



Uit

NORGES
ARKTISKE
UNIVERSITET

Fakultet for naturvitenskap og teknologi

Institutt for matematikk og statistikk

En undersøkelse av elevers motivasjon og oppfatninger om matematikkfaget og matematikkundervisning

—
Joakim André Jensen

Masteroppgave i Lektorutdanningen i realfag, trinn 8 – 13. MAT-3907. April 2021



Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn og problemstilling.....	5
2	Teoretisk Grunnlag.....	9
2.1	Motivasjon.....	9
2.2	Oppfatning og syn på matematikk og matematikkundervisning	14
3	Planlegging av datainnsamling	19
4	Metodevalg	19
4.1	Observasjon.....	19
4.2	Lærerlogg.....	20
4.3	Intervju	20
4.4	Spørreskjema	23
4.5	Bearbeidelse og kritikk av metoder.....	24
4.5.1	Bearbeidelse av metoder	24
4.5.2	Kritikk av metoder	24
5	Gjennomføring av datainnsamling	27
	Spørreskjema	27
	Formulering av intervjuguide.....	27
	Gjennomføring av fokusgruppeintervju.....	28
6	Presentasjon av funn og innholdsanalyse	31
6.1	Spørsmål én.....	31
6.2	Spørsmål to.....	37
6.3	Spørsmål tre.....	42
6.4	Spørsmål fire.....	47
6.5	Overordnete trender på tvers av elever	56
6.5.1	Overordnet trend på spørsmål én.....	56
6.5.2	Overordnet trend på spørsmål to.....	56
6.5.3	Overordnet trend på spørsmål tre	57
6.5.4	Overordnet trend på spørsmål fire.....	57
7	Avslutning.....	59
	Vedlegg	61
	Vedlegg spørreskjema.....	61
	Vedlegg intervjuguide.....	68
	Litteraturliste	69

1 Bakgrunn og problemstilling

Denne mastergradsoppgaven er min besvarelse på emnet MAT-3907 ved UiT Norges Arktiske Universitet. Helt siden mine yngre år som elev, både i grunnskolen og i videregående skole, har jeg gjort det bra i matematikkfaget. Mine matematikkunnskaper har gjort at lærere ofte har benyttet meg som en ressurs i klassen, som en slags hjelpelærer som hjalp mine medelever når læreren selv ikke strakk til. I mange av tilfellene der jeg hjalp medelevene mine, tenkte jeg at problemet var lav motivasjon og/eller lav selvtillit, samt et negativt syn på matematikkfaget. Disse tankene har blitt forsterket etter at jeg begynte på lektorstudiet, hvor jeg har vært praksislærer og vikar ute i skolene.

Matematikk er mitt favorittfag, og personlig har jeg aldri hatt noen problemer med faget. Jeg har derfor alltid lurt på hva det er som gjør at mange sliter med motivasjon og/eller selvtilliten i matematikk. Jeg har derfor valgt å se nærmere på forskjeller og likheter mellom elevsvar, både i spørreskjema og intervju, med vekt på motivasjon og oppfatninger om matematikk og matematikkundervisning.

Problemstillingen min er:

Kan intervju, i sammenheng med matematikdidaktiske teorier om motivasjon og oppfatning av matematikk og matematikkundervisning, utdype hva elever har svart på spørreskjema som omhandler de samme temaene?

Jeg har lyst til å finne ut om et intervju kan utdype svarene deres om motivasjon og oppfatninger om matematikk og matematikkundervisning fordi jeg synes motivasjon og oppfatninger er viktige i seg selv, og det vil være interessant å sammenligne svar av de samme elevene både i spørreskjema og intervju. Grunnen til at spørreskjema og intervju er gode å sammenligne er fordi informasjonen du samler inn med et spørreskjema ikke er like nyansert som den informasjonen du vil kunne samle inn med et intervju som er designet med samme tema som spørreskjema.

Den nye læreplanen «Fagfornyelsen», trådte i kraft i 2020. Med læreplanen kom en rekke nye kjerneelementer i matematikkfaget. Et av disse kjerneelementene er «Utforskning og problemløsning», og det er her min masteroppgave kommer inn i bildet. Når jeg har jobbet med Fagfornyelsen og dens kjerneelementer i matematikk i løpet av min studietid, har jeg fått en stor interesse for utforskende matematikkundervisning. Interessen resulterte i at jeg takket ja til en invitasjon om å bli med i forskningsprosjektet SUM (Sammenheng gjennom

Undersøkende Matematikkundervisning) ved UiT. Forskningsprosjektet ser på sammenheng i utdanning ved å integrere undersøkende matematikkundervisning i skoleovergangene helt fra barnehage og frem til universitetet, noe som gjøres ved å involvere lærere som jobber ute i skolene.

I min klasse på lektorstudiet var vi totalt fire masterstudenter som ble med i prosjektet som vitenskapelige assistenter. Vår jobb i prosjektet var å bistå i å lage et spørreskjema og en intervjuguide til forskningsarbeidet. Deretter reiste vi rundt på skolene og gjennomførte en skriftlig kreativ test i matematikk for elevene som ville være med i prosjektet, og gav de spørreskjemaet. Min personlige oppgave var å bistå med utforming av intervjuguiden, reise ut på skoler hvor jeg observerte utforskende undervisning utført av lærere som er med i prosjektet, og utføre intervjuer med både lærer og elevgrupper i sammenheng med undervisningsøkten.

Hovedfokuset i denne oppgaven er motivasjon og syn på matematikkfaget, imidlertid er dataene samlet inn i et prosjekt som går ut på undersøkende og utforskende matematikkundervisning. det er derfor viktig at vi ser litt på hva Fagfornyelsen sier om utforskning i matematikkfaget.

«Forny innholdet i skolen» er en artikkel som er publisert på regjeringens hjemmeside, hvor det er skrevet om hva som er det viktigste og mest sentrale i hvert fag i den nye læreplanen.¹ Det som er viktigst i fagene er kalt «kjerneelementene», og har som oppgave å gi retningslinjer og prioriteringer for de nye læreplanene. Dette skal oppnås ved å danne et sterkere lag rundt de enkelte elevene i skolen, nye tverrfaglige temaer, mer dybdelæring og en større praktisk tilnærming i fagene. Kjerneelementene i matematikkfaget er:

- Utforskning og problemløsning
- Modellering og anvendelser
- Resonnering og argumentasjon
- Representasjon og kommunikasjon
- Abstraksjon og generalisering
- Matematiske kunnskapsområder

¹ Se <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/forny-innholdet-i-skolen/id2606028/> (sist sett: 27.03.2021).

Kunnskapsdepartementet forklarer endringen i matematikkfagets fokus med at eleven skal jobbe mer med metoder og tenkemåter for å oppnå større forståelse i faget. Grunnmuren i det elevene skal mestre i grunnskolen er tall og tallforståelse. Personlig økonomi, måling og statistikk er viktige områder med realistiske sammenhenger. Nye områder som programmering og algoritmisk tenking blir en del av faget (Kunnskapsdepartementet, 2018).²

I Utdanningsdirektoratets (Udir) artikkel «Matematikk – oppsummering av innspill» ses det nærmere på hva kjerneelementene betyr med matematikkfaget som kontekst.³ Det kjerneelementet jeg vil se nærmere på er «Utforskning og problemløsning», hvor Udir skriver at det handler om at elever leter etter mønstre og finner sammenhenger. Elevene skal legge mer vekt på selve strategiene og framgangsmåtene under arbeidet, heller enn løsningene på selve oppgaven. Problemløsning beskrives som at elevene utvikler en løsningsmetode på et problem de ikke kjenner til fra før. Her vil algoritmisk tenking være viktig i prosessen når strategier og framgangsmåter utvikles, og denne type tenking innebærer å dekomponere et problem i flere delproblem, som så kan løses på en systematisk måte. Flere av kjerneelementene vil være relevante innenfor disse utforskende undervisningssituasjonene jeg observerte i min datainnsamling, men for masteroppgavens del vil punktet som handler om utforskning og problemløsning vektlegges (Utdanningsdirektoratet, 2018).⁴

I denne oppgaven vil jeg først presentere matematikdidaktiske og pedagogiske teorier innenfor motivasjon i matematikk, samt oppfatning om matematikk og matematikkundervisning. Jeg vil også skrive om metodene jeg har brukt i arbeidet mitt, som er motivasjon, lærerlogg, spørreskjema og intervju. Videre vil jeg beskrive utarbeidelsen av intervjuguiden og spørreskjema, gjennomføringen av datainnsamlingen og hvilke funn jeg gjorde. Deretter vil jeg drøfte funnene i lys av teori, og til slutt avslutte med en kort oppsummering og prate kort om veien videre.

² Dette avsnittet har jeg hentet fra en tidligere oppgave jeg selv har skrevet.

³ Se <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/kjerneelementer/matematikk--oppsummering-av-innspill/> (sist sett: 27.03.2021).

⁴ Dette avsnittet har jeg hentet fra en tidligere oppgave jeg selv har skrevet.

2 Teoretisk Grunnlag

2.1 Motivasjon

I artikkelen «Motivation for Achievement in Mathematics: Findings, Generalizations, and Criticisms of the Research» skrevet av James A. Middleton og Photini A. Spanias, undersøker detemaet motivasjoner i matematikk. «Motivasjoner» blir definert som årsakene til at individer oppfører seg på en gitt måte i en gitt situasjon. Motivasjoner eksisterer som en del av en persons målstruktur, og personens oppfatning av hva som er viktig. Videre avgjør motivasjoner om en person vil delta i en gitt aktivitet eller ikke (Middleton & Spanias, 1999).

Det finnes to typer akademisk motivasjon som er innblandet i de fleste akademiske situasjoner, disse er indre og ytre motivasjon (Middleton & Spanias, 1999).

Akademisk indre motivasjon er elevens driv eller ønske om å engasjere seg i læring, for læringens del. Elevene som har en indre motivasjon, deltar i akademiske aktiviteter fordi de liker aktivitetene. De føler at læring er viktig for selvbildet deres, og de oppsøker læringsaktiviteter for ren læringsglede. Disse elevenes motivasjon er ofte fokusert på læringsmål som forståelse og mestring av matematiske konsepter (Middleton & Spanias, 1999).

Elever som har en ytre akademisk motivasjon deltar i læringsaktiviteter, enten for å oppnå belønninger, eksempelvis gode karakterer eller godkjenning, eller for å unngå straff, eksempelvis dårlige karakterer eller avslag. Disse elevenes motivasjon er ofte sentrert rundt måloppnåelse. Denne måloppnåelsen knytter seg enten til å motta ros for kompetansen deres, fra lærere, foreldre og medelever, eller for å unngå negativ bedømmelse av kompetansen deres (Middleton & Spanias, 1999).

Når individer deltar i aktiviteter som kommer fra en indre motivasjon bruker de å vise en rekke pedagogisk ønskelige atferder. Atferdene inkluderer; økt tidsbruk på oppgaver, iherdighet når de mislykkes, mer detaljert prosessering og overvåking av forståelse, valg av vanskeligere oppgaver, høyere kreativitet, de tar sjanser, valg av mer avanserte og mer effektive prestasjons- og læringsstrategier, og valg av aktivitet uten ytre belønning. Videre skriver Middleton og Spanias at indre motivasjon er relatert til elevers oppfatning av deres egen kompetanse i matematikk, hvorvidt de er motivert av nysgjerrighet eller karakterer, og om synet deres på akademisk oppnåelse kan karakteriseres som et syn på mestring. De nevner også at disse variablene bare delvis korrelerer når man ser på indre motivasjon i andre felter (Middleton & Spanias, 1999).

Selv om måloppnåelse, evner, og oppfattet kompetanse har en del i elevers ønske om å lære matematikk, har forskning vist at indre motivasjon er mer kompleks enn den kumulative effekten fra disse domene. Når elever anser seg selv som kapabel til å gjøre det bra i matematikk, bruker de å verdsette matematikk mer enn elever som ikke tror at de er i stand til å gjøre det bra. Elevenes forventninger om å lykkes påvirker også de kortsiktige strategiene som brukes, noe som medfører at oppnåelsen begrenses eller endres. Der er mulig at elever må føle seg komfortable med matematikk, bli utfordret til å oppnå noe, og forvente å lykkes før utviklingen av indre motivasjon kan begynne (Middleton & Spanias, 1999).

Funnene i forskningen nevnt ovenfor tyder på at nedgangen i positive holdninger mot matematikk kan forklares delvis med manglende lærerstøtte og klima i klasserommet. Middleton og Spanias skriver at disse funnene, sammen med resultat fra nasjonale prøver (i USA), tyder på at motivasjonsmønster er innlært, og at elever generelt sett lærer å mislike matematikk. Denne misnøyen blir en viktig del av elevenes selvoppfatning i matematikk (Middleton & Spanias, 1999).

Ser man på måtene motivasjoner blir laget, endret og opprettholdt, ser man at det ikke er noe som heter å være «umotivert». Alle barn har en form for motivasjon. Denne motivasjonen hjelper barn å velge aktiviteter, de gir en struktur for bedømmelse av aktiviteter, og de hjelper barnet å bestemme seg om det vil delta i matematikk eller ikke i fremtiden (Middleton & Spanias, 1999).

Elever har som regel høy motivasjon i matematikk tidlig på barneskolen. De tror at de er kompetente, og at de vil lykkes ved å jobbe hardt. Mange første- og andreklassinger skiller ikke mellom innsats og evne som årsak til at de lykkes i matematikk, men det er rikelig med empirisk bevis på at noen elever begynner å skille evne for ulike innholdsdomener så tidlig som barnehage eller førsteklasse. På mellomtrinnet begynner mange elever å tenke på matematikk som et spesielt domene, hvor det kun er de smarte elevene som lykkes, mens de øvrige bare klarer seg eller feiler. Elevene begynner å tro at deres evner er grunnen til hvorvidt de lykkes eller ikke, og at innsats sjeldent resulterer i noen signifikant endring i dette (Middleton & Spanias, 1999).

Et individs indre motivasjon er formidlet gjennom de ulike typene målstrukturer han eller hun har laget. Eierskap av et mestringsmål vil være spesielt positivt formidlet i den indre motivasjonen, noe som gjør at man er mer aktivt involvert i kognitive oppgaver. Et egoistisk

mål, for eksempel å hovedsakelig søke sosial anerkjennelse, har mye mindre effekt på en persons utvikling av aktivt kognitive deltakelsesmønstre (Middleton & Spanias, 1999).

Motivasjonsmønstre har en generell og en spesifikk del. Mønstrene av målretning, samt oppfatning om å lykkes, virker å være generelle retninger som gjelder for elever, spesielt på videregående skole, på tvers av forskjellige domener i livene deres. Derimot virker følelser om personlig tilfredshet, relevans og kjedsomhet å være laget av elever i henhold til forskjellige oppgaver. Et barn vil kunne like fortellingsbaserte aritmetiske oppgaver, men likevel føle at dets evner er undervurdert av læreren eller medelever. I slike situasjoner kan det egoistiske målet om å motta positiv vurdering av ens kompetanse begynne å undergrave det indre målet om å like oppgaven. Både de fremtredende målene og styrken til de indre målene om oppgaven er viktige deler av informasjon som barnet bruker for å bestemme deltakelsesmønstrene sine (Middleton & Spanias, 1999).

På grunn av de forskjellige oppfatningene om forskjellige akademiske emner, kan til og med mestringsmål ha forskjellige betydninger for læring. Elever som ser på matematikk som en fast mengde kunnskap, har en tendens til å utvikle mål om å memorere fakta og prosedyrer. Disse elevene har også en tendens til å vektlegge rett svar som sitt hovedmål i matematikk. De elevene som ser på matematikk som en prosess, og som er styrt av sin egen søken etter kunnskap, bruker å verdsette det å konstruere en relasjonell forståelse av begreper, elevene har dermed en indre motivasjon fordi de har et eierskap til kunnskapen de tilegner seg (Middleton & Spanias, 1999).

Lærernes måter å strukturere utforskning i klasserommet på kan heldigvis ha stor innflytelse på elevers syn på matematikk, og kan lede elever til å utvikle sterke konseptuelle strukturer i prosessen. Elever i utforskningsbaserte klasserom utvikler sjeldnere egoistiske mål enn elever i mer tradisjonelle klasserom. Videre vil elever i utforskningsbaserte klasserom være mindre tilbøyelige til å tro at samsvar med lærerens eller andres løsninger resulterer i å lykkes med matematikk. De har også en tendens til å ha en sterke tro på at klasserommet er en plass hvor det å lykkes er definert som forsøk på å forstå matematikk og forklare deres tenking til andre. Disse holdningene bygger på økende elevprestasjon på konseptuelle og ukjente oppgaver som vedvarer selv om de møter dårlig undervisning i en senere tid (Middleton & Spanias, 1999).

I følge Middleton og Spanias virker motiverende holdninger å være svært stabile med tiden. Dersom en elev har bestemt seg for å være interessert i matematikk vil eleven ha en tendens til å delta i matematikk med entusiasme uten å måtte evaluere deltakelseskravene til den

aktuelle oppgaven. Hvis eleven derimot hadde bestemt seg for å ikke være interessert i matematikk, ville eleven hatt en tendens til å unngå deltakelse uten å evaluere den aktuelle oppgaven. Med dette virker det som at det foreligger veldig lite evaluering av matematiske aktiviteter når personen allerede har bestemt seg med tanke på sin egen interesse av matematikk (Middleton & Spanias, 1999).

Artikkelen «Attitudes, Beliefs, Motivation, and Identity in Mathematis Education» av Goldin et al., omhandler også motivasjon i matematikk. De skriver at matematikkutdanning har vært plaget med et slags paradoks opp gjennom årene. Matematikk læres bort for samfunnets beste, med et mål om at alle skal kunne diskutere kvalitativt, forstå vitenskapelige-, økonomiske-, og sosiale argumenter basert på data, og bruke denne forståelsen til å gjøre informerte valg om både seg selv og samfunnet rundt oss. Selv om matematikk er sett på som samfunnsmessig gunstig, blir det ikke sett på som personlig viktig blant elever i mange land. Slike oppfatninger og normer om matematikk har hindret betydelig fremgang med å demokratisere tilgang til matematikkundervisning av høy kvalitet. De som allerede har dette tilgjengelig har en tendens til å unngå avanserte matematikkemner. Paradokset åpenbarer seg også i holdninger om vitenskap og andre matematikk-intensive felt blant folk flest (Goldin, 2016).

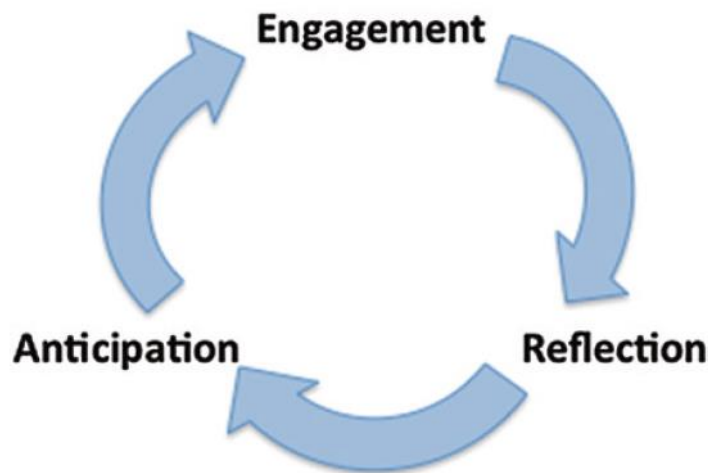
Goldin et al. mener at roten til problemet ikke ligger spesifikt i matematikk. Matematikk regnes ikke som vanskeligere, mer komplekst, eller kjedeligere i seg selv enn øvrige akademiske emner. Det er heller normene, holdningene og praksis som har oppstått de siste tiårene relatert til matematikkundervisning, læring og bedømmelse, har ignorert eller uttrykt på en dårlig måte, viktigheten av motivasjonsprosesser i læring av matematikk (Goldin, 2016).

Motivasjon defineres av Goldin et al. som grunnen til av vi deltar i noe som helst, eksempelvis matematikk. Mennesker har interesser, mål, og preferanser, og disse strukturene fungerer som maler for hvorvidt vi skal legge vekt på matematisk aktivitet eller ikke, og i hvilken grad innsats blir sett på som effektivt. når vi er engasjerte hjelper dessuten strukturene oss med å overvåke og lede innsatsen vår for å løse målene vi har satt for deltakelsen vår, inkludert rekrutteringen av kognitive og affektive ressurser som øker sjansen vår for å lykkes. På grunn av dette er motivasjon sentralt for selvregulering (Goldin, 2016).

Selvregulering defineres som en blanding av kognitive og motiverende bevis som viser oss at individer kan tilpasse seg, altså regulere tankene, atferden og miljøforholdene sine for å

utfylle personlige mål. Selvregulering kan vises i en syklisk modell som går fra «Forventning» til «Deltakelse» til «Refleksjon» og tilbake til «Forventning» igjen. For de som lærer viser denne modellen hvordan de kan forberede seg selv for deltakelse, kontrollere atferden sin når de deltar, og se tilbake til og reflektere over hva som gikk bra og hva som ikke gikk fullt så bra. På denne måten er de bedre forberedt på lignende oppgaver i fremtiden (se figur 1 nedenfor) (Goldin, 2016).

Fig. 2 In-the-moment self-regulation cycle. Adapted from Schunk and Zimmerman (1998)



Figur 1: Modell av selvregulering (Goldin, 2016).

Proessen i denne syklusen fungerer slik at når en elev møter en matematisk aktivitet gjør eleven først en slags oppgaveanalyse for å avgjøre hvilken verdi oppgaven har for eleven. Oppgaveanalysens formål er å bestemme seg for om de vil delta i oppgaven eller ikke, og for å planlegge hva de skal gjøre. Dersom de velger å delta i oppgaven, rekrutterer de strategier, og regulerer deltakelsen sin. Til slutt evaluerer de deltakelsen sin, lagrer minner av strategiene som fungerte og strategiene som ikke fungerte, og bedømmer verdien av sin egen involvering, eksempelvis interesse eller belønning, slik at de vet dette til neste gang (Goldin, 2016).

Interesse har vist seg å være en av de mest signifikante forutsigelsene på matematisk oppnåelse og utholdenhet med årene. I likhet med andre motivasjonsfaktorer har interesse både en kortsiktig og en langsiktig form. Kortsiktig hjelper den selvregulære prosessen i figur 1 den som lærer ved å lage en innledende situasjonsinteresse, optimalisere utfordringen og kontrollere overkommeligheten til oppgaven. Over tid kommer oppgaver som konsekvent har blitt bedømt som interessante i situasjonen, til å bli samlet i en langsiktig arrangert struktur, nemlig personlig interesse (Goldin, 2016).

2.2 Oppfatning og syn på matematikk og matematikkundervisning

Kapitlet «FRAMING STUDENTS' MATHEMATICS-RELATED BELIEFS – A Quest For Conceptual Clarity And A Comprehensive Categorization» er skrevet av Peter Op 'T Eynde, Erik De Corte og Lieven Verschaffel. Forfatterne forsøker å samle informasjonen fra forskjellige studier, for å lage et teoretisk rammeverk om matematikkrelaterte oppfatninger. Tidlig i kapitlet definerer de elevens matematikkrelaterte oppfatninger som implisitte eller eksplisitte subjektive oppfatninger som elever mener er sanne, og som påvirker læringen og problemløsingen deres i matematikk. De beskriver dette som en midlertidig arbeidsdefinisjon, da det var et resultat av et forsøk på å samle delvis ulike definisjoner og/eller definerende karakteristikk av oppfatning formulert fra andre forskere (Op 'T Eynde, De Corte, & Verschaffel, 2002).

I følge Op 'T Eynde et al. virker det riktig å si at en oppfatning om at «matematikk er beregning» forutsetter en foreløpig forestilling av begreper som «matematikk» og «beregning». Det blir pekt på at en implisitt eller eksplisitt subjektiv forståelse av relevante begreper er grunnleggende for tilegning av oppfatninger. Noen av disse subjektive oppfatningene vil ha strukturen til kunnskapskrav, og kan bli bedømt opp mot sosialt delte kriterier i det øyeblikket oppfatningene blir offentliggjort. Hvis de aksepteres til å møte de relevante kriteriene for å være sanne, blir de betegnet som kunnskap. Fra et individs perspektiv innebærer dette at kunnskap kan oppleves som korrekte oppfatninger. Bortsett fra disse oppfatningene, har elever subjektive syn, eksempelvis motiverende oppfatninger, på et bevisst (eksplisitt) eller underforstått (implisitt) nivå (Op 'T Eynde et al., 2002).

Det subjektive synet påvirker elevene med hensyn til læring og problemløsning, men som er strengt subjektivt. Disse synene kan ikke anses å være enten korrekte eller ukorrekte, men bare til å være positive, for eksempel «jeg liker matematikk», eller negative, for eksempel «jeg liker ikke matematikk», oppfatninger ifølge subjektive kriterier. Videre mener Op 'T Eynde et al. at dette argumentet oppklarer hvordan elevens matematikkrelaterte oppfatninger er forstått til å være subjektive syn på en eksplisitt eller implisitt måte. Videre skriver de at dette allerede gir innsyn i forholdet mellom oppfatninger og kunnskap (Op 'T Eynde et al., 2002).

Elevens oppfatninger om matematikkundervisning bestemmes av, og ligger i sammenhengen de deltar i, samt individuelle psykologiske behov, ønsker, mål og så videre. Sett på en annen måte er elevens matematikkrelaterte oppfatninger grunnlagt i oppfatningene deres om klassesammenhengen, selvoppfatningene deres, og oppfatningene deres om

matematikkundervisning. Op 'T Eynde et al. skriver at dette utviklede rammeverket om elevers matematikkrelaterte oppfatninger, er forankret i det vi vet om hvordan oppfatninger fungerer, noe som er sammenfallende med Schoenfelds mer generelle syn på de ulike typene oppfatninger som bestemmer en persons kognitive handlinger i forskningsmiljøer. Schoenfeld påpeker at kognitive handlinger er resultatet av bevisste eller underbevisste oppfatninger om oppgaven det jobbes med, det sosiale miljøet hvor oppgaven tar plass, synet den individuelle problemløseren har på seg selv, og hans relasjon til oppgaven og miljøet (Op 'T Eynde et al., 2002).

Forankret i disse innsiktene på hovedsidene og funksjonen til oppfatningssystemer, og de utstrakte kategoriene med oppfatninger som viste seg å være grunnleggende, har Op 'T Eynde et al. kommet fram til en mer utdypet og konkret definisjon av elevers matematikkrelaterte oppfatninger:

Elevers matematikkrelaterte oppfatninger er de implisitte eller eksplisitte, subjektive synene elevene selv mener er sanne om matematikkundervisning, om dem selv som matematikere, og om den matematiske klassesammenhengen. Disse oppfatningene bestemmer, i nær interaksjon med hverandre og med elevenes tidligere kunnskap, deres matematiske læring og problemløsning i klassen (Op 'T Eynde et al., 2002).

Op 'T Eynde et al. utviklet et rammeverk av elevers matematikkrelaterte oppfatninger i samsvar med denne definisjonen, hvor de prøvde å samle hoveddelene av tidligere modeller og forskning gjort på elevers oppfatninger. De forskjellige kategoriene og underkategoriene i rammeverket er presentert i figur 2 nedenfor (Op 'T Eynde et al., 2002).

A framework of students' mathematics-related beliefs	
1. Beliefs about mathematics education	<ul style="list-style-type: none"> a) beliefs about mathematics as a subject b) beliefs about mathematical learning and problem solving c) beliefs about mathematics teaching in general
2. Beliefs about the self	<ul style="list-style-type: none"> a) self-efficacy beliefs b) control beliefs c) task-value beliefs d) goal-orientation beliefs
3. Beliefs about the social context	<ul style="list-style-type: none"> a) beliefs about social norms in their own class <ul style="list-style-type: none"> – the role and the functioning of the teacher – the role and the functioning of the students b) beliefs about socio-mathematical norms in their own class

Figure 3: A framework of students' mathematics-related beliefs

Figur 2: Rammeverk av elevers matematikkrelaterte oppfatninger (Op 'T Eynde et al., 2002).

Den første kategorien i figur 2, *Oppfatninger om matematikkundervisning*, inneholder generelle oppfatninger om matematikkundervisning. De generelle oppfatningene er delt i følgende underkategorier (Op 'T Eynde et al., 2002):

- a) Oppfatninger om matematikk som fag (for eksempel «formell matematikk har lite eller ingenting å gjøre med ekte tenking eller problemløsning»)
- b) Oppfatninger om læring og problemløsning i matematikk (for eksempel «man lærer matematikk ved å pugge»)
- c) Oppfatninger om generell matematikkundervisning (for eksempel «en god lærer forklarer teori og gir et eksempel på hvordan man gjør en oppgave før han spør om elevene kan gjøre matematikkoppgaver»)

Den andre kategorien i figur 2, *Oppfatninger om seg selv*, handler om motivasjon som er kalt «motiverende oppfatninger i en matematisk sammenheng» i forskningslitteraturen. Disse oppfatningene er delt i følgende underkategorier (Op 'T Eynde et al., 2002):

- a) Oppfatninger om din egen mestringsevne (for eksempel «jeg er sikker på at jeg kan forstå det vanskeligste lesestoffet i dette matematikkemnet»)
- b) Oppfatninger om kontroll (for eksempel «hvis jeg studerer på de rette måtene, vil jeg kunne lære meg materialet i dette emnet»)
- c) Oppfatninger om oppgaveverdi (for eksempel «det er viktig for meg å lære emnematerialet i dette emnet»)
- d) Oppfatninger om målretning (for eksempel «det mest tilfredsstillende for meg i dette matematikkemnet er å prøve å forstå innholdet så godt som mulig»)

Den tredje kategorien i figur 2, *Oppfatninger om den sosiale sammenhengen*, handler om den sosiale sammenhengen i matematikkundervisning. Oppfatningene refererer til elevers synspunkter om normene i klasserommet, og inkluderer de sosiale og sosio-matematiske normene som styrer lærerens og elevenes oppførsel i sine egne klasserom. Oppfatningene inkluderer synspunktene på lærerens og elevenes rolle i klasserommet, samt elevers oppfatninger om aspektene til klasseromskulturen som er spesifikk til matematisk aktivitet. Oppfatningene kan eksempelvis være elevers synspunkter på hva som regnes som et korrekt svar eller en godkjent forklaring i klassen deres. Kategorien er delt i følgende underkategorier (Op 'T Eynde et al., 2002):

- a) Oppfatninger om sosiale normer i deres eget klasserom, for eksempel:
 - Rollen og funksjonen til læreren
 - Rollen og funksjonen til elevene
- b) Oppfatninger om sosio-matematiske normer i deres egen klasse

Avslutningsvis i kapitlet, skriver Op 'T Eynde et al. at et stort tomrom i den nåværende forskningen er at det er lite empirisk bevis som støtter den interne strukturen til kategoriseringen eller rammeverket som er presentert i dette kapitlet. Det er behov for flere spørreundersøkelser som viser, gjennom faktoranalyse, om ovennevnte kategorier og underkategorier om elevenes oppfatninger er empirisk gyldige, samt hvordan oppfatningene er strukturert i rammeverket. Rammeverket deres må være en god nok representasjon på de relevante oppfatningene elevene har i relasjon til læring og problemløsning i matematikk, samt på måten oppfatningene er relatert og strukturert i elevers sinn. Den interne dynamikken til oppfatningssystemer karakteriserer hvordan elevers oppfatninger har påvirket læring og problemløsning, mye mer enn individuelle oppfatninger. Det trengs mere forskning for å avdekke strukturen og den interne dynamikken til elevers matematikkrelaterte oppfatningssystemer (Op 'T Eynde et al., 2002).

3 Planlegging av datainnsamling

Medstudentene mine som også var med i forskningsarbeidet, reiste rundt på forskjellige skoler som var med i SUM-prosjektet i Troms og Finnmark, med en kreativ test som elevene skulle utføre i sammenheng med et digitalt spørreskjema som skulle besvares. Jeg og en annen medstudent reiste rundt på skolene i sammenheng med et utforskende undervisningsopplegg som lærerne som var med i prosjektet hadde planlagt. Jobben vår var å samle inn data i form av lydopptak, film og observasjoner i løpet av undervisningsøkten, og intervju noen utvalgte elever fra klassen.

4 Metodevalg

4.1 Observasjon⁵

Ifølge Bjørndal stammer ordet observasjon fra latin og er definert som «å iaktta eller å undersøke». Dette er en ganske vid definisjon, forskjellige fagfelt har derfor innsnevret definisjonen for sine respektive situasjoner. For fagfeltet pedagogikk forstås observasjon som «oppmerksom iakttakelse», som i praksis betyr at den som observerer forsøker å observere noe som har en pedagogisk betydning på en konsentrert måte. Innenfor pedagogikken beskrives observasjon som en profesjonell ferdighet, hvor observasjon brukes for å legge til rette for læring og utvikling på best mulig måte (Bjørndal, 2017a).

Observasjon kan deles inn i to ulike kategorier: observasjon av første orden og observasjon av andre orden. Observasjon av første orden innebærer at den som observerer har som primær oppgave å observere noe. Noen eksempler på en observator her er pedagoger eller studenter. En observasjon av første orden vil gi et utgangspunkt for en høyere kvalitet av observasjon.

Observasjon av andre orden er en kontinuerlig observasjon av den pedagogiske situasjonen læreren selv inngår i. Observasjonen utføres av læreren selv, og komplementerer lærerens primære oppgaver som er undervisning eller veiledning. «Det er verken mulig å undervise eller veilede uten stadig å iaktta situasjonen aktivt. Den gode lærer eller veileder må samtidig være en god observatør – av både seg selv og elevene eller studentene.» (Bjørndal, 2017a).

Observasjon er en grunnleggende metode som er første steg i en rekke andre metoder, blant annet loggskrivning, intervju og bruk av video. Det vil være utenkelig å utføre disse metodene uten å samtidig observere (Bjørndal, 2017a).

⁵ Dette delkapitlet har jeg hentet fra en tidligere oppgave jeg selv har skrevet.

4.2 Lærerlogg⁶

Logg som metode er ifølge Bjørndal «kanskje den enkleste og minst tidkrevende måten å nedtegne observasjoner på». Loggboken har sin opprinnelse i skipsfarten, der den er et viktig redskap for kapteinen som fører logg om hendelser og navigasjonen av skipet. Loggskrivning forstås her som at man setter ned sine tanker på et papir eller i en bok på slutten av en arbeidsdag, arbeidsuke eller en aktivitet (Bjørndal, 2017b).

Bjørndal beskriver at gjennom skriftlig refleksjon skapes en dypere forståelse som følge av loggskrivning. Ved å bruke loggskrivning som metode kan man reflektere over sin egen praksis i en ellers hektisk hverdag. Skrivning som redskap for refleksjon er støttet i sammenheng med litteratur fra blant annet Lev S. Vygotskij, Jerome S. Bruner og Janet Emig der det hevdes at skrivning fremmer læring på en unik måte (Bjørndal, 2017b).

4.3 Intervju

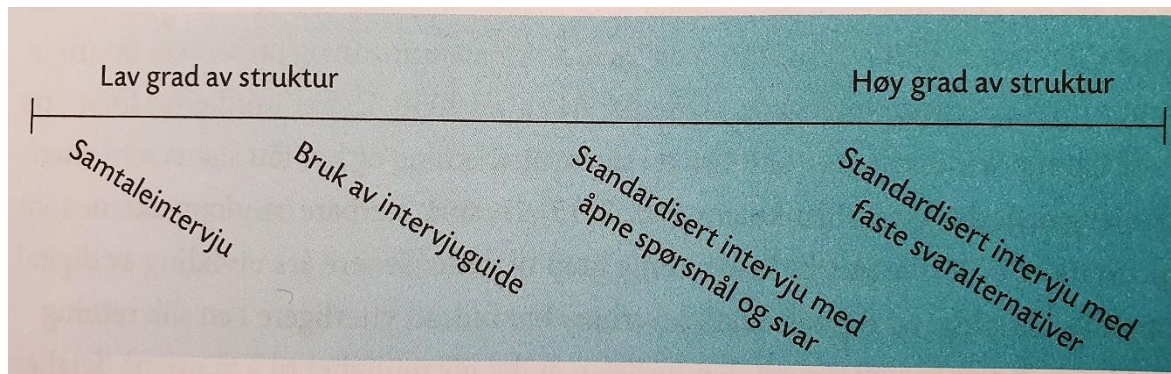
forståelsen av hva et intervju er har røtter helt tilbake til antikken i form av Sokrates dialoger. Sokrates dialoger hadde preg av det vi i moderne tid forstår som et intervju. det første intervjuet ble publisert rundt 1850, etter at journalistikken hadde raffinert metoden for å samle inn og presentere informasjon. Bruken av intervju som metode har fått større utstrekning og status som vitenskapelig metode i de siste tiårene, noe som kan skyldes den teknologiske utviklingen. Utviklingen startet med små bærbare båndopptakere utviklet på 1950-tallet, og senere utvikling av digital opptaksteknologi og digitale analyseverktøy. (Bjørndal, 2017c).

«Generelt sett har intervjuet den fordelen at det gir mulighet til å få øye på detaljer som ellers kunne blitt oversett, og til å forstå den intervjuedes perspektiv på en bedre måte, sammenlignet med en ensidig ytre observasjon» (Bjørndal, 2017c). Bjørndal skriver også at samtalen kanskje er den beste måten å ta del i en annen persons tanker på, ved at man kan sette seg inn i deres perspektiv. Intervju som metode har også en grad av fleksibilitet for å prøve ut forståelse og oppklare misforståelser.

Bjørndal betegner intervjuet som en samtale, og kaller samtalen for et redskap man kontinuerlig bruker for å tilegne seg informasjon. Han skriver også at i litteraturen om intervju som metode vil man kunne finne ulike forståelser av hva et intervju er. Med dette

⁶ Dette delkapitlet har jeg hentet fra en tidligere oppgave jeg selv har skrevet.

deler han opp de ulike formene av intervju fra lav til høy grad av struktur, se figur 3 nedenfor (Bjørndal, 2017c).



Figur 3: Fire typer intervju, med ulik grad av struktur (Bjørndal, 2017c).

Som vi kan se på figuren er den typen intervju med lavest grad av struktur et samtaleintervju, eksempelvis en hverdagssamtale. Årsaken til at en hverdagssamtale er et samtaleintervju er at begge sider har stor frihet til å vinkle samtalen. Den andre typen intervju beskrives som et intervju med bruk av intervjuguide, som vil si et intervju der det finnes en detaljert oversikt over temaer og/eller spørsmål som intervjuet skal dekke. Denne typen intervju har fortsatt en grad av fleksibilitet ettersom den som intervjuer kan endre rekkefølgen av spørsmål eller temaer ut ifra utviklingen i samtalen (Bjørndal, 2017c).

Den tredje typen intervju beskrives som et standardisert intervju med åpne spørsmål og svar. Denne samtalen har fast rekkefølge av spørsmål som skal besvares, imidlertid er svarene fortsatt åpne. Fordelen med denne typen intervju er at spørsmålene kan besvares med nøyaktighet, som gjør det enklere å sammenligne svar fra ulike personer. En annen fordel er at denne standardiseringen bidrar til å redusere tilfeldige påvirkninger fra den som intervjuer. Videre nevnes det at denne typen intervju er mer tidseffektiv enn intervjutypene med lavere struktur (Bjørndal, 2017c).

Den fjerde og siste typen intervju, som også er intervjutypen av høyest grad struktur, er et standardisert intervju med faste svaralternativer. Her er alle spørsmål, inkludert rekkefølgen deres valgt ut på forhånd. Svaralternativene er også faste, noe som gjør at dette blir nærmest et spørreskjema i samtaleform. En slik intervjutype innebærer imidlertid at man ikke får frem nyanser og dypere forståelse av besvarelsen (Bjørndal, 2017c).

Et spørsmål man må stille seg når man skal holde et intervju er om intervjuet skal være individuelt eller i en gruppe. Tradisjonelt sett har det vært vanlig å ha individuelle intervjuer. En fordel med dette er at man sikrer at den enkelte kommer til ordet. Mange kan også føle at det er enklere å snakke om sensitive temaer når det ikke er andre enn intervjueren til stede. Det er også enklere for intervjueren å holde tråden i en persons fortelling, når det ikke er andre til stede. Dersom et intervju krever høy grad av struktur, er dette mye enklere å oppnå i et individuelt intervju. Det er også enklere å avtale og koordinere individuelle intervju enn gruppeintervju (Bjørndal, 2017c).

Gruppeintervju er en form for intervju som er blitt svært populær i de senere år. Slike intervju har ofte en lavere grad av struktur enn individuelle intervju. En viktig type gruppeintervju er et fokusgruppeintervju. De har ofte en lav grad av struktur og ble opprinnelig brukt i markedsundersøkelser, og er i senere år tatt i bruk i samfunnsforskning. En åpenbar fordel med å intervju en gruppe er at man får dekket mange personer i et begrenset tidsrom. Grupper kan også fungere mer dynamisk, samt skape rikere informasjon ved at intervjuobjektene spiller på hverandres svar (Bjørndal, 2017c).

Klimaet i intervjuet spiller en stor rolle for kvaliteten på informasjonen som blir samlet opp. En grunnregel er at situasjonen bør være preget av ro og kontakt. «Tidspress og forstyrrende elementer som ringende telefoner, støy eller lignende vil danne dårlige betingelser for samtalen. Derfor er det en fordel om intervjuet gjennomføres i mest mulig skjermede omgivelser.» (Bjørndal, 2017c). Bjørndal skriver også at det er viktig at den som intervjuer formidler en grunnholdning av at den som blir intervjuet blir respektert, fordi mange intervjuer kan få preg av å være et forhør. En god måte å motvirke dette på, er å uttrykke åpenhet og respekt for den intervjuedes synspunkter. Intervjueren bør også vise interesse i det som blir fortalt, ved aktiv lytting. Eksempler på dette er å opprettholde god øyekontakt, vise oppmerksomhet gjennom kroppsspråket, nikke og ytre små verbale uttrykk for interesse, slik som «ja» og «akkurat». Det kan også være fornuftig å parafrasere eller oppsummere hovedpoenger i det den intervjuede har sagt for å vise aktiv oppmerksomhet, og for å kontrollere at den som intervjuer har forstått intervjuobjektet riktig.

Nest sist må vi se på spørsmålsformuleringen i intervjuer. Et vanlig utgangspunkt er å ta for seg noen få temaer og så stille mange spørsmål innenfor disse, noe som bidrar til bedre kvalitet på informasjonen man får fra intervjuet. Spørsmålene man stiller innenfor et tema kan inndeles i ulike kategorier: atferd, holdninger eller verdier, følelser, kunnskap, sansemessige opplevelser, og bakgrunnsspørsmål. Hvilke kategorier man lager spørsmål til avhenger av

informasjonen en er ute etter i problemstillingen sin. Noe man må spørre seg selv om når man formulerer spørsmål til et intervju er; Er spørsmålene knyttet til temaet eller problemstillingen? Er de klare og utvetydige? Er de ledende? Krever de informasjon og innsikt som intervjupersonen ikke har? Går spørsmålene på (for) personlige og/eller intime forhold? Er de ladet? Med disse punktene i tankene vil man kunne formulere presise og klare spørsmål som intervjupersonen kan svare på uten å misforstå hva det spørres etter. Man sikrer også størst mulig sjanse for å få den informasjonen man trenger (Bjørndal, 2017c).

Til slutt nevner Bjørndal litt om registrering av informasjonen man får ut av intervjuer. Man bør ikke stole på hukommelsen sin under et langt intervju, det anbefales derfor å støtte seg til notater og/eller lydopptaker. Lydopptak sikrer mer nøyaktig og fullstendig informasjon enn notater. Ved bruk av lydopptaker har man også mulighet til å transkribere hele intervjuet i ettertid, noe som gir intervjuer bedre mulighet til å være aktivt til stede i samtalen. Det er imidlertid viktig å påse at den som blir intervjuet samtykker til at det tas lydopptak (Bjørndal, 2017c).

4.4 Spørreskjema⁷

Spørreskjema er en vurderingsmetode som supplerer observasjon godt. En stor fordel med spørreskjema er at informasjonen man vil samle inn allerede er registrert i skriftlig form. Spørreskjema er en svært nyttig metode å samle inn presis informasjon fra en stor mengde informanter, enn det som er realistisk i å finne i andre metoder for innsamling. Det vil være svært tidsbesparende å bearbeide store mengder med nøyaktig informasjon dersom det svares på datamaskin. En annen fordel med spørreskjema er at de enkelt kan gjøres anonyme slik at det kan spørres om sensitiv informasjon (Bjørndal, 2017c).

Det er tre grunnleggende deler som det er spesielt viktig å tenke på når man skal utforme et spørreskjema. Den første grunnleggende delen er at formuleringen må være slik at alle forstår begrepene som blir brukt i spørsmålene på samme måte. Man bør derfor være tilbakeholden med bruken av fremmedord som mange ikke har en klar forståelse av. Dette er spesielt viktig i spørreundersøkelser for barn, men gjelder også for voksne (Bjørndal, 2017c).

Den andre grunnleggende delen ved utforming av spørreskjema, er at man stiller de riktige spørsmålene, slik at man får svarene man leter etter. Et eksempel på dette kan være at man

⁷ Dette delkapitlet har jeg hentet fra en tidligere oppgave jeg selv har skrevet.

spør elevene i en klasse hvordan de har opplevd matematikktimene. Dersom en stiller et slikt spørsmål må man være klar på hvilken tidsperiode man mener (Bjørndal, 2017c).

Den tredje og siste grunnleggende delen er at informantene som svarer på undersøkelsen vet hva slags karakteristikk eller hvilken skala de skal bruke. Eksempler på dette kan være skala fra 1-5, ja/nei, eller begrunnelser på hvorfor de liker noe godt eller dårlig (Bjørndal, 2017c).

4.5 Bearbeidelse og kritikk av metoder⁸

4.5.1 Bearbeidelse av metoder

Som vi ser fra teoridelen, henger observasjon og lærerlogg sammen. Man trenger observasjon for å kunne skrive ned en logg. I mitt tilfelle er Denne loggen notatene jeg har tatt under intervjuene, men i hovedsak etterpå som et notat til meg selv på ting som kunne være viktig til oppgaven min. De to siste metodene jeg har valgt å bruke for innsamling av informasjon til oppgaven er intervju og spørreskjema. Som nevnt i teoridelen er spørreskjema en god metode for å samle inn presis informasjon, men siden spørreskjemaet har et begrenset antall spørsmål og svaralternativer vil man ikke kunne samle inn like nøyaktig informasjon som man kan i et intervju med åpne spørsmål og svar. Man mangler rett og slett nyanser fra det som blir svart i spørreskjemaet, intervju blir derfor et godt supplement.

4.5.2 Kritikk av metoder

Observasjon som metode er som tidligere nevnt en uhyre viktig metode, men den er ikke uten kritikk. Kritikken til observasjon som metode handler i hovedsak om at det er enormt mye som skjer på samme tid. Bjørndal skriver følgende om observasjon: «Vi bruker fem sanser når vi observerer: Vi ser, hører, føler, lukter og smaker». Når disse sansene mottar et kontinuerlig inntrykk på samme tid oppstår det et voldsomt informasjonskaos. Problemet oppstår når vi skal danne oss en oppfatning av hva som skjer i dette øyeblikket. Siden alle mennesker bearbeider denne informasjonsstrømmen på ulike måter vil ikke observasjon være en fullstendig objektiv metode, men ha innslag av egne versjoner fra hvert enkelt subjekt som observerer (Bjørndal, 2017a).

Når man er ny i loggskrivning er en av de vanskeligste tingene å skrive ned observasjonene uten å tolke de ferdig, noe metoden også har fått kritikk for. Dersom man skriver ned sine

⁸ Deler av dette delkapitlet har jeg hentet fra en tidligere oppgave jeg selv har skrevet.

egne tolkninger med en gang i egen lærerlogg, vil man ikke ha noen muligheter til å finne igjen de gamle observasjoner, som tross alt er det nærmeste man kommer et objektivt syn på situasjonen (Bjørndal, 2017c).

Spørreskjema som metode har også fått kritikk. Avhengig av hvordan spørreundersøkelsen er utformet, vil det være meget vanskelig å samle inn dybdeinformasjon utover nøyaktig det som er besvart. Spørreskjema gjør det ikke mulig for de som svarer å svare med alternativer du ikke har tenkt på (Bjørndal, 2017d).

Ulempene som følger med intervju som metode er blant annet at man kan risikere å påvirke den som blir intervjuet, slik at den innsamlede informasjonen blir farget av intervjuer. Ved å være oppmerksom på dette vil man imidlertid kunne begrense denne effekten. Når det gjelder det standardiserte intervjuet med åpne spørsmål og svar, skriver Bjørndal at en ulempe med dette er at det kan oppleves som et avhør på grunn av den høye strukturen i intervjuet. Intervjuobjektet kan føle at den ikke får komme med relevant informasjon som ikke blir etterspurt direkte i spørsmålene. En ulempe med gruppeintervjuer kan være at de mindre snakkesalige blir dominert av de mer snakkesalige, slik at de føler at de ikke kommer til ordet med sin side av saken. Under et intervju kan det også være en ulempe at den som blir intervjuet blir forstyrret av omfattende notering som igjen kan påvirke dialogen (Bjørndal, 2017c).

5 Gjennomføring av datainnsamling

Spørreskjema

Spørreskjema ble formulert av SUM-prosjektet og en av mine medstudenter som skulle bruke informasjon samlet inn i spørreskjemaene som data i sin masteroppgave. Den innsamlede informasjonen var først og fremst til prosjektet, men vi som deltok kunne også bruke informasjonen i oppgavene våre. Spørreskjemaet var digitalt slik at det skulle være enkelt for flest mulig elever å svare på det, ettersom de har sin egen skoledata. Temaene i spørreskjemaet var blant annet motivasjon i matematikk, oppfatning og syn på matematikk og matematikkundervisning. Lenken til spørreskjema ble gitt til elevene i etterhånd av den kreative testen i matematikk. Denne testen ble utdelt fysisk på papir av de andre medstudentene mine som også var vitenskapelige assistenter i SUM-prosjektet.

Med unntak av informasjon som kjønn, alder, karakter og foreldrenes utdanning, besto spørreskjemaet av 78 påstander som skulle besvares ut fra hvor enige de var på en skala fra 1-5, med svaralternativene «Helt uenig», «Delvis uenig», «Verken enig eller uenig», «Delvis enig», og «Helt enig». På den siste siden med påstander var svaralternativene «Nesten aldri», «Sjelden», «Noen ganger», «Ofte», og «Nesten alltid». I innholdsanalysen blir jeg for enkelthets skyld å holde meg konsekvent til det første settet med svaralternativer, ettersom svaralternativene dekker det samme/den samme meningen.

Formulering av intervjuguide

Før gjennomføringen av intervjuene måtte det bestemmes hvilken type intervju som skulle brukes, i tillegg til utformingen av intervjuguiden. Informasjonen som skulle innhentes i intervjuet skulle omhandle temaene motivasjon og syn på matematikk og matematikkundervisning. Siden intervjuet skulle innhente informasjon som handlet om tema som også ble brukt i spørreskjemaet, måtte intervjuet ha en viss grad av struktur.

Intervjuguiden ble derfor formulert rundt den tredje kategorien av intervju, som Bjørndal beskrev som et standardisert intervju med åpne spørsmål og svar. Alle elevene som ble intervjuet fikk de samme spørsmålene, men svarene deres er i stor grad forskjellig fra person til person grunnet åpenheten i spørsmålene.

Gruppestørrelsen ble valgt til 2-5 personer, da vi følte at vi kunne samle inn informasjonen som trengtes i en eller to runder med intervjuer per klasse. intervjuene ble utført når klassen

var ferdig med matematikktimen. Ettersom de aller fleste klassene bare hadde en ti-minutters pause mellom matematikktimen og neste skoletime ville det som regel tatt for lang tid med individuelle intervjuer. Vi måtte også ta i betraktning at antall spørsmål ikke måtte bli for høyt i intervjuguiden, slik at vi rakk å få svar på alle spørsmålene. Tidsaspektet, samt fordelene med at de som ble intervjuet kunne spille på hverandres svar, gjorde at fokusgruppeintervju ble foretrukket framfor individuelle intervju. det ble til slutt formulert fire spørsmål som var tenkt å dekke temaene:

1. Hva synes du/dere om å jobbe med matematikk?

Dette spørsmålet handler i hovedsak om motivasjon. Her vil elevene kunne uttrykke interessen sin, om de liker/ikke liker matematikk, og hvorfor/hvorfor ikke.

2. Er matematikk nyttig? Hvorfor/hvorfor ikke?

Spørsmålet handler i hovedsak om elevenes oppfatning av faget, altså synet deres på matematikk, og hvorvidt de finner nytte i faget. Dette gjelder ikke bare nytten av å få gode karakter på skolen, men også nytte i hverdagslivet/verden. Videre handler det også om elevens motivasjon, siden den i en viss grad impliserer synet deres på matematikk. Oppfølgingsspørsmålet er for de som bare svarer kort, for eksempel ja/nei.

3. Hva handler matematikk om? Å være kreativ eller lære seg formler og regler?

Spørsmålet handler om elevenes oppfatning av matematikk, med tanke på om faget er kreativt eller regelstyrt. Her vil også motivasjon spille en rolle, da det antas at de med høy motivasjon vil være mer åpne for å være kreativ.

4. Hvordan bør undervisning være i matematikk? Bør læreren demonstrere og vise dere hvordan vi skal gjøre ting, eller bør dere få eksperimentere og prøve ut egne ideer først?

Spørsmålet har fokus på undervisningen i matematikk, om den skal være elevstyrt og utforskende, eller lærerstyrt og direkte. Her vil oppfatning av matematikkundervisning være sentralt.

Gjennomføring av fokusgruppeintervju

Fokusgruppeintervjuene ble holdt i sammenheng med skolebesøk i regi av SUM-prosjektet. Målet var at vi vitenskapelige assistenter i prosjektet skulle avtale besøk hos de forskjellige lærerne som deltok i prosjektet. Lærerne hadde fått i oppdrag å utføre et utforskende opplegg i matematikk i sin egen klasse. Opplegget foregikk som regel på en hel 60-minutters skoletime

på ungdomskolen, og 90-minutters dobbelttime på videregående skole. Vi som vitenskapelige assistenter hadde som oppgave å observere og/eller filme denne utforskende matematikktimen, og avtale et intervju med en gruppe elever. I tillegg ble læreren intervjuet før og etter timen. Fokusgruppen med elever ble først spurt om en kreativ test de hadde hatt tidligere i regi av SUM-prosjektet, deretter de fire spørsmålene som forklart ovenfor.

I løpet av den utforskende matematikktimen var det viktig å ikke bare observere hva som ble sagt av de forskjellige elevene, men også se hva de arbeidet med for å finne noen som kunne passe bra til intervjuet. De som ble spurt om å være med på intervju var ikke alltid de som snakket/diskuterte mest om den utforskende oppgaven, det kunne også være de som viste noe jeg synes virket interessant eller spesielt når de jobbet.

Intervjuene foregikk på tomme klasserom eller grupperom for å unngå forstyrrelser. Etter samtykke fra elevene ble det brukt lydopptaker, og noen små notater på ting som var spesielt interessante for å ikke forstyrre samtalen. Etter hvert spørsmål var stilt fikk alle i fokusgruppen tid til å uttale seg før neste spørsmål ble stilt. Klimaet under intervjuet var rolig, og vi som intervjuet viste respekt for de ulike synene som ble ytret. For meg som intervjuer føltes det som en vennlig atmosfære der vi som regel fikk god kontakt.

6 Presentasjon av funn og innholdsanalyse

I denne delen av oppgaven har jeg gjennomført en kvalitativ innholdsanalyse av elevenes svar på de fire ulike spørsmålene i intervjuene. I analysen har jeg forsøkt å identifisere hva hver enkelt elev sa eller mente om de teoretiske begrepene interesse, nytte, kreativt eller regelstyrt matematikkfag, samt utforskende eller direkte matematikkundervisning.

Etter at jeg hadde analysert svarenes innhold satt jeg igjen med fire svært interessante svar til hvert av de fire spørsmålene. Siden spørreskjemaet hadde svært mange påstander, var jeg nødt til å kategorisere alle påstandene for å se hvilke påstander som handlet om det samme som hvert av de fire spørsmålene i intervjuene. Videre blir de enkelte elevenes svar på intervjuet sammenlignet med svarene denne eleven gav på de relevante påstandene i spørreskjemaet, for å se om det eleven svarte på intervjuet kan utdype elevens svar på spørreskjemaet.

Avslutningsvis vil jeg forsøke å identifisere noen generelle mønstre på tvers av alle enkeltelevene.

6.1 Spørsmål én

Det første spørsmålet hadde tema motivasjon og var som følger: «Hva synes du om å jobbe med matematikk?»

6.1.1 Elev A

Elev A går i 8. klasse og svarte «Man kan lære på mange forskjellige måter i faget. Man kan ha praktiske oppgaver og man kan gjøre oppgaver i boka. Det er et veldig variert fag.» På de relevante påstandene i spørreskjemaet svarte Elev A at han er:

- Helt enig i at:
 - han synes det han lærer i matematikken er interessant og at alle kan bli gode i matematikk
- Delvis enig i at:
 - han liker å gjøre matematikk
 - han har gode matematikkferdigheter
 - han er fornøyd med hvordan han presterer i matematikk
 - han er god i matematikk.
- Verken enig eller uenig i at:
 - han er i godt humør når han gjør matematikk
 - han gjør det bra i matematikk sammenlignet med andre elever

- Delvis uenig i at:
 - han synes matematikk er kjedelig
- Helt uenig i at:
 - matematikk er et fag der man er født enten god eller dårlig
 - for å bli god i matematikk må man først og fremst ha talent for det

6.1.2 Sammenligning og analyse av svarene til Elev A

Fra det elev A har svart i intervjuet og på spørreskjemaet får jeg som førsteinntrykk at han virker veldig motivert til matematikkfaget. Dette viser han ved å være helt enig i at det han lærer i matematikken er interessant og at alle kan bli gode i matematikk, samtidig som han er helt uenig i at matematikk er et fag der man er født enten god eller dårlig, og at for å bli god i matematikk må man først og fremst ha talent for det. Så langt tyder det på at denne eleven har en høy indre motivasjon, men vi må fortsatt undersøke de andre påstandene fra spørreskjema og intervjuet.

Han er delvis enig i at han liker å gjøre matematikk samtidig som han er delvis uenig i at han synes matematikk er kjedelig. Her ser vi igjen at denne eleven er positiv til matematikkfaget og dette bygger på antakelsen om høy motivasjon.

I intervjuet svarer han at han synes matematikk er et veldig variert fag, at man kan lære matematikk på mange forskjellige måter. Han begrunner dette ved å si at man kan gjøre praktiske oppgaver og man kan gjøre tradisjonelle oppgaver i boka. Det at han kan se matematikk fra forskjellige sider, som praktiske oppgaver, og ikke bare oppgaver i boka, tyder på at han liker faget og synes matematikk vil kunne passe for alle typer elever. Dette støtter opp påstandene fra spørreskjema om at han var enig i at han synes det han lærer i matematikk og at alle kan bli gode i matematikk, at han liker å gjøre matematikk, og påstandene om at han er uenig i at matematikk er et fag der man er født enten god eller dårlig, at for å bli god i matematikk må man først og fremst ha talent for det, og at han synes matematikk er kjedelig.

Det virker som dette eleven har høy indre motivasjon, for han gjør matematikk fordi han liker det, uten å nevne noe om en ytre belønning. Det at han nevner variasjonen med praktiske oppgaver tolker jeg som at han liker og arbeider med matematikk for matematikken selv, at han ønsker å se de ulike sidene ved faget, og at han vil dele dette med alle.

6.1.3 Elev B

Elev B har matematikk 1P på videregående skole og svarte «Jeg synes det er forferdelig, det er det faget jeg gjør det verst i. Det ligger i familien, jeg vet ikke, jeg synes det er vanskelig å forstå, det er så mye. Du må liksom kunne alt.» På de relevante påstandene i spørreskjemaet svarte Elev B at han er:

- Helt enig i at:
 - alle kan bli gode i matematikk
 - for å bli god i matematikk må man først og fremst må ha talent for det
 - for å bli god i matematikk må man først og fremst jobbe hardt med faget
- Verken enig eller uenig i at:
 - matematikk er et fag der man er født enten god eller dårlig
- Delvis uenig i at:
 - han synes matematikk er kjedelig
 - når han gjør matematikk føler han at han mestret det
 - når han gjør matematikk føler han ofte at han ikke får det til
 - han er i godt humør når han gjør matematikk
 - han er fornøyd med hvordan han presterer i matematikk
 - han er god i matematikk
- Helt uenig i at:
 - han liker å gjøre matematikk
 - han synes det han lærer i matematikken er interessant
 - han har gode matematikkferdigheter
 - han synes matematikk er gøy
 - han gjør det bra i matematikk sammenlignet med andre elever

6.1.4 Sammenligning og analyse av svarene til Elev B

Ut ifra det elev B har svart på spørreskjemaet og intervjuet fikk jeg førsteinntrykket av at han har veldig lav motivasjon i matematikkfaget. Det at han er helt enig i at for å bli god i matematikk må man først og fremst ha talent for det og jobbe hardt med faget, og han er helt uenig i at han liker å gjøre matematikk, at han synes det han lærer i matematikken er interessant, og at han synes matematikk er gøy, sammenlignet med at han svarte at han synes matematikk er forferdelig i intervjuet, viser ganske konsekvent at han ikke liker matematikk og motivasjonen hans er veldig lav.

Han sier også i intervjuet at matematikk er det faget han gjør det verst i, at det er så mye innhold i faget at det er vanskelig å bygge en forståelse, og at han har et inntrykk om at du må kunne alt faget inneholder. Her virker det som at eleven har bestemt seg for at matematikk er noe nærmest uoppnåelig, dette vil påvirke motivasjonen på en negativ måte fordi han ikke vil ha noen indre driv eller ønske om å lykkes i matematikk, men bare komme seg gjennom faget fordi man er nødt til det på skolen.

En påstander som støtter opp antakelsen til denne lave indre motivasjonen er at han er delvis uenig i at han er i godt humør når han gjør matematikk. Svaret hans på intervjuet om at det ligger i familien at han ikke gjør det bra i matematikk støtter også antakelsen om en lav indre motivasjon, som til og med stammer hjemmefra. For at han skal kunne si det ligger i familien må matematikknivå ha vært et tema hjemme på et tidligere tidspunkt.

6.1.5 Elev C

Elev C har matematikk R1 på videregående skole og svarte «Jeg har egentlig hatet matematikk siden jeg begynte på barneskolen, men etter jeg fikk læreren vi har nå føler jeg at det har gått mye bedre, og jeg trives mye mer med faget enn jeg gjorde på barneskolen og ungdomskolen.» På de relevante påstandene i spørreskjemaet svarte han at han er:

- Helt enig i at:
 - matematikk er et fag der man er født enten god eller dårlig
 - for å bli god i matematikk må man først og fremst ha talent for det
 - for å bli god i matematikk må man først og fremst jobbe hardt med faget
- Delvis enig i at:
 - han har gode matematikkferdigheter
 - alle kan bli gode i matematikk
 - han gjør det bra i matematikk sammenlignet med andre elever
 - han er fornøyd med hvordan han presterer i matematikk
 - han er god i matematikk
- Delvis uenig i at:
 - han synes det han lærer i matematikken er interessant
- Helt uenig i at:
 - han liker å gjøre matematikk
 - han synes matematikk er kjedelig

- når han gjør matematikk føler han at han mestret det
- når han gjør matematikk føler han ofte at han ikke får det til
- han er i godt humør når han gjør matematikk
- han synes matematikk er gøy

6.1.6 Sammenligning og analyse av svarene til Elev C

Fra det elev C svarer i intervjuet ser det ut som vi har situasjonen at eleven tidligere hadde lav motivasjon, og etter han fikk den nåværende læreren har han fått mye høyere motivasjon.

Fra påstandene om at han er helt enig i at matematikk er et fag der man er født enten god eller dårlig, at for å bli god i matematikk må man først og fremst ha talent for det og man må jobbe hardt med faget, sammen med påstandene at han er helt uenig i at han liker å gjøre matematikk, at når han gjør matematikk føler han at han mestrer det, at han er i godt humør når han gjør matematikk og at han synes matematikk er gøy, ser vi at motivasjonen kanskje ikke er så bra som vi trodde innledningsvis likevel. Disse påstandene gir et inntrykk over nyansen i svaret på intervjuet, at han trives mer med matematikkfaget enn tidligere, selv om når man ser på svarene på påstandene at det kan virke som motivasjonen i matematikk er lav.

Påstandene om at han er delvis uenig i at han synes det han lærer i matematikken er interessant, og at han er delvis enig i at han gjør det bra i matematikk sammenlignet med andre elever, kan tyde på at det er den indre motivasjonen som er lav, mens den ytre motivasjonen er på et høyere nivå enn den indre. Dette vises ved at denne eleven ikke er så interessert i, eller liker matematikk i seg selv, men er fornøyd med å prestere i faget, dermed skaper dette en ytre motivasjon for eleven. Fra intervjuet spesifiserer også eleven at den har hatet matematikk siden han begynte på barneskolen, hat er et veldig sterkt ord, som jeg tolker som at endringen med ny lærer ikke har gjort at eleven direkte liker matematikk, men liker resultatene, kanskje i form av belønning som ros og bedre karakterer, fra endringen i lærer.

6.1.7 Elev D

Elev D har matematikk R1 på videregående skole og svarte «Jeg liker matematikk fordi det alltid er et konkret svar, men av og til kan det bli ganske komplisert og da er det ikke særlig gøy, du blir demotivert når du ikke får det til, og da blir det enda verre. Men jeg føler det er en prosess som jeg bare må jobbe gjennom, for noen tar det lengre tid enn andre, men før eller siden så kommer man til et punkt der man kan det. Man må ta seg en pause.» På de relevante påstandene i spørreskjemaet svarte han at han er:

- Helt enig i at:
 - han liker å gjøre matematikk
 - når han gjør matematikk føler han at han mestret det
 - når han gjør matematikk føler han at han ofte ikke får det til
 - han har gode matematikkferdigheter
 - alle kan bli gode i matematikk
 - for å bli god i matematikk må man først og fremst jobbe hardt med faget
 - han gjør det bra i matematikk sammenlignet med andre elever
 - han er fornøyd med hvordan han presterer i matematikk
 - han er god i matematikk
- Delvis enig i at:
 - han synes matematikk er gøy
 - matematikk er et fag der man er født enten god eller dårlig
 - for å bli god i matematikk må man først og fremst ha talent for det
- Verken enig eller uenig i at:
 - matematikk er kjedelig
 - han er i godt humør når han gjør matematikk
- Delvis uenig i at:
 - han synes det han lærer i matematikken er interessant

6.1.8 Sammenligning og analyse av svarene til Elev D

Førsteintrykket jeg får fra svarene til Elev D på spørreskjemaet og i intervjuet er at denne eleven er veldig reflektert over egen person og har høy motivasjon.

Påstander som støtter antakelsen om at elev D har høy motivasjon er blant annet at han er helt enig i at han liker å gjøre matematikk, at alle kan bli gode i matematikk og at han er delvis enig i at matematikk er gøy. Om dette er en indre motivasjon eller en ytre motivasjon vet vi ikke, vi er derfor nødt til å se nærmere på hva som ble sagt i intervjuet og svart på spørreskjemaet.

I intervjuet påpeker elev D at han liker matematikk fordi det alltid er et konkret svar, og at det ikke er særlig gøy dersom det blir komplisert, altså at man ikke lykkes like enkelt, og dermed blir demotivert. Når jeg leser dette tenker jeg med en gang at motivasjonen til elev D er en ytre motivasjon. Dette tolker jeg fra at han er interessert i det rette svaret å ikke i selve forståelsen. Påstander som støtter opp denne antakelsen er at han er helt enig i at når han gjør matematikk føler han at han mestrer det, at han har gode matematikkferdigheter, at han gjør

det bra i matematikk sammenlignet med andre elever, at han er fornøyd med hvordan han presterer i matematikk og at han er god i matematikk. Disse påstandene forsterker antakelsen om at denne eleven er interessert i å oppnå belønning for strevet i matematikk, og ikke bare er interessert i å lære seg matematikk for å forstå hvordan faget fungerer.

6.2 Spørsmål to

Det andre spørsmålet hadde tema oppfatning av matematikkfaget, i form av hvorvidt matematikk har nytte, og var som følger: «Er matematikk nyttig?»

6.2.1 Elev A

Elev A, den samme som Elev A i det første spørsmålet, svarte: «Ja, det meste men ikke alt. Man bruker det i hverdagen sin selv om man kanskje ikke alltid tenker over det.» På de relevante påstandene i spørreskjemaet svarte han at han er:

- Helt enig i at:
 - å lære seg matematikk er viktig for å klare seg godt i arbeidslivet
 - å kunne matematikk vil hjelpe han å få en jobb senere i livet
 - han vil bruke matematikk på mange måter som voksen
- Helt uenig i at:
 - matematikk ikke vil være viktig senere i livet

6.2.2 Sammenligning og analyse av svarene til Elev A

Førsteintrykket jeg får av hvilken oppfatning elev A har om matematikkfaget er at han har oppfatninger om matematikk som fag og delvis oppfatninger om seg selv.

Påstandene han har svart at han er helt enig i er at å lære seg matematikk er viktig for å klare seg godt i arbeidslivet, at å kunne matematikk vil hjelpe han å få en jobb senere i livet, og at han vil bruke matematikk på mange måter som voksen, støttes opp med det som ble sagt i intervjuet, at han finner det meste i matematikk nyttig, og at man bruker matematikk i hverdagen selv om man ikke tenker over det. Påstanden han var helt uenig i, at matematikk ikke vil være viktig senere i livet, støtter også dette. Han svarer konsekvent på samme syn i både spørreskjema og intervjuet, og dette tyder på at han har en oppfatning om matematikk som fag er nyttig fordi man bruker det i hverdagen, som for eksempel i arbeidslivet. Oppfatningen om seg selv støttes av at han selv nevner nyttigheten av matematikk i

hverdagen og ikke bare på skolen, altså finner han selv matematikk til dels nyttig i sin egen hverdag.

6.2.3 Elev B

Elev B, den samme som Elev B i det første spørsmålet, svarte: «Ja, men jeg føler det er mye som ikke er nyttig. Jeg tror vi jobber litt for mye med matematikk. Det blir veldig mye informasjon man ikke trenger videre. Sånn plussing og ganging trenger man, kanskje sånne parenteser og funksjoner trenger man ikke så mye om.» På de relevante påstandene i spørreskjemaet svarte han at han er:

- Delvis enig i at:
 - matematikk er et nyttig fag i skolen
 - å lære matematikk er viktig for å klare seg godt i arbeidslivet
- Verken enig eller uenig i at:
 - å lære seg matematikk er bortkastet tid
 - han vil bruke matematikk på mange måter som voksen
- Delvis uenig i at:
 - han ikke kommer til å ha mye bruk for matematikk når han er ferdig på skolen
 - å kunne matematikk vil hjelpe han å få en jobb senere i livet
 - matematikk ikke vil være viktig senere i livet
- Helt uenig i at:
 - matematikk har lite å gjøre med hverdagslivet hans

6.2.4 Sammenligning og analyse av svarene til Elev B

Førsteintrykket jeg får fra svarene til elev B i intervjuet og spørreskjemaet er at han har oppfatninger om matematikk som fag, oppfatninger om læring og problemløsning i matematikk, oppfatninger om generell matematikkundervisning og oppfatninger om oppgaveverdi.

Påstandene hvor han er delvis enig, at matematikk er et nyttig fag i skolen, og at å lære matematikk er viktig for å klare seg godt i arbeidslivet, og påstandene han er uenig i, at han ikke kommer til å ha mye bruk for matematikk når han er ferdig på skolen, at å kunne matematikk vil hjelpe han å få en jobb senere i livet, og at matematikk har lite å gjøre med hverdagslivet hans, støtter alle opp at han synes matematikk er nyttig til en viss grad. I

intervjuet sier han at han tror de jobber litt for mye med matematikk, og det blir veldig mye informasjon man ikke trenger videre, her gir han eksemplene parenteser og funksjoner. Dette tyder på at oppfatningene hans om matematikk som fag er at det er nyttig, men det tyder på at oppfatningene hans om læring og problemløsning er at instrumentelle basisoppgaver som addisjon og multiplikasjon, som enkelt kan brukes i hverdagen, burde være hovedfokuset i matematikkundervisningen. Oppfatningene om matematikkundervisning er at de jobber for mye med matematikk, de lærer for mye informasjon som han mener blir overflødig til senere, for eksempel parenteser og funksjoner. Til slutt er oppfatningene hans om oppgaveverdi at det er viktig for han å kunne addisjon og multiplikasjon for å kunne bruke dette i hverdagslivet og arbeidslivet senere i livet.

6.2.5 Elev E

Elev E har matematikk R1 på videregående skole og svarte: «Nå som jeg tar realfag så ser jeg veldig greit i fysikk for eksempel hva man kan bruke matematikken til, men i matematikkfaget på ungdomsskolen, og egentlig frem til nå, er det veldig lite om hva faget faktisk brukes til i virkeligheten, og jeg har enda til gode å møte et problem i hverdagen og dra frem CAS eller tenke ut en formel for å løse det.» På de relevante påstandene i spørreskjemaet svarte han at han er:

- Helt enig i at:
 - matematikk er et nyttig fag i skolen
 - å lære seg matematikk er viktig for å klare seg godt i arbeidslivet
 - å lære seg matematikk er bortkastet tid
 - matematikk har lite å gjøre med hverdagslivet hans
 - han ikke kommer til å ha mye bruk for matematikk når han er ferdig på skolen
 - å kunne matematikk vil hjelpe han å få en jobb senere i livet
 - han vil bruke matematikk på mange måter som voksen
- Helt uenig i at:
 - matematikk ikke vil være viktig senere i livet

6.2.6 Sammenligning og analyse av svarene til Elev E

Førsteintrykket jeg får av svarene til elev E i intervju og spørreskjemaet er at han har oppfatninger om matematikk som fag, oppfatninger om generell matematikkundervisning, oppfatninger om oppgaveverdi og oppfatninger om målretning.

Han svarer at han er helt enig i påstandene som sier at matematikk er et nyttig fag i skolen, at å lære seg matematikk er viktig for å klare seg godt i arbeidslivet, at å kunne matematikk vil hjelpe han å få en jobb senere i livet, og at han vil bruke matematikk på mange måter som voksen. Han svarer også at han er helt uenig i at matematikk ikke vil være viktig senere i livet. Alle disse tyder på at han mener matematikk er nyttig nå for tiden hans på skolen, men også senere i livet i form av arbeid.

Derimot svarer han at han er helt enig i at å lære seg matematikk er bortkastet tid, at matematikk har lite å gjøre med hverdagslivet hans, og at han ikke kommer til å ha mye bruk for matematikk når han er ferdig på skolen. Disse svarene motstrider nesten de andre svarene han gir. Det kan hende han mener at å lære seg avansert matematikk er bortkastet tid siden han mener at man ikke får bruk for det i hverdagslivet, dette gjelder også at han ikke kommer til å ha mye bruk for matematikk når han er ferdig på skolen. Den matematikken elev E har på skolen nå er matematikk R1, som tross alt kan bli ganske avansert sammenlignet med tidligere matematikk i skolen.

Oppfatningene hans om matematikk som fag tyder på å være at den avanserte matematikken han har nå passer godt inn i andre realfagsemnet slik som fysikk, men ellers vil den ikke ha så stor nytte. Oppfatningene hans om generell matematikkundervisning er at fram til matematikk R1 viser matematikkfaget veldig lite om hva faget faktisk handler om. At undervisningen i de tidligere nivåene kunne vært bedre på dette. Oppfatningene hans om oppgaveverdi virker å være at det er viktig for han å lære seg de avanserte metodene hvor du for eksempel trenger hjelp fra formlers eller dataprogram som CAS til å løse oppgaven, mens de enklere mer grunnleggende oppgaven blir tatt for gitt i hvor viktige de er. Dette gjelder også for oppfatningene hans om målretning, han vil lære seg de mest avanserte tingene i matematikk, slik at han kan bruke de videre i for eksempel fysikk.

6.2.7 Elev D

Elev D, den samme Elev D som i det første spørsmålet, svarte: «Det er definitivt nyttig i veldig mange praktiske sammenhenger i samfunnet, beregninger av alt mulig egentlig, nesten alle yrkesretninger bruker matematikk på en eller annen måte. Bruker det for eksempel til å regne på været, og om en meteor skal treffe jorda.» På de relevante påstandene i spørreskjemaet svarte han at han er:

- Helt enig i at:
 - matematikk er et nyttig fag i skolen
 - å lære matematikk er bortkastet tid
 - å kunne matematikk vil hjelpe han å få en jobb senere i livet
 - matematikk ikke vil være viktig senere i livet
 - han vil bruke matematikk på mange måter som voksen
- Delvis enig i at:
 - å lære matematikk er viktig for å klare seg godt i arbeidslivet
 - matematikk har lite å gjøre med hverdagslivet hans
- Helt uenig i at:
 - han ikke kommer til å ha mye bruk for matematikk når han er ferdig på skolen

6.2.8 Sammenligning og analyse av svarene til Elev D

Førsteintrykket jeg får fra svarene til elev D i spørreskjemaet og intervjuet er at han er reflektert over nytten til matematikk og han har oppfatninger om matematikk som fag og oppfatninger om oppgaveverdi.

I spørreskjemaet har han svart at han er helt enig i at matematikk er et nyttig fag i skolen, at å kunne matematikk vil hjelpe han å få en jobb senere i livet, og at han vil bruke matematikk på mange måter som voksen. Disse svarene sammen med at han svarte han er delvis enig i at å lære seg matematikk er viktig for å klare seg godt i arbeidslivet, og at han er helt uenig i at han ikke kommer til å ha mye bruk for matematikk når han er ferdig på skolen, støtter alle det han svarer i intervjuet, nemlig at matematikk er nyttig i mange sammenhenger.

Noen av svarene på påstandene stikker seg ut blant de andre, disse er at han er helt enig i at å lære seg matematikk er bortkastet tid, og at matematikk vil ikke være viktig senere i livet, og at han er delvis enig i at matematikk har lite å gjøre med hverdagslivet hans. Når han svarer på spørsmålet i intervjuet er det ikke nødvendigvis han selv han svarer for, spørsmålet var «er matematikk nyttig?», og hvis han har tolket det som nyttig for folk flest, men ikke for han selv, kan denne splitten gi mening. Det kan også hende at han har misforstått spørreskjemaet når det var svært mange påstander. Jeg velger derfor å se litt bort fra disse siden de er i mindretall mot resten av svarene på påstandene.

Oppfatningene hans om matematikk som fag virker å være at alle typer matematikk er nyttige, fordi de dekker så mange forskjellige sammenhenger, både i hverdagslivet, arbeidslivet og på skolen. Oppfatningene hans om oppgaveverdi tyder på at det er viktig for han å lære seg så

mye matematikk som mulig, at han har en slags indre motivasjon om at matematikk er viktig som menneske på grunn av alle sammenhengene hvor det er viktig.

6.3 Spørsmål tre

Det tredje spørsmålet hadde tema oppfatning av matematikkfaget, om det er kreativt eller regelstyrt, og var som følger: «Hva handler matematikk om? Å være kreativ eller lære seg formler og regler?»

6.3.1 Elev F

Elev F går i 8. klasse på ungdomskolen og svarte: «Kanskje begge deler, men det er vanskelig å være kreativ uten å kunne formler og regler fordi du bruker mye lengre tid.». På de relevante påstandene i spørreskjemaet svarte han at han er:

- Verken enig eller uenig i at:
 - matematikken han jobber med handler om noe fra virkeligheten.
- Delvis uenig i at:
 - matematikk først og fremst er et kreativt fag der man må være oppfinnsom
 - matematikk først og fremst handler om å forstå verden rundt oss
 - matematikk først og fremst handler om å løse interessante problemer

6.3.2 Sammenligning og analyse av svarene til Elev F

Førsteintrykket jeg får av svarene til elev F i spørreskjemaet og intervjuet er at han ikke vil bruke for lang tid på oppgaver i matematikk, og det virker som han har oppfatninger om matematikk som fag, oppfatninger om kontroll, oppfatninger om den sosiale sammenhengen, oppfatninger om oppgaveverdi.

På påstandene i spørreskjemaet har han svart at han er delvis uenig i at matematikk først og fremst er et kreativt fag der man må være oppfinnsom, at matematikk først og fremst handler om å forstå verden rundt oss, og at matematikk først og fremst handler om å løse interessante problemer. Altså er matematikk for han et fag der man i en mindre grad må være oppfinnsom, i en mindre grad handler om å forstå verden rundt oss. Dette tyder på at matematikk er et ganske regelstyrt fag for elev F. Siden han går i 8. klasse vil matematikken han har møtt til nå i hovedsak handle om innlæring av regler slik at man kan løse spennende problemer senere.

Når han sier at det er vanskelig å være kreativ fordi man bruker mye lengre tid kan dette tyde på at oppfatningene hans om den sosiale sammenhengen i matematikk er påvirket av et slags

kollektivt tankesett i klassen om at den som er først ferdig med oppgavene er den beste/flinkeste.

Oppfatningene hans om matematikk som fag er at det er regelstyrt, men dette kan som sagt stamme fra at han bare går i 8. klasse. Oppfatningene om oppgaveverdi er at oppgavene i hovedsak er instrumentelle oppgaver som i liten grad handler om å forstå verden rundt oss eller å løse interessante problemer, man må rett og slett ikke være så kreativ å oppfinnsomme.

6.3.3 Elev G

Elev G går i 9. klasse på ungdomskolen og svarte: «Jeg liker bedre å være kreativ enn å bare sitte og jobbe med noen oppgaver der vi bare arbeider med tall. Da er det enklere å skjønne for en som kanskje ikke skjønner like mye, og da får man også vist andre sider av at man kan matematikk og ikke bare regning.» På de relevante påstandene i spørreskjema svarte han at han er:

- Delvis enig i at:
 - det som regel er flere måter å løse en matematikkoppgave på
 - det som regel kun er én korrekt måte å gjøre noe i matematikk
 - matematikk først og fremst handler om å forstå verden rundt oss.
- Verken enig eller uenig i at:
 - matematikk først og fremst handler om å løse interessante problemer
 - den matematikken han jobber med handler om noe fra virkeligheten
- Delvis uenig i at:
 - å gjøre matematikk krever at man i hovedsak husker regler og formler
 - matematikk først og fremst handler om fakta og formler

6.3.4 Sammenligning og analyse av svarene til Elev G

Førsteintrykket jeg får av det elev G svarer i spørreskjemaet og intervjuet er at han ikke responderer som elever flest gjør på instrumentelle oppgaver og tradisjonell matematikkundervisning. Oppfatningene hans virker å være oppfatninger om matematikk som fag, oppfatninger om læring og problemløsning i matematikk, oppfatninger om generell matematikkundervisning, oppfatninger om kontroll og oppfatninger om den sosiale sammenhengen.

Påstandene han svarer at han er delvis enig i at det som regel er flere måter å løse en matematikkoppgave på, og at matematikk først og fremst handler om å forstå verden rundt oss, og påstandene han er delvis uenig i som at å gjøre matematikk krever at man i hovedsak husker regler og formler, og at matematikk først og fremst handler om fakta og formler, støttes opp av det som blir sagt i intervjuet. Nærmere sagt er dette at han liker bedre å være kreativ enn å bare sitte og jobbe med oppgaver som omhandler tall. Han finner det enklere å forstå matematikk dersom det er på en kreativ måte. Han argumenterer dette med at man får vist andre sider av matematikk og sier det er enklere for en som ikke skjønner like mye i matematikk å jobbe med noe kreativt.

Det at han sier han er delvis enig i at det som regel kun er én korrekt måte å gjøre noe i matematikk og at han verken er enig eller uenig i at matematikk først og fremst handler om å løse interessante problemer, og at den matematikken han jobber med handler om noe fra virkeligheten, kan begrunnes med at han går i 9. klasse og det er naturlig å jobbe mest med instrumentell innlæring av formler og regler på de tidligere trinnene.

Oppfatningene om matematikk som fag er at kreativ innlæring av matematikk absolutt har en plass i skolen, og det er foretrukket hos denne eleven. Han henter også til andre som også foretrekker å arbeide kreativt med matematikk når han sier at det er enklere å skjønne for en som kanskje ikke skjønner like mye, siden han ikke nevner seg selv. Oppfatningene hans om læring og problemløsning er at man kan også lære matematikk gjennom kreative oppgaver uten så mye tall og regning. Oppfatningene hans om generell matematikkundervisning er at læreren burde legge opp til at elevene burde kunne få vise andre sider av matematikk enn beregning av tall i oppgaver. Oppfatningene hans om kontroll er at han selv har innsett at han lærer bedre gjennom utradisjonelle metoder i matematikk, slik som kreative oppgaver uten mye tallregning. Til slutt finner vi hint av oppfatninger om den sosiale sammenhengen i matematikklassen hans. Dette finner vi i det han sier om at det kanskje er flere i klassen hans eller parallellklassene som også foretrekker utradisjonelle måter å jobbe på i matematikkfaget.

6.3.5 Elev E

Elev E, den samme Elev E som i det andre spørsmålet, svarte: «Jeg tror det er mest å være kreativ, men for å få noe ut av kreativiteten din trenger du en viss forkunnskap i formler og noe du har, noe sånt teoretisk grunnlag.» På de relevante påstandene i spørreskjemaet svarte han at han er:

- Helt enig i at:
 - det som regel er flere måter å løse en matematikkoppgave på
 - det som regel er kun én korrekt måte å gjøre noe i matematikk
 - matematikk først og fremst handler om å forstå verden rundt oss
- Delvis enig i at:
 - matematikk først og fremst er et kreativt fag der man må være oppfinnsom
 - matematikk først og fremst handler om å løse interessante problemer
 - matematikken han jobber med handler om noe fra virkeligheten
- Verken enig eller uenig i at:
 - å gjøre matematikk krever at man i hovedsak husker regler og formler
- Delvis uenig i at:
 - matematikk først og fremst handler om fakta og formler

6.3.6 Sammenligning og analyse av svarene til Elev E

Førsteintrykket jeg får av svarene til elev E i spørreskjema og intervjuet er at han er åpen for å jobbe med kreative matematikkoppgaver, men det er bare etter han allerede har grunnlaget av formler og regler. Det virker nesten som han er redd for å få feil eller sløse tid.

Oppfatningene han har virker å være oppfatninger om matematikk som fag, oppfatninger om læring og problemløsning i matematikk, oppfatning om generell matematikkundervisning, oppfatninger om din egen mestringsevne og oppfatninger om kontroll.

I spørreskjema har han svart at han er helt enig i at det som regel er flere måter å løse en matematikkoppgave på, og at matematikk først og fremst handler om å forstå verden rundt oss. Han er delvis enig i at matematikk først og fremst er et kreativt fag der man må være oppfinnsom, at matematikk først og fremst handler om å løse interessante problemer, at matematikken han jobber med handler om noe fra virkeligheten, og han er delvis uenig i at matematikk først og fremst handler om fakta og formler. Dette sier meg at hans oppfatning om matematikk som fag er at det handler mest om å være kreativ, slik han svarte aller først i intervjuet, men det kan hende at han tenker fremover mot mer avansert matematikk som illustrerer et mer virkelig bilde om verden rundt oss.

Når han svarer at han er helt enig i at det som regel er kun én korrekt måte å gjøre noe i matematikk, virker det som han enten ser tilbake på tidligere trinn hvor matematikken i hovedsak er instrumentell med bare ett korrekt svar, eller at han har misforstått påstanden.

Oppfatningen hans om læring og problemløsning i matematikk er at det er best å lære matematikk i hovedsak med kreative aktiviteter, men det er aller best om man har et grunnlag i formler og regler først.

Oppfatningen hans om generell matematikkundervisning er at læreren viser de formler og regler de trenger for å lykkes før han gir de kreative oppgaver. Oppfatningen om hans egen mestringsevne er at han tror han kan lykkes bedre med kreative oppgaver dersom han allerede kan reglene og formlene som trengs. Oppfatningen hans om kontroll er at han lærer seg formlene og reglene før han arbeider med kreative oppgaver.

6.3.7 Elev D

Elev D, den samme Elev D som på det første og andre spørsmålet, svarte: «Litt av begge deler egentlig. Man må kunne grunnprinsippene i matematikk for å kunne bruke dem på spesielle måter som ikke kanskje helt sier seg selv.» På de relevante påstandene i spørreskjemaet svarte han at han er:

- Helt enig i at:
 - det som regel er flere måter å løse en matematikkoppgave på
 - det som regel er kun én korrekt måte å gjøre noe i matematikk
 - matematikk først og fremst handler om å forstå verden rundt oss
- Delvis enig i at:
 - matematikk først og fremst er et kreativt fag der man må være oppfinnsom
- Delvis uenig i at:
 - å gjøre matematikk i hovedsak krever at man husker regler og formler
 - matematikk først og fremst handler om å løse interessante problemer
 - matematikken han jobber med handler om noe fra virkeligheten
- Helt uenig i at:
 - matematikk først og fremst handler om fakta og formler

6.3.8 Sammenligning og analyse av svarene til Elev D

Førsteintrykket jeg får fra svarene til elev D i intervjuet og spørreskjemaet er at han tenker avansert matematikk er kreativt mens den tradisjonelle matematikken alle må gjøre er instrumentell og regelstyrt. Oppfatningene han virker å ha er oppfatninger om matematikk som fag, oppfatninger om læring og problemløsning i matematikk, oppfatninger om generell matematikkundervisning og oppfatninger om din egen mestringsevne.

Fra påstandene i spørreskjema virker det som at han har en tydelig splitt på om matematikk er kreativt eller regelstyrt, dette tolker jeg fra påstandene han er helt enig i som er at det som regel er flere måter å løse en matematikkoppgave på, og at matematikk først og fremst handler om å forstå verden rundt oss, at han er delvis enig i at matematikk først og fremst er et kreativt fag der man må være oppfinnsom, at han er delvis uenig i at å gjøre matematikk i hovedsak krever at man husker regler og formler, og at han er helt uenig i at matematikk først og fremst handler om fakta og formler. Disse svarene tyder på at han mener matematikk er et kreativt fag. Motsetningen til dette finner vi i påstandene om at han er helt enig i at det som regel er kun én korrekt måte å gjøre noe i matematikk, at han er delvis uenig i at matematikk først og fremst handler om å løse interessante problemer, og at matematikken han jobber med handler om noe fra virkeligheten. Disse svarene tyder på at han mener matematikk er et fag styrt av formler og regler.

I intervjuet svarte han at han mener matematikk er litt av begge deler, kreativt og regelstyrt, men at man må kunne grunnprinsippene i matematikk for å kunne bruke disse prinsippene på spesielle måter. Dette tolker jeg som at han mener man må ha et visst nivå i matematikk før man burde begynne med kreative oppgaver, hvis ikke kommer man ingen vei. Oppfatningene hans om matematikk som fag er dermed at kreativ matematikk handler om virkeligheten og instrumentell matematikk er noe man må kunne før man kan jobbe med kreative oppgaver. Oppfatningene hans om læring og problemløsning er at man må kunne instrumentell matematikk godt før man vil kunne lykkes i kreative problemløsningsoppgaver. Oppfatningene hans om generell matematikkundervisning er at læreren legger opp til at elevene kan den instrumentelle siden av matematikk før han gir de kreative oppgaver. Til slutt er oppfatningen hans om sin egen mestringsevne er at det vil være vanskelig å gjøre kreative oppgaver dersom man ikke har god mestring i instrumentelle oppgaver først.

6.4 Spørsmål fire

Det fjerde spørsmålet hadde tema oppfatning om matematikkundervisning, om undervisningen skal være utforskende og elevstyrt, eller lærerstyrt og direkte, og var som følger: «Hvordan bør undervisning være i matematikk? Bør læreren demonstrere og vise dere hvordan vi skal gjøre ting, eller bør dere få eksperimentere og prøve ut egne ideer først?»

6.4.1 Elev C

Elev C, den samme Elev C som i det første spørsmålet, svarte: «Jeg tror det kommer litt an på hva vi lærer. Hvis det er et nytt tema med tegn vi aldri har sett før tror jeg at jeg bare hadde sittet der og stirret, og hadde fått mer ut av det hvis læreren hadde gått gjennom det og fikk oss til å forstå.» På de relevante påstandene i spørreskjema svarte han at han er:

- Helt enig i at:
 - de først og fremst bør jobbe med matematikkoppgaver som krever utforskning og oppfinnsomhet
 - de diskuterer ulike måter å løse problemer på i matematikktimene
 - de jobber med hvordan forskjellige ting henger sammen i matematikk i matematikktimene
- Delvis enig i at:
 - de først og fremst bør få eksperimentere og prøve ut egne ideer i matematikktimene
 - de som regel bør få jobbe og utforske et nytt tema på egenhånd først
 - undervisningen følger læreboka i matematikktimene
 - de jobber på egenhånd med oppgaver som ligner eksemplene i læreboka i matematikktimene
 - de jobber med utforskningsoppgaver i matematikktimene
 - de må forklare hvordan de tenker og løser oppgaver i matematikktimene
- Verken enig eller uenig i at:
 - de først og fremst bør jobbe med matematikkoppgaver som de kan løse ved å bruke kjente formler
 - de velger egne fremgangsmåter for å løse utfordrende oppgaver i matematikktimene
 - de bruker varierte arbeidsformer i matematikktimene
- Delvis uenig i at:
 - læreren først og fremst bør vise og forklare dem hva de skal lære i matematikktimene
- Helt uenig i at:
 - lærere som regel bør vise dem eksempler og forklare fremgangsmåter før de skal jobbe med et nytt tema

- de bruker praktiske hjelpemidler, som for eksempel leker, byggesett eller dagligdagse ting i matematikktimene

6.4.2 Sammenligning og analyse av svarene til Elev C

Førsteintrykket jeg får fra svarene til elev C i spørreskjema og intervju er at han vil helst at matematikken er enkel nok til at han kan prøve ut nye ting før læreren viser hvordan det skal gjøres, uten at det tar for lang tid eller at det bare blir feil. Oppfatningene han viser er oppfatninger om generell matematikkundervisning, oppfatninger om læring og problemløsning i matematikk, oppfatninger om din egen mestringsevne og oppfatninger om den sosiale sammenhengen.

Påstandene i spørreskjema som tilsier at han har lyst å prøve nye ting før læreren viser er at han er helt enig i at de først og fremst bør jobbe med matematikkoppgaver som krever utforskning og oppfinnsomhet, og at de diskuterer ulike åter å løse problemer på i matematikk, han er delvis enig i at de bør først og fremst få eksperimentere og prøve ut egne ideer i matematikktimene, at de som regel bør få jobbe og utforske et nytt tema på egenhånd først, at de jobber med utforskningsoppgaver i matematikktimene, og at han er helt uenig i at lærere som regel bør vise dem eksempler og forklare fremgangsmåter før de skal jobbe med nytt tema. Jeg greide ikke finne noen påstander der han har direkte svart at han ønsker at læreren skal demonstrere før de får jobbe selv med nytt tema. Påstanden som kanskje er nærmest, er at han er verken enig eller uenig i at de først og fremst bør jobbe med matematikkoppgaver som de kan løse ved å bruke kjente formler.

I intervjuet svarer han at han tror det kommer litt an på hva de lærer i det nye temaet, at hvis det hadde vært et vanskelig og helt nytt tema ville han bare sittet og stirret ut i luften, og dermed fått mer ut av matematikktimen hvis læreren hadde demonstrert først. Sammenlignet med det som ble tolket av svarene i spørreskjema, kunne eleven ha tenkt seg å prøve ut noen ideer selv på nye tema, men bare om dette tema bygger på tidligere lærte ting og ikke har for høy vanskelighetsgrad.

Oppfatningene hans om generell matematikkundervisning er at hvis en lærer mener at elevene skal få prøve ut nye ideer ved introduksjon av et nytt tema, uten at læreren demonstrerer noe først, må nivået være lavt nok, og forkunnskapene til elevene være bra nok til at de skal kunne arbeide det på egenhånd. Oppfatningene hans om læring og problemløsning i matematikk er at det er nærmest umulig å arbeide med et nytt tema på egenhånd dersom vanskelighetsgraden er for høy. Oppfatningene om hans egen mestringsevne er at han vet selv at han ikke får til å begynne på et nytt tema på egenhånd dersom det ikke bygger på tidligere tema og/eller er et

vanskelig tema. Oppfatningene om den sosiale sammenhengen handler om at hvis denne enkeltelever føler at læreren burde demonstrere hvordan det skal gjøres ved introduksjon av et nytt tema, vil det påvirke hele klassen fordi det tas i plenum. Klassen og læreren må derfor kollektivt bli enige om hvorvidt læreren eller elevene skal starte med temaet.

6.4.3 Elev H

Elev H har matematikk 1P på videregående skole og svarte: «Det kommer an på om det er et vanskelig tema, for da trenger man mere forklaring. Jeg synes læreren skal ta ting felles på tavla med nytt tema og så kan man liksom prøve noe. At læreren bare forklarer litt generelt hva vi skal gjøre først, og så kan man prøve litt selv. Å prøve å se hva man skjønner.» På de relevante påstandene i spørreskjema svarte han at han er:

- Helt enig i at:
 - de jobber på egenhånd med oppgaver som ligner eksemplene i læreboka i matematikktimene
- Delvis enig i at:
 - de følger undervisningen i læreboka i matematikktimene
- Verken enig eller uenig i at:
 - de først og fremst bør få eksperimentere og prøve ut egne ideer i matematikktimene
 - når som regel bør få jobbe og utforske et nytt tema på egenhånd først
 - de først og fremst bør jobbe med matematikkoppgaver som krever utforskning og oppfinnsomhet
 - de først og fremst bør jobbe med matematikkoppgaver som de kan løse ved å bruke kjente formler
 - de jobber med utforskningsoppgaver i matematikktimene og at de må forklare hvordan de tenker og løser oppgaver i matematikktimene
- Delvis uenig i at:
 - læreren først og fremst bør vise og forklare dem hva de skal lære i matematikktimene
 - de velger egne fremgangsmåter for å løse utfordrende oppgaver i matematikktimene
 - i matematikktimene bruker de varierte arbeidsformer

- de diskuterer ulike måter å løse problemer på i matematikktimene
- de jobber med hvordan forskjellige ting henger sammen i matematikk i matematikktimene
- Helt uenig i at:
 - lærere som regel bør vise dem eksempler og forklare fremgangsmåter før de skal jobbe med et nytt tema
 - de bruker praktiske hjelpemidler som for eksempel leker, byggesett eller dagligdagse ting i matematikktimene

6.4.4 Sammenligning og analyse av svarene til Elev H

Førsteintrykket jeg får fra svarene til elev H i spørreskjemaet og intervjuet er at han har reflektert over denne problemstillingen på egenhånd tidligere, han virker å sette seg på en slags gylden middelvei. Oppfatningene han viser er oppfatninger om generell matematikkundervisning, oppfatninger om læring og problemløsning og oppfatninger om din egen mestringsevne.

Påstandene i spørreskjema som tilsier at han vil arbeide på egenhånd og prøve nye ideer ved introduksjon av et nytt tema, er at han er helt uenig i at lærere som regel bør vise dem eksempler og forklare fremgangsmåter før de skal jobbe med et nytt tema, og at han er delvis uenig i at læreren først og fremst bør vise og forklare dem hva de skal lære i matematikktimene. I den andre enden, altså påstandene som tilsier at han vil at læreren skal demonstrere først er at han er delvis uenig i at de velger egne fremgangsmåter for å løse utfordrende oppgaver i matematikktimene, at i matematikktimene bruker de varierte arbeidsformer, at de diskuterer ulike måter å løse problemer på i matematikktimene, og at de jobber med hvordan forskjellige ting henger sammen i matematikktimene. Her ser vi at elev H har oppfatninger om begge sidene av problemstillingen, men jeg tolker at han har et sterkere syn på at læreren skal demonstrere hva som skal gjøres når de introduseres til et nytt tema.

Fra det elev H svarer i intervjuet, har han her også oppfatninger av begge sidene av problemstillingen. Han sier at hvis det nye temaet er vanskelig trenger man mere forklaring fra læreren. Han mener at hvis læreren bare introduserer litt generelt hva temaet handler om, og så kan de få prøve egne ideer selv. Dette høres ut som en god idé i den form at læreren har gitt de en ramme å jobbe innenfor, for de som ikke har hørt om temaet og ikke har den fjerneste idé om hva det kan handle om. Men her er det viktig at læreren ikke gir bort for mye informasjon før han lar elevene få jobbe selv.

Elev H sier altså at han er positiv til å prøve ut nye ideer på egenhånd ved introduksjon av et nytt tema, dersom temaet ikke er helt ukjent og/eller for vanskelig. Da trenger de en liten generell introduksjon av tema før de kan prøve nye ting selv.

Oppfatningene hans om generell matematikkundervisning er at han mener læreren burde introdusere helt kort og generelt, nye tema, dersom de er helt ukjente og/eller vanskelige, før han lar elevene prøve ut egne ideer på egenhånd. Oppfatningene hans om læring og problemløsning er at læreren ikke burde gi elevene i oppgave om å utforske et nytt tema på egenhånd og prøve ut egne ideer, uten en liten generell introduksjon av temaet.

Oppfatningene hans om egen mestringsevne er at det et nytt tema kan være for vanskelig å utforske på egenhånd før læreren gir en liten introduksjon av hva det handler om.

6.4.5 Elev B

Elev B, den samme Elev B som i det første og andre spørsmålet, svarte: «Jeg synes læreren skal vise. Selv om man lærer av sine feil, er det fint å vite hva man skal gjøre.» På de relevante påstandene i spørreskjema svarte han at han er:

- Helt enig i at:
 - de først og fremst bør få eksperimentere og prøve ut egne ideer i matematikktimene
 - de som regel bør få jobbe og utforske et nytt tema på egenhånd først
 - de følger undervisningen i læreboka i matematikktimene
 - de må forklare hvordan de tenker og løser oppgaver i matematikktimene.
- Delvis enig i at:
 - de først og fremst bør jobbe med matematikkoppgaver som de kan løse ved å bruke kjente formler
 - de jobber på egenhånd med oppgaver som ligner eksemplene i læreboka i matematikktimene
- Verken enig eller uenig i at:
 - de først og fremst bør jobbe med matematikkoppgaver som krever utforskning og oppfinnsomhet
 - de diskuterer ulike måter å løse problemer på i matematikktimene
- Delvis uenig i at:

- de velger egne fremgangsmåter for å løse utfordrende oppgaver i matematikktimene
- de jobber med hvordan forskjellige ting henger sammen i matematikk i matematikktimene
- Helt uenig i at:
 - læreren først og fremst bør vise og forklare dem hva de skal lære i matematikktimene
 - de jobber med utforskningsoppgaver i matematikktimene
 - de bruker varierte arbeidsformer i matematikktimene
 - de bruker praktiske hjelpemidler som for eksempel leker, byggesett eller dagligdagse ting i matematikktimene

6.4.6 Sammenligning og analyse av svarene til Elev B

Førsteintrykket jeg får av svarene til elev B i spørreskjemaet og intervjuet er at han vil at læreren skal vise hva de skal gjøre når de begynner på et nytt tema, og at han kanskje har misforstått noe i spørreskjemaet. Oppfatningene hans virker å være om oppfatninger om generell matematikkundervisning, oppfatninger om din egen mestringsevne og oppfatninger om kontroll.

Påstandene i spørreskjema som støtter antakelsen om at han vil at læreren skal demonstrere hva de skal gjøre når de begynner på et nytt tema, er at han er helt enig i at de følger læreboka i matematikktimene, at han er delvis enig i at de først og fremst bør jobbe med matematikkoppgaver som de kan løse ved å bruke kjente formler, at han er delvis uenig i at de jobber med hvordan forskjellige ting henger sammen i matematikk i matematikktimene, og at han er helt uenig i at de jobber med utforskningsoppgaver i matematikktimene, og at de bruker varierte arbeidsformer i matematikktimene.

Påstandene som tilsier at han vil prøve ut egne ideer før læreren viser, under introduksjon i et nytt tema, er at han er helt enig i at de først og fremst bør få eksperimentere og prøve ut egne ideer i matematikktimene, at de som regel bør få jobbe og utforske et nytt tema på egenhånd først, og at han er helt uenig i at læreren bør først og fremst vise og forklare dem hva de skal lære i matematikktimene.

I intervjuet svarte elev B at han synes læreren skal vise hva de skal gjøre. Han begrunner dette med at selv om man lærer av sine feil er det fint å vite hva man skal gjøre. Oppfatninger han viser her om matematikkundervisning er at en god lærer ikke legger opp til at elevene skal ta

feil. I intervjuet viser elev B altså ingen tanker om at han vil prøve ut egne ideer på egenhånd når de begynner med et nytt tema. Dette er i konflikt med påstandene ovenfor hvor han hadde sterke meninger om det motsatte. Siden der et sett med påstander som støtter oppfatningene hans fra intervjuet, velger jeg å tolke at påstandene hvor han ville prøve ut egne ideer på egenhånd er en misforståelse av spørreskjemaet.

Oppfatningene hans om egen mestringsevne er at han ikke ønsker å få feil svar i matematikkfaget, hans mestring i faget avhenger av at han får riktig svar. Oppfatningene hans om kontroll er at han helst unngår situasjoner hvor det kan hende han får feil svar på oppgaven.

6.4.7 Elev I

Elev I har matematikk R1 på videregående skole og svarte: «Kanskje hvis vi fikk jobbe på egenhånd i noen minutter før læreren har en gjennomgang.» På de relevante påstandene i spørreskjema svarte han at han er:

- Helt enig i at:
 - de jobber på egenhånd med oppgaver som ligner eksemplene i læreboka i matematikktimene
 - de må forklare hvordan de tenker og løser oppgaver i matematikktimene
- Delvis enig i at:
 - de følger undervisningen i læreboka i matematikktimene
- Verken enig eller uenig i at:
 - de først og fremst bør jobbe med matematikkoppgaver som krever utforskning og oppfinnsomhet
- Delvis uenig i at:
 - læreren først og fremst bør vise og forklare dem hva de skal lære i matematikktimene
 - lærere som regel bør vise dem eksempler og forklare fremgangsmåter før de skal jobbe med et nytt tema
 - de som regel bør få jobbe og utforske et nytt tema på egenhånd først
 - de først og fremst bør jobbe med matematikkoppgaver som de kan løse ved å bruke kjente formler

- de velger egne fremgangsmåter for å løse utfordrende oppgaver i matematikktimene
- Helt uenig i at:
 - de først og fremst bør få eksperimentere og prøve ut egne ideer i matematikktimene
 - de jobber med utforskningsoppgaver i matematikktimene
 - de bruker praktiske hjelpemidler som for eksempel leker, byggesett eller dagligdagse ting i matematikktimene
 - de diskuterer ulike måter å løse problemer på i matematikktimene
 - de jobber med hvordan forskjellige ting henger sammen i matematikk i matematikktimene

6.4.8 Sammenligning og analyse av svarene til Elev I

Førsteintrykket jeg får fra svarene til elev I i spørreskjemaet og intervjuet er at han er nysgjerrig på å få prøve ut egne ideer når de begynner på et nytt tema, men ikke mer enn noen minutter. Jeg opplever også en splitt i svarene i spørreskjemaet. Oppfatningene han viser er oppfatninger om generell matematikkundervisning, oppfatninger om egen mestringsevne og oppfatninger om kontroll.

Påstandene i spørreskjemaet som tyder på at han ønsker å prøve ut egne ideer på egenhånd når de begynner på et nytt tema, er at han er delvis uenig i at læreren først og fremst bør vise og forklare dem hva de skal lære i matematikktimene, at lærere som regel bør vise dem eksempler og forklare fremgangsmåter før de skal jobbe med et nytt tema, og at de først og fremst bør jobbe med matematikkoppgaver som de kan løse ved å bruke kjente formler.

Påstandene i spørreskjemaet som tyder på det motsatte, altså at læreren bør demonstrere og vise hva man skal gjøre når man begynner på et nytt tema, er at han er delvis uenig i at de som regel bør få jobbe og utforske et nytt tema på egenhånd først, og at de velger egne fremgangsmåter for å løse utfordrende oppgaver i matematikktimene, at han er helt uenig i at de først og fremst bør få eksperimentere og prøve ut egne ideer i matematikktimene, at de jobber med utforskningsoppgaver i matematikktimene, og at de jobber med hvordan forskjellige ting henger sammen i matematikk i matematikktimene.

I intervjuet svarer han at han synes de kan jobbe på egenhånd i noen minutter når de begynner på nytt tema, før læreren går gjennom i plenum. Dette tolker jeg som at på den ene siden er han villig til å prøve ut egne ideer på egenhånd, men på den andre siden bare i noen minutter

slik at han potensielt ikke bare får feil og svekker sin egen mestring. Fra spørreskjemaet ser vi også at han har meninger fra begge siden av problemstillingen. Jeg velger derfor å tolke det som sier i intervjuet til å utdype de to sidene som presenterer seg i svarene fra spørreskjemaet.

Oppfatningene hans om generell matematikkundervisning er at læreren lar elevene jobbe på egenhånd i en kort tid når de begynner på et nytt tema, før læreren går gjennom det nye temaet i plenum. Oppfatningene hans om egen mestringsevne er at han ikke ønsker å risikere å få feil i en god stund, derfor vil han helst minimere tidsvinduet det er potensial for å få feil, til så lite som mulig. Oppfatningene hans om kontroll er at han prøver å unngå situasjoner hvor det er mulig at han får feil svar.

6.5 Overordnete trender på tvers av elever

Til nå i denne oppgaven har vi sett på hva hver enkelt elev har svart på påstandene i spørreskjemaet og sammenlignet dette med hva den enkelte eleven har svart på de fire spørsmålene i intervjuet. I denne delen av oppgaven skal vi derfor se om det finnes noen overordnete trender på tvers av elevene, på hver av de fire spørsmålene. Jeg velger å dele dette opp til hvert av de fire spørsmålene siden temaet for hvert spørsmål varierer.

6.5.1 Overordnet trend på spørsmål én

Fra analysene jeg har gjort på svarene til elevene på spørsmål én i intervjuet og de relevante påstandene i spørreskjemaet, viste det seg at alle fire elevene hadde forskjellige motivasjoner om matematikk. Elev A viste en høy indre motivasjon, elev B viste en lav indre motivasjon, elev C viste en lav indre motivasjon med en ytre motivasjon som var noe høyere enn den indre motivasjonen hans var, og til slutt hadde elev D en høy ytre motivasjon. Jeg finner derfor ingen overordnete trender i elevsvarene på spørsmål én.

6.5.2 Overordnet trend på spørsmål to

Fra analysene jeg har gjort på svarene til elevene på spørsmål to i intervjuet og de relevante påstandene i spørreskjemaet, viste det seg at alle de fire elevene har en eller annen form for oppfatning om nytte av matematikk. Fra elev D som har oppfatninger om at matematikk er nyttig i de fleste sammenhenger både i hverdagslivet, i arbeidslivet og på skolen, til elev A og elev B som har oppfatninger om at det er mye i matematikk som er nyttig, men også mye som ikke er nyttig, til elev E som har oppfatninger om at matematikk er nyttig i avanserte sammenhenger på skolen i realfagene, men finner nesten ingen nytte av matematikk i

hverdagslivet. Jeg ser dermed ingen spesiell trend i oppfatningene til disse elevene på dette spørsmålet, annet enn at to av elevene hadde veldig like oppfatninger.

6.5.3 Overordnet trend på spørsmål tre

Fra analysene jeg har gjort på svarene til elevene på spørsmål tre i intervjuet og de relevante påstandene i spørreskjemaet, viste det seg at tre av de fire elevene har en oppfatning om at for å være kreativ i matematikk må du ha en forkunnskap, og kunne grunnprinsippene i matematikk. Dette kommer fra at elev F har som oppfatning om matematikkfaget er at det er regelstyrt, begrunnet med at du bruker så mye lengre tid på å være kreativ dersom du ikke kan formlene og reglene. Vi ser dette også i oppfatningen til elev E om matematikkfaget som er at det er i hovedsak kreativt, spesielt på et høyere nivå, men dette vil også være vanskelig uten å ha hatt en instrumentell innlæring av matematikkfaget fra før. Elev D har som oppfatning at kreativ matematikk handler om virkelige ting, men grunnprinsipper fra instrumentell matematikk er et krav for å kunne være kreativ.

6.5.4 Overordnet trend på spørsmål fire

Fra analysene jeg har gjort på svarene til elevene på spørsmål fire i intervjuet og de relevante påstandene i spørreskjemaet, viste det seg at alle fire elevene har forskjellige oppfatninger på matematikkundervisning når det skal introduseres et nytt tema. Elev C har som oppfatning at læreren må legge nivået lavt, og passe på at forkunnskapene til elevene er gode nok til at de skal kunne arbeide på egenhånd. Elev H har som oppfatning at læreren burde introdusere nye tema helt kort og generelt dersom det er et helt nytt og/eller vanskelig tema, og deretter la elevene prøve ut egne ideer. Elev B har som oppfatning at en god lærer ikke legger opp til at elevene skal ta feil. Til slutt har elev I oppfatning at læreren burde la elevene jobbe på egenhånd en kort tid når de begynner på et nytt tema, før det tas en gjennomgang i plenum. Jeg finner dermed ingen overordnet trend i elevenes oppfatninger på spørsmål fire.

7 Avslutning

I denne oppgaven har vi sett at elever har veldig forskjellige motivasjoner og oppfatninger på matematikk og matematikkundervisning. Dette har vi sett gjennom å gjøre en kvalitativ innholdsanalyse på svar på fire ulike spørsmål i et fokusgruppeintervju hvor tema var motivasjon og oppfatninger i matematikk, og deretter sammenlignet svarene på disse spørsmålene med svar på et spørreskjema hvor temaet var det samme.

Funnene fra spørreskjema viste at det er en mulighet for at noen av elevene har misforstått spørreskjemaet på enkelte av påstandene, når disse var en direkte motsigelse av hverandre. Eksempler på dette er når en elev har svar at han er helt enig i at å lære seg matematikk er viktig for å klare seg godt i arbeidslivet, samtidig som han er helt enig i at å lære seg matematikk er bortkastet tid.

Funnene fra intervjuene viste at man får et mer utdypende og nyansert syn på hvilken motivasjon og hvilke oppfatninger de har om matematikk og matematikkundervisning. Her var det veldig mange forskjellige svar på alle fire spørsmålene.

I tillegg til å sammenligne svarene til hver enkelt elev på spørreskjemaet med det denne eleven svarte på intervjuet, har vi også undersøkt om det var noen overordnede trender hos de forskjellige elevenes motivasjon og oppfatninger i matematikk og matematikkundervisning, innen de fire spørsmålene. Her fant vi at det var antydning til en liten trend i oppfatningene til elevene på spørsmål to, og en tydeligere trend i oppfatningene til elevene på spørsmål tre.

Problemstillingen min i denne mastergradsoppgaven er:

Kan intervju, i sammenheng med matematikkdiraktiske teorier om motivasjon og oppfatning av matematikk og matematikkundervisning, utdype hva elever har svart på spørreskjema som omhandler de samme temaene?

Svar på problemstillingen etter analysen av funnene i lys av teoriene om motivasjon og oppfatninger om matematikk og matematikkundervisning er at intervju kan absolutt hjelpe til med å utdype eller nyansere et svar som er gitt på en påstand i et spørreskjema, men det er ikke uten kritikk. Som jeg har vist i denne oppgaven har jeg tatt for meg mange forskjellige påstander fra spørreskjemaet til hvert av de fire spørsmålene i intervjuet for å prøve å utdype hva elevene har svart i spørreskjemaet. Hos noen av elevene virker bildet mere klart enn hos andre elever. Dersom jeg hadde forberedt meg bedre ved å sjekke hva alle de forskjellige elevene hadde svart før jeg intervjuet de samme elevene, ville jeg ha kunnet formulere

spørsmålene bedre til den enkelte elev for å absolutt direkte kunne utdype hva de svarte på spørreskjemaet på en veldig klar og tydelig måte. Grunnen til at dette ikke ble gjort er rett og slett at arbeidsmengden hadde blitt mye større på grunn av forarbeidet som måtte gjøres før intervjuet. En annen faktor er at når jeg var på observasjonsbesøk ute i skolene, hadde jeg ikke kunne ha valgt hvilke elever jeg ville intervjuet etter inntrykket jeg fikk av dem under den respektive matematikkøkten. Alle forskningsprosjektet som har mennesker som en variabel vil aldri kunne være helt perfekte.

Vedlegg

Vedlegg spørreskjema

Vedleggene under består av spørreskjemaet som ble brukt. Skjemaene er lagt til i kronologisk rekkefølge, slik elevene fikk se dem.

Under skal du fylle ut litt informasjon om deg selv

Hva heter du (fornavn og etternavn)? *

Du har glemt å svare på dette spørsmålet

Hva er din e-postadresse? *

Du har glemt å svare på dette spørsmålet

Alder? *

Du har glemt å svare på dette spørsmålet

Kjønn? *

Gutt Jente

Hvilken skole går du på? *

Du har glemt å svare på dette spørsmålet

Bjerkaker skole

Borgtun skole

Sommerlyst skole

Langnes skole

Breivang skole

Ishavsbyen skole

Kongsbakken skole

Tromsdalen skole

Serjå skole

Nord-Troms skole

Finnsnes skole

Har moren eller faren din studert ved et universitet eller en høyskole?

Ja, begge to

Ja, men kun en av dem

Nei

Usikker

Hvilken karakter har du i matematikk

Her kan du si hvilken karakter du fikk i matematikk ved forrige hel- eller halvårsvurdering.

6

5

4

3

2

1

Figur 4: Første del av spørreskjema.

Spørreskjema for elever i SUM 2019-2020: 9.-13. trinn

25 %

Hvor enig er du i følgende utsagn om matematikk? Sett kun ett kryss for hver påstand.

	Helt uenig	Delvis uenig	Verken enig eller uenig	Delvis enig	Helt enig
Jeg liker å gjøre matematikk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Matematikk er et nyttig fag i skolen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg gjør det bra i matematikk sammenlignet med andre elever	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg synes matematikk er kjedelig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Når jeg gjør matematikk føler jeg at jeg mestrer det	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å lære matematikk er viktig for å klare seg godt i arbeidslivet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg synes det jeg lærer i matematikken er interessant	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Når jeg gjør matematikk føler jeg ofte at jeg ikke får det til	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å lære matematikk er bortkastet tid	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Når jeg gjør matematikk er jeg i godt humør	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg har gode matematikkferdigheter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Matematikk har lite å gjøre med hverdagslivet mitt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg er fornøyd med hvordan jeg presterer i matematikk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figur 5: Andre del av spørreskjema.

	Helt uenig	Delvis uenig	Verken enig eller uenig	Delvis enig	Helt enig
Når jeg gjør matematikk føler jeg at jeg mestrer det	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å lære matematikk er viktig for å klare seg godt i arbeidslivet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg synes det jeg lærer i matematikken er interessant	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Når jeg gjør matematikk føler jeg ofte at jeg ikke får det til	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å lære matematikk er bortkastet tid	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Når jeg gjør matematikk er jeg i godt humør	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg har gode matematikkferdigheter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Matematikk har lite å gjøre med hverdagslivet mitt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg er fornøyd med hvordan jeg presterer i matematikk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg synes matematikk er gøy	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg kommer ikke til å ha mye bruk for matematikk når jeg er ferdig på skolen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å kunne matematikk vil hjelpe meg å få en jobb senere i livet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg mister fort fokus når jeg skal gjøre matematikk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg er god i matematikk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Matematikk vil ikke være viktig senere i livet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Som voksen vil jeg bruke matematikk på mange måter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figur 6: Tredje del av spørreskjema.

Spørreskjema for elever i SUM 2019-2020: 9.-13. trinn



Hvor enig er du i følgende utsagn om matematikk? Sett kun ett kryss for hver påstand.

	Helt uenig	Delvis uenig	Verken enig eller uenig	Delvis enig	Helt enig
Jeg liker å gjøre matematikk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Matematikk er et nyttig fag i skolen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg gjør det bra i matematikk sammenlignet med andre elever	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg synes matematikk er kjedelig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Når jeg gjør matematikk føler jeg at jeg mestrer det	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å lære matematikk er viktig for å klare seg godt i arbeidslivet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg synes det jeg lærer i matematikken er irrelevant	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Når jeg gjør matematikk føler jeg ofte at jeg ikke får det til	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å lære matematikk er bortkastet tid	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Når jeg gjør matematikk er jeg i godt humør	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg har gode matematikkferdigheter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Matematikk har lite å gjøre med hverdagslivet mitt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg er fornøyd med hvordan jeg presterer i matematikk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg synes matematikk er gøy	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg kommer ikke til å ha mye bruk for matematikk når jeg er ferdig på skolen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å kunne matematikk vil hjelpe meg å få en jobb senere i livet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg trøskler fort videre når jeg skal gjøre matematikk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg er god i matematikk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Matematikk vil ikke være viktig senere i livet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Somn voksne vil jeg bruke matematikk på mange måter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figur 7: Fjerde del av spørreskjema.

Hvor enig er du i følgende utsagn om matematikk?

	Helt uenig	Delvis uenig	Verken enig eller uenig	Delvis enig	Helt enig
Det er som regel flere måter å løse en matematikkoppgave på	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Matematikk er først og fremst et kreativt fag der man må være oppfinnsom	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Det er som regel kun én korrekt måte å gjøre noe i matematikk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Å gjøre matematikk krever i hovedsak at man husker regler og formler	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Matematikk handler først og fremst om å løse interessante problemer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Matematikk handler først og fremst om å forstå verden rundt oss	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Matematikk handler først og fremst om fakta og formler	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Matematikk er et fag der man er født enten god eller dårlig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alle kan bli gode i matematikk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
For å bli god i matematikk må man først og fremst ha talent for det	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
For å bli god i matematikk må man først og fremst jobbe hardt med faget	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figur 8: Femte del av spørreskjema.

Hvor enig er du i følgende utsagn om hvordan matematikkundervisning bør være?

	Helt uenig	Delvis uenig	Verken enig eller uenig	Delvis enig	Helt enig
I matematikktimene bør vi først og fremst få eksperimentere og prøve ut egne ideer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I matematikktimene bør læreren først og fremst vise og forklare oss matematikken vi skal lære	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lærere bør som regel vise oss eksempler og forklare fremgangsmåter før vi skal jobbe med et nytt tema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Når vi skal ha et nytt tema, så bør vi som regel først få jobbe og utforske det på egen hånd	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vi bør først og fremst jobbe med matematikkoppgaver som vi kan løse ved å bruke kjente formler	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vi bør først og fremst jobbe med matematikkoppgaver som krever utforskning og oppfinnsomhet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figur 9: Sjettede del av spørreskjema.

Her skal du ta stilling til noen utsagn om matematikkundervisningen du har deltatt i

	Nesten aldri	Sjelden	Noen ganger	Ofte	Nesten alltid
I matematikktimene følger undervisningen læreboka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I matematikktimene jobber vi sammen i grupper	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I matematikktimene jobber vi på egen hånd med oppgaver som ligner eksemplene i læreboka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I matematikktimene bruker vi digitale hjelpemidler, som for eksempel PC eller kalkulator	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I matematikktimene bruker vi praktiske hjelpemidler, som for eksempel leker, byggesett eller dagligdagse ting	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Den matematikken vi jobber med handler om noe fra virkeligheten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I matematikktimene velger vi egne fremgangsmåter for å løse utfordrende oppgaver	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I matematikktimene jobber vi med utforskningsoppgaver	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I matematikktimene diskuterer vi ulike måter å løse problemer på	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I matematikktimene jobber vi med hvordan forskjellige ting henger sammen i matematikk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I matematikktimene må vi forklare hvordan vi tenker og løser oppgaver	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I matematikktimene bruker vi varierte arbeidsformer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figur 10: Syvende del av spørreskjema.

Vedlegg intervjuguide

Intervju om spørreskjema

Be elevene utdype svarene sine på:

Hva synes du/dere om å jobbe med matematikk?

Er matematikk nyttig? Hvorfor/Hvorfor ikke?

Hva handler matematikk om? Å være kreativ eller lære seg formler og regler?

Hvordan bør undervisning være i matematikk? Bør læreren demonstrere og vise dere hvordan vi skal gjøre ting, eller bør dere få eksperimentere og prøve ut egne ideer først?

Figur 11: Intervjuguide om spørreskjema.

Litteraturliste

- Bjørndal, C. R. P. (2017a). Kapittel 2 - Observasjon som vurderende øye. In *Det Vurderende Øyet* (3 ed., pp. 33-64). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Bjørndal, C. R. P. (2017b). Kapittel 3 - Logg som vurderende øye. In *Det Vurderende Øyet* (3 ed., pp. 65-75). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Bjørndal, C. R. P. (2017c). Kapittel 5 - Intervju og spørreskjema som vurderende øye. In *Det Vurderende Øyet* (3 ed., pp. 107-120). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Bjørndal, C. R. P. (2017d). Kapittel 6 - Valg av vurderende øye. In *Det Vurderende Øyet* (3 ed., pp. 121-133). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Goldin, G. A. e. a. (2016). Attitudes, Beliefs, Motivation, and Identity in Mathematics Education; An Overview of the Field and Future Directions. doi:10.1007/978-3-319-32811-9_1
- Kunnskapsdepartementet. (2018, 26.06.2018). Fornyer innholdet i skolen. Retrieved from <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/forny-er-innholdet-i-skolen/id2606028/?expand=factbox2606064>
- Middleton, J. A., & Spanias, P. A. (1999). Motivation for Achievement in Mathematics: Findings, Generalizations, and Criticisms of the Research. *Journal for Research in Mathematics Education, Vol 30, No. 1*, 65-88.
- Op 'T Eynde, P., De Corte, E., & Verschaffel, L. (2002). FRAMING STUDENTS' MATHEMATICS-RELATED BELIEFS; A Quest For Conceptual Clarity And A Comprehensive Categorization. In G. C. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* (pp. 13-37). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Utdanningsdirektoratet. (2018, 04.06.2018). Matematikk - oppsummering av innspill. Retrieved from <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/kjerneelementer/matematikk--oppsummering-av-innspill/>