bare skal være fokus på de som sliter, og at ja de må «henge med», også får nå de andre bare ... vente bare, da. Det har jeg alltid syntes har vært dumt.*

Elevens videre studieplaner:

E6: *Ja. Jeg har lyst å studere sivilingeniør*

Elevens erfaringer med matematikk ser ut til å være preget av selvstendig arbeid. Eleven gir ikke direkte uttrykk for å ikke ha fått hjelp i barneskolen og ungdomskolen, men sier *vente bare*, som muligens har medført mye selvstendig matematikkarbeid. Det kan virke som om arbeidsinnsatsen har endret seg fra barneskolen og til ungdomskolen. Det kan synes som det er sammenheng mellom karakterer og tidligere antagelser om elevens mestringserfaringer og mestringsforventninger. Eleven har en oppfatning om at faget *bygge på hverandre*, og det kan synes som om eleven er opptatt av karakterer og eksamen. Ut fra elevens studieplaner og videre yrkesvalg velger jeg å tolke det slik at elevens utvikling av egen holdning muligens er påvirket av elevens behov for å få gode karakterer i matematikk, og kan muligens anses å ha en verdi for eleven.

5 PRESENTASJON AV FUNN OG DRØFTING

Av hensyn til det etiske aspektet drøftes kun intervjupersonens matematikkrelaterte følelser. Elevens matematikkrelaterte følelser og oppfattede kompetanse og videre framtidsplaner drøftes i tilknytning til dette for å underbygge tidligere drøfting.

Jeg mener at funn og analyse viser at elevene i hovedsak har en positiv holdning til matematikken på Vg3-nivå i dag. Videre mener jeg at det kommer fram i analysen og tolkningen at elevenes ulike erfaringer med matematikken og elevens matematikkrelaterte følelser for faget har bidratt til en positiv utvikling av deres holdning til matematikken. Når det gjelder holdninger og miljø i tilknytning til familie, venner og skolevenner var det få funn som kunne tyde på påvirkningsfaktorer som kunne ha betydning for elevens utvikling av egen holdning til matematikken. Funn som representerer miljø vil derfor komme fram i skolesammenheng generelt i drøftingen.

5.1 Elevenes holdning og interesse

I analysen kom det fram at elevens matematikkrelaterte følelser var nært knyttet til interesse for faget, og kom til uttrykk som: slet litt, artig, morsomt, gøy, liker. Videre kommer det fram det som Troelsen og Sølberg (2008) hevder at situasjonell interesse kan knyttes til omgivelsene i form av påvirkning. Mine funn viser at fra media, fjernsyn, film og ulike situasjoner i skolesammenheng har påvirket elevene og ført til økt interesse. Videre viser funn at interesse var knyttet til: faglig selvoppfatning, innsats, karakterer, lærers rolle i undervisning, endringer i skolemiljøet, framtidige studier og yrkesvalg.

Ifølge Troelsen og Sølberg (2008) foreslår forskere at endringer over tid kan bidra til en endring i den individuelle interessen. Når jeg tar dette i betraktning kan jeg tyde det at den situasjonelle interessen har utviklet seg over tid gjennom ungdomskolen og til videregående. Ut fra det forskere foreslår ifølge Troelsen og Sølberg (2008) kan det da vises til at den situasjonelle interessen har utviklet seg over tid og ført til en endring i individuell interesse. Funn og analyse samsvarer med det Troelsen og Sølberg (2008) viser til om at utvikling av individuell interesse kan bidra til å påvirke den enkeltes videre studievalg. Ifølge Hannula (2002) kan elevens holdning til matematikk betraktes ut fra følelser, verdier og forventninger, og viser til at karakterer kan ses på som en personlig verdi som ofte kan forklare elevens fordypningsvalg siden dette kan føre til ulike mål. Troelsen og Sørensen (2008) kaller dette en holdningsbasert interesse. Med utgangspunkt i dette viste det seg under analysen og

tolkningen at det kunne være en liten tendens til at noen elever muligens har utviklet en holdningsbasert interesse ut fra personlige verdier og holdninger.

Ut fra dette mener jeg å kunne påvise at eleven har utviklet egen holdning til matematikken ut fra økt interesse for faget. Med utgangspunkt i forskning, teori, funn og analyse viser drøftingen at faglig forventning om karakter ut fra egne mål muligens kan ha en personlig verdi for elevene, og at faglig selvoppfatning og interesse kan ha betydning for elevens utvikling av egen holdning til matematikken. Pedersen (2010) viser til funn fra TIMSS 2008 som blant annet viser at elever som tar fordypningsvalg i realfag gjerne viser faglig interesse og har høy faglig selvtillit.

Dette kan ses i sammenheng med elevens framtidsplaner for videre studier, som viser seg å være en ny nøkkelfaktor.

5.2 Elevenes syn på matematikk

En annen nøkkelfaktor som muligens kan påvises ut fra elevens utvikling av egen holdning viser seg å være elevenes matematikkrelaterte følelser -og syn på matematikken. I følge Di Martino (2010) kan instrumentelt syn eller relasjonelt syn på matematikk påvises ut fra elevens oppfatning om hva som må til for å kunne lykkes. Samtidig viser Di Martino og Zan (2010) at dette kan være vanskelig å oppdage. Jeg har derfor i dette arbeidet støttet meg til teori om attribusjon. Ut fra dette vil jeg fortsatt i mindre grad kunne trekke endelige slutninger ut fra det som framkommer, men det er med på å kunne danne et bedre «bilde» om elevens syn på matematikk muligens kan være instrumentelt eller relasjonelt.

Funn og analyse viser at de fleste elevene har en oppfatning om at arbeid med matematikk handler om blant annet pugging og faste metoder, og kan indikere et instrumentelt syn på matematikk. Di Martino og Zan (2010) viser til funn som samsvarer med dette, eller hva som måtte gjøres for å lykkes med matematikk. Berntsen (2013) funn viser at sterke elever foretrekker ferdighetsstrategier framfor andre strategier. Ifølge Botten (2003) kan elevene danne en grunnleggende feil holdning til matematikk. Elevene har valgt fordypningvalg i matematikk, og ved å ta i betraktning det Berntsen (2013) fant så samsvarer dette med mine funn. Imidlertid var det en liten tendens til relasjonelt syn på matematikken, og funn i tilknytning til dette viste at andre strategier som problemløsning og utfordringer var blitt tatt i bruk av elevene i ungdomsskolen. Dette var tilknyttet skolemiljøet og lærers rolle i

undervisning, men framkom i mindre grad. Solvang (2005) viser til nettopp denne muligheten for å kunne vise relasjonell forståelse. Funn viser imidlertid også for lite utfordringer i matematikk, men i svært liten grad.

5.3 Matematikkrelaterte følelser og oppfattet kompetanse - Videre framtidsplaner

Videre ser det ut til at arbeidsinnsatsen har økt fra barne til ungdomsskole, og fra ungdomskolen og til videregående. Det ser ut som at karakterer er en medvirkende årsak til økt interesse og arbeidsinnsats, noe som kan knyttes til indre motivasjon. Dersom man tar i betraktning Skaalvik (1998) sin teori om at tidligere positive mestringserfaringer kan ha ført til økt forventning og mestring kan dette muligens handle om faglig selvoppfatning som muligens ha en sammenheng med fordypningsvalget og positiv holdning. Pedersen (2010) funn basert på TIMSS Advanced 2008 viser til nettopp dette. Elevene har satt seg høye karaktermål, og kan handle om indre motivasjon. Ut fra Weiner's teori (Weiner 1979, 1986, 1992, 1994a, 1994b, 2000; Weiner & Graham, 1989, gjengitt i Woolfolk, 2004) om læring kan årsaksforklaringen være tidligere erfaringer med gode karakterer, som kan være knyttet til forventninger på grunn av framtidsplaner for studier og yrker.

Elevenes utvikling av egen holdning ser ut til å kunne være påvirket av å oppnå gode karakterer for videre framtidsplaner for studier og yrker.

Elevenes ulike oppfatninger om matematikk kunne knyttes til blant annet at emner bygger på hverandre, viktigheten av eksamen, karakterfokus, metode og mengdetrening, og ønsker om gode resultater. Dette samsvarer med noe av Pepin (2011) sine funn. Dersom man tar i betraktning gode resultater og elevens positive holdning, samsvarer dette med det Jensen og Nordtvedt (2013) hevder: at gode resultater fører til bedre holdninger. Funn og analyse viser at elevens framtidsplaner kan påvirke elevenes utvikling av egen holdning til matematikkfaget. Videre er det tidligere kommet fram at elevene har en positiv holdning til faget og positive matematikkrelaterte følelser. I tilknytning til dette knyttes en ny nøkkelfaktor til elevens matematikkrelaterte følelser og oppfattede kompetanse som utgjør ulike oppfatninger om matematikk. Dette mener jeg viser en sammenheng mellom elevens oppfattede kompetanse og matematikkrelaterte følelser. Dette stemmer for øvrig med valgt modell som var basert på Di Martino og Zan (2010; 2011) sin forskning.

6 SAMMENDRAG

I undersøkelsen har fokus vært rettet mot elevenes utvikling av egen holdning til matematikken ut fra deres erfaringer med matematikken og matematikkrelaterte følelser for faget. I denne undersøkelsen har jeg prøvd å påvise hvilke nøkkelfaktorer som kan ha betydning for elevens utvikling av egen holdning til matematikken. Forskningen har bidratt til å gi meg økt kunnskap og en bredere forståelse om elevers holdninger til matematikken.

En nøkkelfaktor som kan påvises ut fra elevens utvikling av egen holdning viser seg å være elevenes matematikkrelaterte følelser og økt interesse for faget. De fleste elevene ser ut til å ha utviklet en interesse for matematikk gjennom ungdomsskolen, og i overgangen fra ungdomsskolen til videregående skole, og jeg mener at dette også har bidratt til at eleven har utviklet en positiv holdning til matematikk. Pepin (2011) fant i sitt studie at elevers holdning endret seg mer positivt i ungdomsskolen.

Neste nøkkelfaktor ser ut til det er en sammenheng mellom matematikkrelaterte følelser og oppfattet kompetanse. Faglig selvoppfatning og ulike oppfatninger om hva faget handler om, hva som var viktig for å lykkes i matematikk ser ut til å ha betydning for elevens utvikling av egen holdning til matematikk. Dette mener jeg kan knyttes til relasjonelt og instrumentelt syn på matematikk, og det ser ut til at et instrumentelt syn på matematikken er noe mer framtreddende.

En tredje nøkkelfaktoren er knyttet til elevens matematikkrelaterte følelser og oppfattede kompetanse, og utgjør ulike oppfatninger om matematikk og oppfattet kompetanse. Jeg mener at det viser seg å være en sammenheng mellom elevens matematikkrelaterte følelser og oppfattede kompetanse. Dette kan ses i sammenheng med elevens fordypning og videre framtidsplaner og kan ha betydning for elevenes utvikling av egen holdning til matematikken.

Det framkommer at det er en sammenheng mellom fordypningsvalg i matematikkfaget og videre studier, siden de fleste elevene som hadde valgt fordypning i faget begrunnet dette med framtidige studier og yrkesvalg. Denne nøkkelfaktoren kan knyttes til de tre andre nøkkelfaktorene.

I likhet med Di Martino og Zan (2010; 2011) mener jeg at økt refleksjon rundt fenomenet er viktig, og at det vil være viktig med videre forskning også på læreres holdning til matematikk i undervisningssammenheng. Forskning viser at holdninger til matematikk har betydning for

elevens læring i matematikk i skolesammenheng. TIMSS-Advanced 2015 gjennomførte en undersøkelse i 2015, og det blir spennende å få lese resultatene om elevers holdninger til matematikk når denne undersøkelsen er klar.

7 Bibliografi

- Bentsen, J. H. (2013). *Sterke og svake elevers holdninger til matematikk: En analyse av spørreskjemadata fra PISA 2012*(Masteroppgave i matematikdidaktikk). Hentet fra Institutt for lærerutanning og skoleforskning. Universitetet i Oslo:
<https://www.duo.uio.no/handle/10852/36648>
- Botten, G. (2003). *Meningsfylt matematikk:-nærhet og engasjement i læringen* (2. utg.). Straume: Caspar Forlag 1999-2003.
- Cobb, P., Stephan, M., McClain, K., & Gravemeijer, K. (2011). Participating in Classrooms Mathematical Practices. I P. Cobb, K. Gravemeijer, A. Sfard, & E. Yackel, *A Journey in Mathematics Education Research: Insights from the Work of Paul Cobb, Mathematics Education Library*, 48 (ss. 117-163). Dordrecht, Netherlands: Springer.
doi:10.1007/978-90-481-9729-3_9
- Dalland, O. (2013). *Metode og oppgaveskriving* (5. utg.). 0130 Oslo: Gyldendahl Norsk Forlag AS.
- De nasjonale forskningsetiske komiteene. Generelle forskningsetiske retningslinjer.* (2014). Hentet fra <https://www.etikkom.no/forskningsetiske-retningslinjer/Generelle-forskningsetiske-retningslinjer/>
- Di Martino, P., & Zan, R. (2010). 'Me and maths': towards a definition of attitude grounded on students' narratives. *Journal of Mathematics Teacher Education, Volume 13(1)*, ss. 27- 48. doi:10.1007/s10857-009-9134-z
- Di Martino, P., & Zan, R. (2011). Attitude towards mathematics: a bridge between beliefs and emotions. *ZDM Mathematics Education (2011), Volume 43(4)*, ss. 471- 482.
doi:10.1007/s11858-011-0309-6
- Hannula, M. S. (2002). Attitude towards mathematics: emotions, expectations and values. *Educational Studies in Mathematics, Volume 49(1)*, ss. 25- 46.
doi:10.1023/A:1016048823497
- Hannula, M. S. (2006). Motivation in mathematics: Goals reflected in emotions. *Educational Studies in Mathematics (63)*, ss. 165 -178. doi:10.1007/s10649-005-9019-8
- Hannula, M. S. (2012). Exploring new dimensions of mathematics related - affect: embodied and social theories. *Research in Mathematics Education, Vol.14 (2)*, ss. 137 -161.
doi:10.1080/14794802.2012.694281
- Imsen, G. (2005). *Elevenes verden: Innføring i pedagogisk psykologi* (4. utg.). 0105 Oslo: Universitetsforlaget.

- Institutt for lærerutdanning og skoleforskning. (2016, Februar 17). Hentet Januar 26, 2016 fra Det utdanningsvitenskapelige fakultet: <http://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekt-sider/timss-norge/timss-advanced/om-timss-advanced/index.html>
- Jensen, F., & Nortvedt, G. A. (2013). Holdninger til matematikk. I M. Kjærnsli, R. V. Olsen, & O. R. Vegar (Red.), *Fortsatt en vei å gå. Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012 (Norsk hovedrapport)* (ss. 97-118). Oslo: Universitetsforlaget AS. Hentet fra <http://www.udir.no/contentassets/478ff813bbdd4a6298f9a9ea646c48e3/pisa-2012-norske-resultater.pdf>
- Kjærnsli, M., & Olsen, R. V. (2013). *Fortsatt en vei å gå. Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012 (Norsk hovedrapport)*. Hentet fra UIO, Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Det utdanningsvitenskapelige fakultet: Hentet fra <https://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekt-sider/pisa/publikasjoner/publikasjoner/fortsatt-en-vei-a-ga.pdf>
- Kunnskapsdepartementet. (2013). *PISA 2012: Svakere resultater i matematikk og naturfag*. Hentet fra Regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/pisa-2012-svakere-resultater-i-matematik/id747180/>
- Kunnskapsdepartementet. (2014). *REALFAG. Relevante-Engasjerende-Attraktive-Læreri*. Rapport fra ekspertgruppe for realfagene. Hentet Juli 2, 2015 fra Regjeringen.no: https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kd/vedlegg/rapporter/rapport_fra_ekspertrgruppa_for_realfagene.pdf
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2012). *Det kvalitative forskningsintervju* (2. utg.). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Lyngsnes, K., & Rismark, M. (2007). *Didaktisk arbeid* (2. utg.). Oslo: Gyldendal Norsk-Forlag AS.
- Mehmetoglu, M. (2004). *Kvalitativ metode for merkantile fag*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Mellin-Olsen, S. (2005). Sosiale sider ved matematikkundervisningen. I R. Solvang, *Matematikkdidaktikk* (2. utg., ss. 173-180). Bekkestua: NKI -Forlaget.
- Pedersen, F. I. (2010). Elevers holdninger til matematikk og planer for videre studier. I L. S. Grønmo, T. Onstad, & I. F. Pedersen, *Matematikk i motvind. TIMMS-Advanced 2008 i videregående skole (Hovedrapport 2008)* (ss. 193- 204). Oslo: Unipub 2010. Hentet Oktober 7, 2015 fra <http://www.timss.no/rapporter%202008/Matematikk%20i%20motvind.pdf>

- Pehkonen, E. (2007). Lærere og elevers oppfatninger som en skjult faktor i matematikkundervisningen. I B. Grevholm, & B. Grevholm (Red.), *Matematikk for skolen* (ss. 154-176). Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Pepin, B. (2011). Pupil's attitude towards mathematics: a comparative study of Norwegian and English secondary students. *ZMN Mathematics Education*, 43(4), ss. 535-546. doi:10.1007/s11858-011-0314-9
- Skaalvik, E. M. (1998). Skolen som oppvekstmiljø. Kompendium nr.: HiN284. Pedagogikk og didaktikk-PPU/HiN-2006/08. I E. M. Skaalvik, K. Øyvind, & K. Øyvind (Red.), *Barn og miljø* (s. 29). Tano Aschehoug.
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2011). *Motivasjon for skolearbeid*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.
- Skemp, R. R. (1976). Relational Understanding and Instrumental Understanding. ss. 1- 16. Hentet fra <http://www.skemp.org.uk/>
- Smestad, B., Eriksen, E., & Tellefsen Kufaa, H. (2011). Lærestudentens erfaringer med-og holdninger til-matematikkfaget. *FoU i Praksis. Rapport fra konferanse om praksisrettet FoU i lærerutdanning.*, ss. 421- 433. Hentet September 4, 2015 fra <https://oda.hio.no/jspui/handle/10642/1246>
- Sollid, H. (2013). Intervju som forskningsmetode i klasseromsforskning. I M. T. Brekke, & T. Tiller (Red.), *Læreren som forsker: Innføring i skolearbeid i skolen* (ss. 124-137). Oslo: Universitetsforlaget.
- Solvang, R. (2005). *Matematikkdidaktikk* (2. utg.). Bekkestua: NKI-Forlaget.
- Stølen, G. (2013). Livshistorier. Et biografisk perspektiv i pedagogisk forskning. I M. Brekke, T. Tiller, & T. Tiller (Red.), *Læreren som forsker: Innføring i forskningsarbeid i skolen* (ss. 233-244). Oslo: Universitetsforlaget.
- Troelsen, R. P., & Sølberg, J. (2008). Et nuanceret bilde af interesse for de naturvidenskabelige og teknologiske områder. *Institut for curriculumforskning, Danmarks Pædagogiske Universitetskole. Den danske ROSE-undersøkelse*, ss. 93-107. Hentet fra <http://roseproject.no/network/countries/denmark/dnk-troelsen-solberg2008.pdf>
- Universitet i Bergen*. (2016). Hentet Mars 6, 2016 fra Erfaringsbasert master i undervisning med fordypning i matematikk: <http://www.uib.no/studieprogram/VID-MAUMAT>
- Woolfolk, A. (2004). *Pedagogisk psykologi* (2. utg.). Trondheim: Tapir Akademisk - Forlag.
- Zan, R., Brown, L., Evans, J., & Hannula, M. S. (2006). Affect In Mathematics Education: An Introduction. *Educational Studies in Mathematics, Volume 63*(2), ss. 113-121. doi:10.1007/s10649-006-9028-2

8 VEDLEGG

Vedlegg 1 – Godkjenning fra Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste(NSD)

Vedlegg 2 a) – Spørreskjema forundersøkelse til Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste

Vedlegg 2 b) – Spørreskjema forundersøkelse – Kildehenvisning; Egne ideer

Vedlegg 3 a) – Utkast av intervjuguide til Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste

Vedlegg 3 b) – Endret intervjuguide

Vedlegg 4 – Informasjon med samtykkeerklæring til skolen

Vedlegg 5 – Informasjonsskriv med samtykkeerklæring til elev (foresatte)

Vedlegg 6 – Inndeling av kategorier med transkripsjonsoversettelse

Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS
NORWEGIAN SOCIAL SCIENCE DATA SERVICES



Hasildt Hørlifages gate 29
N-5007 Bergen
Norway
Tel: +47 55 58 21 17
Fax: +47 55 58 96 50
nsd@nsd.ulb.no
www.nsd.ulb.no
Org.nr: 965 321 884

Mette Andresen
Matematisk Institutt Universitetet i Bergen
Johannes Bruns gt. 12
5008 BERGEN

Vår dato: 13.11.2015

Vår ref: 45058 / 3 / AMS

Deres dato:

Deres ref:

TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 07.10.2015. Meldingen gjelder prosjektet:

45058	<i>Faktorer som kan påvirke elevens holdning til matematikk</i>
Behandlingsansvarlig	<i>Universitetet i Bergen, ved Institusjonens øverste leder</i>
Daglig ansvarlig	<i>Mette Andresen</i>
Student	<i>Gerd Anne Ludvigsen</i>

Personvernombudet har vurdert prosjektet og finner at behandlingen av personopplysninger er meldepliktig i henhold til personopplysningsloven § 31. Behandlingen tilfredsstiller kravene i personopplysningsloven.

Personvernombudets vurdering forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i meldeskjemaet, korrespondanse med ombudet, ombudets kommentarer samt personopplysningsloven og helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.

Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, <http://www.nsd.ulb.no/personvern/meldeplikt/skjema.html>. Det skal også gis melding etter tre år dersom prosjektet fortsatt pågår. Meldinger skal skje skriftlig til ombudet.

Personvernombudet har lagt ut opplysninger om prosjektet i en offentlig database, <http://pvo.nsd.no/prosjekt>.

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 01.06.2016, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Katrine Utaaker Segadal

Anne-Mette Somby

Kontaktperson: Anne-Mette Somby tlf: 55 58 24 10

Vedlegg: Prosjektvurdering

Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSD's rutiner for elektronisk godkjenning.

Avdelingskontorer / District Offices

OSLO NSD: Universitet i Oslo, Postboks 1055 Blindern, 0316 Oslo. Tel: +47 22 85 52 11. nsd@io.no
TRONDHEIM NSD: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 7481 Trondheim. Tel: +47 73 59 39 07. nsd@ntnu.no
BOLSKO NSD: Sve, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø. Tel: +47 77 64 43 36. nsd@uhv.uib.no

SPØRRESKJEMA

Holdninger

Kryss av for om du er kvinne eller mann

MANN	KVINNE

Spørsmål 1

a) Hvordan har ditt møte med matematikken vært på videregående skole?

SVÆRT POSITIVT	POSITIVT	NEGATIVT	SVÆRT NEGATIVT	VET IKKE

b) Hvilke erfaringer har du med matematikk?

SVÆRT GODE	GODE	BRA	DÅRLIGE	SVÆRT DÅRLIGE

Begrunn kort hvorfor?

--

c) Hvilke forventninger har du til faget dette skoleåret?

SVÆRT HØYE	HØYE	MIDDELS	LAVE	SVÆRT LAVE

Begrunn svaret

--

Spørsmål 2

a) I hvor stor grad på en skala fra 1 til 5, der 1 er dårligst og 5 er best interesser du deg for matematikk **NÅ**?

1	2	3	4	5

b) Har du tidligere vært interessert i matematikk?

JA	NEI

Hvis **JA**, eventuelt

når:

Barneskolen	Ungdomskolen	Videregående skole

c) Hvor nyttig mener du det er å ha matematisk kunnskap senere i livet uavhengig av yrke?

SVÆRT NYTTIG	NYTTIG	LITT NYTTIG	LITE NYTTIG	UNYTTIG

Spørsmål 3

a) Jeg liker å arbeide med matematikk.

SVÆRT GODT	GODT	BRA	DÅRLIG	SVÆRT DÅRLIG

b) Jeg gleder meg til matematikktimene og undervisningen.

JA	NEI	VET IKKE

c) Matematikk krever hardt arbeid og mye innsats.

ENIG	UENIG	VET IKKE

Spørsmål 4

a) Hvor viktig mener du det er å lære matematikk?

SVÆRT VIKTIG	VIKTIG	LITT VIKTIG	LITE VIKTIG	IKKE VIKTIG

b) Hvor viktig mener du matematikk vil være for ditt senere yrkesvalg?

SVÆRT VIKTIG	VIKTIG	LITT VIKTIG	LITE VIKTIG	IKKE VIKTIG

Spørsmål 5

a) Mine foreldre/foresatte uttrykker at de liker matematikk.

J A	N E I	V E T I K K E

b) Mine foreldre/foresatte uttrykker at det er viktig med matematikk i mine videre studier og yrkesvalg.

J A	N E I	V E T I K K E

c) Har du hatt muligheten til å få hjelp hjemme med matematikk?

J A	N E I

d) Jeg og vennene mine hjelper hverandre med hjemmearbeid i matematikk.

J A	N E I

e) Skal du studere matematikk når du er ferdig med videregående skole?

J A	N E I	V E T I K K E

Tusen takk for at du tok deg tid til å svare 😊

Vedlegg 2 b) – Spørreskjema forundersøkelse – Kildehenvisning; Egne ideer

INSPIRASJON IDEER OG TANKER		SPØRRESKJEMA							
Spørsmål 1		*Inspirasjon fra forskning; egne ideer og tanker (lest litteratur)							
a) Hvordan har ditt møte med matematikk vært på videregående skole?		Engasjement, interesse, erfaringer							
b) Hvilke erfaringer har du med matematikk?		<p><i>*Smestad, B., Eriksen, E., & Tellefsen Kufaas, H. (2011).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Hvilke erfaringer har du med matematikk som fag i tidligere skolegang?</i> - <i>Forventinger til seg selv, lærere, venner</i> <p><i>*TIMMS-Advanced 2008, s. 200</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Interesse og fagvalg</i> 							
c) Hvilke forventninger har du til faget dette skoleåret?		Selvoppfatning, mestringsforventninger, motivasjon (indre, instrumentell, relasjonell), forventinger til seg selv, lærere, venner, karakterer, yrke, videre studier m.m.							
Spørsmål 2									
a) I hvor stor grad på en skala fra 1 til 5, der 1 er dårligst og 5 er best interesser du deg med matematikk NÅ? *		<p><i>*TIMMS-Advanced 2008, s. 199</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Matematikktimene er interessante</i> <p><i>*PISA 2012, s. 100</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Jeg er interessert i det jeg lærer i matematikk</i> https://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekt-sider/pisa/publikasjoner/publikasjoner/fortsatt-en-vei-aga.pdf 							
b) Har du tidligere vært interessert i matematikk? <table border="1" style="margin-left: 20px; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 50px; text-align: center;">JA</td> <td style="width: 50px; text-align: center;">NEI</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </table> <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">Hvis</p> <p style="text-align: center;">eventuelt når:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 100px;">Barneskolen</td> <td style="width: 100px;">Ungdomskolen</td> <td style="width: 100px;">Videregående skole</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 20px;">*</p>	JA	NEI			Barneskolen	Ungdomskolen	Videregående skole		<p><i>*TIMMS-Advanced 2008, s. 199</i> http://www.timss.no/rapporter%202008/Matematikk%20i%20motvind.pdf</p> <p><i>*Smestad, B., Eriksen, E., & Tellefsen Kufaas, H. (2011).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Hvilke erfaringer har du med matematikk som fag i tidligere skolegang?</i>
JA	NEI								
Barneskolen	Ungdomskolen	Videregående skole							
c) Hvor nyttig mener du det er å ha matematikk kunnskap senere i livet uavhengig av yrke?		<p><i>TIMMS-Advanced 2008, ss. 199-200</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Interessebasert fagvalg</i> - <i>Helgardert fagvalg</i> - <i>Profesjonsorientert fagvalg</i> 							

Spørsmål 3	
a) Jeg liker å arbeide med matematikk.	<i>TIMMS-Advanced 2008, s. 199</i> - <i>Liker å løse oppgaver</i>
b) Jeg gleder meg til matematikktimene og undervisningen.	<i>PISA 2012, s. 100</i> - <i>Jeg ser fram til matematikktimene</i>
c) Matematikk krever hardt arbeid og mye innsats.	<i>PISA 2012, s. 101</i> - <i>Å gjøre en innsats for meg er viktig, fordi det vil hjelpe meg i det arbeidet jeg skal gjøre senere</i> <i>PISA 2012, s. 104</i> - <i>Hvis jeg gjør en stor nok innsats vil jeg lykkes i matematikk</i>
Spørsmål 4	
a) Hvor viktig mener du det er å lære matematikk? b) Hvor viktig mener du matematikk vil være ditt senere yrkesvalg?	<i>PISA 2012, s. 101</i> - <i>Matematikk er et viktig fag, fordi jeg trenger det når jeg skal studere videre</i> - <i>Å lære matematikk er viktig fordi det vil bedre mine yrkesmuligheter</i> - <i>Mye av det jeg lærer i matematikk vil hjelpe meg til å få jobb</i>
Spørsmål 5	<i>*TIMMS-Advanced 2008, s. 199</i> <i>*PISA 2012, s. 115</i> <i>Sitat: «Flest elever er enige i at foreldrene synes matematikk er viktig for videre karriere, og at de(foreldrene)synes der er viktig at elevene jobber med matematikkfaget. Få elever er enige i at vennene liker å ha matteprøver» (PISA-rapport 2012, s.115).</i>
a) Mine foreldre/foresatte uttrykker at de liker matematikk.	<i>* Flere muligheter senere, foreldrenes anbefaling</i>
b) Mine foreldre/foresatte uttrykker at det er viktig med matematikk i mine videre studier og yrkesvalg.	<i>PISA 2012, s. 115</i> - <i>Foreldrenes anbefaling</i> - <i>Gunstig for karriere</i> <i>*TIMMS-Advanced 2008, s. 199</i> - <i>Interessebasert fagvalg</i> - <i>Helgardert fagvalg</i> - <i>Profesjonsorientert fagvalg</i>
c) Har du hatt muligheten til å få hjelp hjemme med matematikk?	
d) Jeg og vennene mine hjelper hverandre i hjemmearbeid i matematikk.	<i>* TIMMS-Advanced 2008, s. 199</i> - <i>Venner tar det også</i>
e) Skal du studere matematikk når du er ferdig med videregående skole?	<i>*TIMMS-Advanced 2008, s. 199</i> - <i>Flere muligheter senere</i> - <i>Gunstig for karriere</i>

INTERVJUGUIDE ELEV

UTKAST

Klargjøre og forklare formålet med prosjekt til respondent(er) før intervju.

Gi positiv tilbakemelding til respondent(er), fordi vedkommende er villig til å stille opp i forskning og betydningen for valgt oppgave

1. Avklare med samtykkeerklæring, taushetsplikt, anonymisering og konfidensialitet.
2. Gjennom dialog med respondenten(e) informere og forklare hvordan intervjuet og lydopptak tenkes gjennomført. Informere om hva lydopptaket skal brukes til.
3. Avklare om respondent føler seg komfortabel med situasjonen, og gi respondent(er) muligheten til å stille spørsmål før intervju starter.
4. Respondenten(e) informeres om at vedkommende når som helst kan gi tilbakemelding dersom spørsmål er uklare, eller eventuelt ikke ønsker å svare på spørsmål. Trenger ikke begrunne dette.
5. Oppsummering(debrifing) ved å gjennomgå hovedpunktene, avrunde intervjuet med å spørre om det er noe mer respondenten ønsker å si/fortelle/tilføye/kommentere.
6. Avslutte med å avklare at jeg ikke har flere spørsmål.
7. Spørre om respondentens opplevelse av intervjuet.

I tilknytning til spørsmål

- *Gi respondent i mest mulig grad mulighet til selv å presentere og gi uttrykk for hva, hvorfor og hvordan egen holdning til matematikkfaget påvirkes.*

Følg opp med spørsmål tilknyttet tema

Oversikt over emner

Overordnede temaer

- Holdninger
- Erfaringer/opplevelser
- Motivasjon

Forslag til spørsmål

Motivasjon:

Elevenes interesse for -og innsats i matematikk

1) Synes du det er interessant å lære matematikk?

- *Søker tanker, refleksjon, motivert/umotivert atferd*

Oppfølgings -og inngående spørsmål i tilknytning til det som blir fortalt

Spesifiserende spørsmål

2) Synes du at matematikk krever hardt arbeid og mye innsats?

- Søker tanker, meninger, mestring, viktige mål for videre yrkesvalg/utdanning, assosiasjon*

Erfaringer: (innledende spørsmål for senere oppfølgingsspørsmål)

Elevenes i møte med faget

Søker elevens holdning til faget, meninger, opplevelser, angst

3) Kan du fortelle litt om dine erfaringer/opplevelser i ditt møte med matematikken?

4) Kan du beskrive hvordan ditt møte med matematikken erfares/opleves nå i videregående skole? (oppfølgingsspørsmål)

Kunnskapsmotiv/interesse/meningsfylt:

Elevenes egne mål og egen nytteverdi i matematikk:

Søker elevens holdning til faget, samfunnsmessig aspekt

5) Synes du det er viktig å lære matematikk? (innledende spørsmål for senere oppfølgingsspørsmål)

6) Ser du noen sammenheng mellom matematikken og ditt senere yrkesvalg/studier? (oppfølgingsspørsmål)

Sosiokulturelt aspekt:

UTKAST

Overførte holdninger

Søker påvirkningsfaktorer: motivasjon, engasjement, mestring, interesse, angst,

- 7) **Har du hatt muligheten til å få hjelp hjemme med matematikk?** (*innledende spørsmål for senere oppfølgingsspørsmål*)

- 8) **Kan du fortelle litt om dine egne forventninger/mål i faget?**
Oppfølgingsspørsmål

- 9) **Har dine foresatte/foreldre forventinger til dine prestasjoner i faget?**
Oppfølgingsspørsmål

Respondentens videre tanker i tilknytning til arbeid/studier:

Søker om valg av matematikk er motivasjonsbetinget, interesse, holdninger...

Avslutte intervju

- Da har jeg ingen flere spørsmål til tema. Er det noe du ønsker å tilføye eventuelt kommentere.
- Hvordan opplevde du intervjuet?

INTERVJUGUIDE ELEV

Endret

Klargjøre og forklare formålet med prosjekt til respondent(er) før intervju.

Gi positiv tilbakemelding til respondent(er), fordi vedkommende er villig til å stille opp i forskning og betydningen for valgt oppgave

1. Avklare med samtykkeerklæring, taushetsplikt, anonymisering og konfidensialitet.
2. Gjennom dialog med respondenten(e) informere og forklare hvordan intervjuet og lydopptak tenkes gjennomført. Informere om hva lydopptaket skal brukes til.
3. Avklare om respondent føler seg komfortabel med situasjonen, og gi respondent(er) muligheten til å stille spørsmål før intervju starter.
4. Respondent(en) informeres om at vedkommende når som helst kan gi tilbakemelding dersom spørsmål er uklare, eller eventuelt ikke ønsker å svare på spørsmål. Trenger ikke begrunne dette.
5. Oppsummering(debrifing) ved å gjennomgå hovedpunktene, avrunde intervjuet med å spørre om det er noe mer respondenten ønsker å si/fortelle/tilføye/kommentere.
6. Avslutte med å avklare at jeg ikke har flere spørsmål.
7. Spørre om respondentens opplevelse av intervjuet.

I tilknytning til spørsmål

- *Gi respondent i mest mulig grad mulighet til selv å presentere og gi uttrykk for hva, hvorfor og hvordan egen holdning til matematikkfaget påvirkes.*

Følge opp med spørsmål tilknyttet tema

Oversikt over emner

Overordnede temaer

- Erfaringer
- Kunnskap
- Følelser
- Interesse

Veiledende spørsmål**Holdninger****Elevens interesse for -og innsats i matematikk (motivasjon)****a) Synes du det er interessant å lære matematikk?**

- *Søker tanker, refleksjon, motivert/umotivert atferd, instrumentell motivasjon*

Oppfølgings -og inngående spørsmål i tilknytning til det som blir fortalt

Spesifiserende spørsmål

- Hva mener du når du sier at...?
- Hva mener du var årsaken til at du...?

b) Synes du at matematikk krever hardt arbeid og mye innsats?

Søker instrumentell/relasjonell tanker, viktige mål for videre yrkesvalg/utdanning, assosiasjon

Oppfølgings spørsmål

Direkte spørsmål

- Er du fornøyd med egne mål og resultater i faget?

Spesifiserende spørsmål

- Hva mener du dette kan skyldes?

Indirekte spørsmål

- Hvorfor mener du dette?

Elevens erfaringer i møte med faget

Søker elevens holdning til faget, selvoppfatning, opplevelser ...

c) Kan du fortelle litt om dine erfaringer/opplevelser i ditt møte med matematikken?

Oppfølgings spørsmål

- Følge opp respondentens svar med eventuelle oppfølgings spørsmål for eventuelle rikere beskrivelser om tema.

d) Kan du beskrive hvordan ditt møte med matematikken erfares/oppleves nå i videregående skole?

Oppfølgingsspørsmål

- Følge opp intervjupersonens svar ved å stille spørsmål ved det respondenten forteller.

Elevens egne mål i matematikk og egen nytteverdi av faget

Søker elevens holdning til faget, selvoppfatning, framtidsplaner

e) Synes du det er viktig å lære matematikk?

Oppfølgingsspørsmål

f) Ser du noen sammenheng mellom matematikken og ditt senere yrkesvalg/studier?

Oppfølgingsspørsmål

Holdninger påvirket av miljø

Søker påvirkningsfaktorer

Har du hatt muligheten til å få hjelp hjemme med matematikk?

Oppfølgingsspørsmål

Kan du fortelle litt om dine egne forventninger/mål i faget?

Oppfølgingsspørsmål

Har dine foresatte/foreldre forventinger til dine prestasjoner i faget?

Respondentens videre tanker i tilknytning til arbeid/studier

Søker om valg av matematikk er betinget ut fra valg av yrke, utdanning, interesse, forventninger...

Avslutte intervju

- Da har jeg ingen flere spørsmål til tema. Er det noe du ønsker å tilføye eventuelt kommentere.
- Hvordan opplevde du intervjuet?

Til skole/ lærer

05.10.15

**FORESPØRSEL TIL AA VIDEREGÅENDE SKOLE OM Å DELTA I ET
MASTERGRADSPROSJEKT VED UNIVERSITETET I BERGEN I LØPET AV
HØSTEN 2015 – VÅREN 2016**

Jeg er realfaglærer i videregående skole, og student ved Universitetet i Bergen på erfaringsbasert master i matematikk og matematikdidaktikk*.

Jeg er opptatt av elevers holdninger til matematikk, og ønsker høsten 2015 å utføre en kvalitativ undersøkelse blant elever om deres holdning til faget. Prosjektet vil bli avsluttet i løpet av 2016. Forskning viser at elevens matematikkkompetanse blant annet kan knyttes til tanker om og holdninger til å lære matematikk. Kunnskapen jeg tilegner meg ut fra denne forskningen vil gi meg viktig informasjon og mer kunnskap som kan bidra til å øke min fagdidaktiske kompetanse i mitt arbeid som lærer.

For å få svar på noen spørsmål tilknyttet dette området ønsker jeg å kunne få muligheten til å stille ca. 5 elever på Vg2 (3) –nivå noen spørsmål i tilknytning til dette i personlige intervju. Intervjuene vil foregå med lydopptak, og slettes etter endt levert oppgave som tenkes levert i løpet av juni 2016. I tillegg ønsker jeg å gjøre en forundersøkelse ved å be elevene om å besvare et spørreskjema. Det vil bli innhentet skriftlig samtykke for deltagelse fra elevene/foresatte.

Alle svar i undersøkelsen vil bli behandlet konfidensielt, og de opplysningene som er av interesse i tilknytning til mine spørsmål i undersøkelsen vil bli anonymisert og oppbevart på en forsvarlig måte.

Det er helt frivillig å delta i dette prosjektet, og skolen/elever kan når som helst trekke seg fra undersøkelsen uten å måtte begrunne dette. All informasjon tilknyttet skolen vil da bli slettet. Spørsmål om studiet/prosjektet kan rettes til undertegnede på telefon 99 70 39 60 eller e-post gerd.anne.ludvigsen@hkkbb.no. Hovedveilederen på masteroppgaven er Mette Susanne Andreassen ved Universitetet i Bergen ved Matematisk Institutt tlf. +47 55584834, mobil: +47 45281114 eller e-post mette.andresen@math.uib.no

Studien er meldt inn til Personvernombudet for forskning. Norsk samfunnsvitenskapelig tjeneste(NSD).

**Matematikdidaktikk som selvstendig forskningsområde omfatter: «Forskningens mål kan for eksempel være å beskrive og forklare hvordan bestemte måter å tilrettelegge undervisningen på kan fremme noen elevers læring, eller hvordan visse evalueringsformer kan virke læringsfremmende (eller det motsatte)»*

(<http://www.uib.no/math/62367/matematikdidaktikk>).

Med vennlig hilsen

Gerd Anne Ludvigsen

SAMTYKKEERKLÆRING

Gerd Anne Ludvigsen
Lamhaganveien 5
9475 Borkenes

Skolens ledelse har lest gjennom informasjonen og fått tilstrekkelig informasjon fra Gerd Anne Ludvigsen om hvordan hun ønsker å undersøke holdninger til matematikk i tilknytning til sitt mastergradsprosjekt.

Gerd Anne Ludvigsen kan i løpet av høsten 2015 etter nærmere felles avtale om tidspunkter og sted gjennomføre forskningsprosjektet ved vår skole.

Dato

Underskrift skolens ledelse

Underskrift kontaktlærer

Underskrift faglærer i matematikk

Til

Elev og foresatte

21.11.15

FORESPØRSEL OM Å DELTA PÅ FORUNDERSØKELSE OG INTERVJU I LØPET AV HØSTEN 2015 I FORBINDELSE MED MASTERGRADSPROSJEKT

Jeg er realfaglærer i videregående skole, og studerer ved Universitetet i Bergen på erfaringsbasert master i matematikk og matematikdidaktikk*.

Jeg er opptatt av elevers holdninger til matematikk, og ønsker høsten 2015 å utføre en undersøkelse blant elever om deres holdning til faget. Prosjektet vil bli avsluttet i løpet av 2016. Forskning viser at elevens matematikkkompetanse blant annet kan knyttes til tanker om og holdninger til å lære matematikk. Kunnskapen jeg tilegner meg ut fra denne forskningen vil gi meg viktig informasjon om elevens læreprosess, og kunne bidra til å øke min fagdidaktiske kompetanse i mitt arbeid som lærer.

For å få svar på noen spørsmål tilknyttet dette området ønsker jeg å kunne få muligheten til å stille deg noen spørsmål i tilknytning til dette i personlige intervju. Intervjuene vil foregå med lydopptak, og slettes etter endt levert oppgave som tenkes levert i løpet av juni 2016. I tillegg ønsker jeg å gjøre en forundersøkelse ved å be deg om å besvare et spørreskjema.

Alle svar i undersøkelsen vil bli behandlet konfidensielt, og de opplysningene som er av interesse i tilknytning til mine spørsmål i undersøkelsen vil bli anonymisert og oppbevart på en forsvarlig måte.

Det er helt frivillig å delta i dette prosjektet, og du kan når som helst trekke deg fra undersøkelsen uten å måtte begrunne dette. All informasjon tilknyttet deg vil da bli slettet. Spørsmål om studiet/prosjektet kan rettes til undertegnede på telefon 99 70 39 60 eller e-post gerd.anne.ludvigsen@hlkbb.no. Hovedveilederen på masteroppgaven er Mette Susanne Andreassen ved Universitet i Bergen ved Matematisk Institutt tlf. +47 55584834, mobil: +47 45281114 eller e-post mette.andresen@math.uib.no

**Matematikdidaktikk som selvstendig forskningsområde omfatter: «Forskningens mål kan for eksempel være å beskrive og forklare hvordan bestemte måter å tilrettelegge undervisningen på kan fremme noen elevers læring, eller hvordan visse evalueringsformer kan virke læringsfremmende (eller det motsatte)»*
(<http://www.uib.no/math/62367/matematikdidaktikk>).

Dersom du kunne tenke deg å være med i mitt forskningsprosjekt, kan skjema underskrives og leveres til meg innen: _____

Studien er godkjent av Personvernombudet for forskning. Norsk samfunnsvitenskapelig tjeneste(NSD).

Med vennlig hilsen

Gerd Anne Ludvigsen

SAMTYKKEERKLÆRING

Gerd Anne Ludvigsen
Lamhaganveien 5
9475 Borkenes

Jeg og mine foresatte har lest gjennom informasjonen og fått tilstrekkelig informasjon fra Gerd Anne Ludvigsen om hvordan hun ønsker å undersøke mine holdninger til matematikk i tilknytning til sitt mastergradsprosjekt.

Jeg kan besvare spørreskjema og det er greit at Gerd Anne Ludvigsen intervjuer meg i løpet av høsten 2015 etter nærmere felles avtale om tidspunkter og sted.

Dato

Underskrift foresatte

Underskrift elev

Vedlegg 6 – Inndeling av kategorier med transkripsjonsoversettelse

Transkripsjonsoversettelse

... Kort pause ca. 2-3 sekunder

(...) Ikke relevant i forhold til spørsmålet

{...} Stedsnavn, personnavn, personlige opplysninger, etc.

Fet skrift – trykk på ordet

Holdninger				
Dimensjoner	Hovedkategori	Underkategorier		
Følelsmessig disposisjon	Motivasjon	Indre motivasjon	Positiv holdning Spennende	Positiv Negativ
	Interesse	Situasjonell Individuell	Nysgjerrig Personlig verdi Mål Innsats	
	Følelser	Mange variasjoner	Artig, interesse, kult, glad	Affektiv reaksjon
Oppfatning av egen kompetanse	Forventninger	Faglig selvpoppfatning (self-consept)	God, flink	Affektiv reaksjon
Syn på seg selv	Følelser	«Jeg er god/flink i matematikk» Mestringserfaring (self-efficacy)	Karakter Arbeidsinnsats	(Høy) (Lav)
Oppfatninger	Miljø og elevens matematiske atferd	Venner, lærere, skolen, familie	Videre studier Yrkesvalg	Påvirkning
Syn på matematikk		Instrumentell Relasjonell	Mål Innsats Personlig verdi	Attribuere Karakterfokus
Syn på lærere			Forventninger	Eksamen