

Motivasjon ved bruk av digitale verktøy

Hvordan kan bruk av digitale verktøy påvirke motivasjonen til elevene i matematikk?

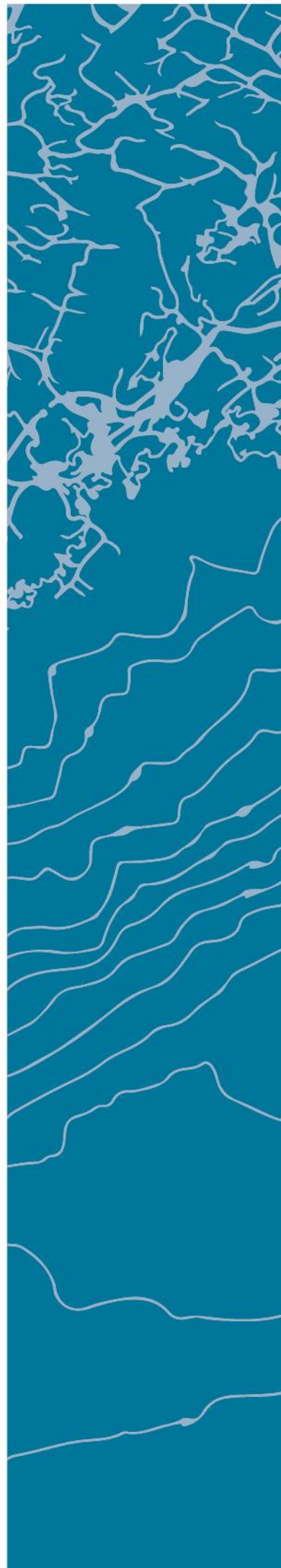
MARTHE FJELDSTAD MARKSETH

VEILEDER

Per Sigurd Hundeland

Masteroppgaven er gjennomført som ledd i utdanningen ved Universitetet i Agder og er godkjent som en del av denne utdanningen. Denne godkjenningen innebærer ikke at universitetet inntår for de metoder som er anvendt og de konklusjoner som er trukket.

Universitetet i Agder, 2017
Fakultet for Teknologi og Realfag
Institutt for Matematiske fag



Forord

Da er endelig tiden kommet for at jeg skal sette punktum på fem års utdanning ved Universitetet i Agder. Det har vært fem lærerike, spennende og utfordrende år. Jeg har vokst og utviklet meg som person og lærer i takt med studieforløpet, og kan nå endelig kalle meg selv for lektor i matematikk. Det er både vemodig og deilig, å endelig skulle si farvel til studiehverdagen, og ta fatt på arbeidslivet.

Det er mange jeg må takke for god hjelp gjennom arbeidet med masteroppgaven i løpet av det siste året. En stor takk til veileder Per Sigurd Hundeland. Uten deg hadde jeg aldri kommet i mål med oppgaven. Du har både veiledet meg og vært kritisk til arbeidet mitt, og har hjulpet meg å skrive en masteroppgave jeg kan være stolt av.

Jeg vil også takke de to ungdomsskolene som har vært villige til å delta i studien. Spesielt vil jeg takke læreren til den ene klassen, for all hjelp både i forkant og under gjennomføringen av undersøkelsene. Jeg vil også gi en stor takk til elevene som har deltatt, både ved å svare på spørreundersøkelsen og delta på intervjuene. Dere har vist meg tillit og gitt meg lov til å få et innblikk i deres tanker og holdninger til matematikk.

Sist vil jeg også takke familie og venner for gode tilbakemeldinger og støtte det siste året. Dere har gitt meg oppmuntring og hjelp de gangene jeg har vært lei og frustrert av arbeidet med masteroppgaven. I løpet av slutføringen av arbeidet, har deres hjelp med korrekturlesing, vært uvurderlig.

Marthe F. Markseth
Kristiansand, November 2017

Sammendrag

Tema for denne masterstudien er motivasjon knyttet til bruk av digitale verktøy. Motivasjon i denne studien handler om hvilke motiver som ligger bak elevenes adferd, og hva som påvirker elevene til å gjøre disse handlingene. Målet med studien er å se om elevenes motivasjon blir påvirket av å bruke digitale verktøy i matematikkundervisningen. Mitt forskningsspørsmål er: *Hvordan kan bruk av digitale verktøy påvirke motivasjonen til elevene i matematikk?* For å kunne svare på dette, har jeg sett på følgende underspørsmål:

1. Er det sammenheng mellom elevenes forståelse av matematiske begreper og elevenes motivasjon i matematikk?
2. Er det sammenhengen mellom elevenes selvtillit og elevenes motivasjon i matematikk?
3. Er det sammenheng mellom elevenes følelser (positive og negative) og elevenes motivasjon i matematikk?

Studien er en kvalitativ studie, hvor jeg har brukt observasjon og intervju som metode for datainnsamling. For å i større grad kunne generalisere funnene mine, har jeg også valgt å ha en spørreundersøkelse. Elevene og læreren som har deltatt, er knyttet til DIM-prosjektet (digital interaktiv matematikkundervisning). Analyseverktøyet som er brukt til å analysere resultatene fra intervjuene og spørreundersøkelsen, er basert på de fem motivasjonsvariablene til Stipek, Salmon, Givvin, Kazemi, Saxe, og MacGyvers (1998). I analysen har jeg valgt å se på elevenes forståelse av matematiske begreper, elevenes selvtillit og elevenes følelser (positive og negative) for matematikk.

Resultatene i denne studien indikerer at digitale verktøy er med på å påvirke motivasjonene til elevene positivt. Funnene mine viser at elevenes forståelse av matematiske begreper, selvtillit og følelser for matematikk, har en sammenheng med elevenes motivasjon.

Abstract

The theme for this master study is motivation related to the use of digital tools. In this thesis, motivation is about what motives lie behind the pupils' behaviour, and what influences the pupils to act a certain way. The aim with this study is to see if the pupils' motivation is influenced by using digital tool in mathematics education. My research question is: *How can* the use of digital tools influence the pupils' motivation in mathematics? In order to answer this, I have looked at the following questions:

1. Is there a connection between the pupils' understanding of mathematical concepts and the pupils' motivation in mathematics?
2. Is there a connection between the pupils' self-esteem and the pupils' motivation in mathematics?
3. Is there a connection between the pupils' emotions (positive and negative) and the pupils' motivation in mathematics?

The study is a qualitative study, and I have used observation and interview as methods for my data collection. But to better generalize my findings, I have chosen to use a survey. The pupils and the teacher, who have participated, are connected to the DIM-project (Digital interactive mathematics teaching). The analysis tool I have used to analyse my results from the interviews and the survey, is based on Stipek, Salmon, Givvin, Kazemi, Saxe and MacGyvers (1998) five motivation variables. In my analysis I have chosen to look at the pupils' understanding of mathematical concepts, the pupils' self-esteem and the pupils' emotions (positive and negative) towards mathematics.

The result from this study, indicates that digital tools have a positive influence on the pupils' motivation. My findings show that the pupils' understanding of mathematical concepts, self-esteem and emotions towards mathematics, are related to their motivation.

Innholdsfortegnelse

Forord	ii
Sammendrag	iv
Abstract	vi
Innholdsfortegnelse	1
1 Innledning.....	3
1.1 Bakgrunn	3
1.2 Målet med studien	4
1.3 Oppbygning	4
2 Teoretisk rammeverk.....	5
2.1 Digital Interaktiv matematikkundervisning 2015-2018	5
2.2 Hva er motivasjon?.....	6
2.3 Indre og ytre motivasjon.....	7
2.3.1 Fornuftsgrunnlag for læring	7
2.4 Mestring.....	9
2.4.1 Forventning om mestring	9
2.4.2 Mentalitet	10
2.4.3 Målorientering	10
2.4.4 Forventninger – verdier modell.....	11
2.5 Fem motivasjonsvariabler i matematikk	13
3 Relevant forskning	17
3.1 TIMSS 2015	17
3.2 Motivasjon for skolearbeidet.....	19
3.3 Monitor skole 2013 – digital kompetanse og erfaring ved bruk av IKT	20
3.4 PISA	21
4 Metode.....	25
4.1 Valg av metode.....	26
4.1.1 Observasjon	26
4.1.2 Intervju	27
4.1.3 Spørreundersøkelse	27
4.2 Utvalget	28
4.3 Analysestrategi	28
4.4 Validitet, reliabilitet og etikk.....	30
4.4.1 Validitet.....	30
4.4.2 Reliabilitet	30
4.5.3 Etikk	31
5 Resultater og analyse av funn.....	33
5.1 Matematiske begreper	33
5.2 Selvtillit	37
5.3 Følelser	39
5.1.4 Negative sider ved å bruke digitale verktøy	45
5.1.5 Andre sider ved å bruke digitale verktøy	46
6 Diskusjon.....	49

6.1 Forståelse av matematiske begreper og motivasjon	49
6.2 Selvtillit og motivasjon	51
6.3 Følelse og motivasjon.....	51
6.4 Påvirkes motivasjonen av andre faktorer?.....	53
6.5 Generalisering	53
7 Oppsummering og konklusjon	55
8 Videre forskning.....	57
9 Referanseliste	59
10.0 Vedlegg	61
10.1 Samtykkeerklæring.....	61
10.1.1 Samtykkeerklæring Solåsen ungdomsskole	61
10.1.2 Samtykkeerklæring Varheim ungdomsskole	62
10.1.3 Samtykkeerklæring lærer	63
10.2 Intervjuguide	63
10.2.1 Intervjuguide lærer	63
10.2.2 Intervjuguide elever.....	64
10.3 Spørreundersøkelse	64
10.4 Resultater spørreundersøkelse	65
10.5 Transkripsjoner.....	71
10.5.1 Transkripsjonsnøkler	71
10.5.2 Intervju 1 – Ola & Mia (elever)	71
10.5.3 Intervju 2 – Liv & Jon (elever).....	75
10.4.4 Intervju 3 – Lars (lærer)	78

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Resultatene fra TIMSS undersøkelsen 2015 (heretter kalt TIMSS 2015) viser en tendens til at elevenes motivasjon i matematikk og naturfag synker fra barneskolen til ungdomsskolen (Kaarstein & Nilsen, 2016). Kaarstein og Nilsen (2016) har også sammenlignet resultater fra TIMSS 2015, med resultater fra tidligere år, og sier at disse resultater viser samme tendens som undersøkelsen fra 2015. I TIMSS 2015 er det tre aspekter ved motivasjon som blir satt i fokus. Disse er indre og ytre motivasjon og selvtillit, og dette er også aspekter jeg også ønsker å ha med i min studie.

Da jeg var i praksis i ungdomsskolen for to år siden opplevde jeg at mange elever hadde lav motivasjon i matematikk. Jeg hadde derfor et ønske om å forske på om det er noe vi lærere kan gjøre i undervisningen som vil øke elevenes motivasjon når de arbeider med matematikk. «Tidligere har det vært vanlig å betrakte motivasjon som et ganske stabilt personlighetstrekk – noe man har mye eller lite av. I dag er det mer vanlig å se motivasjon som en situasjonsbestemt tilstand som påvirkes av verdier, erfaringer, selvvurdering og forventninger» (Kunnskapsdepartementet, 2011, s. 13). Jeg mener at dette betyr at vi som lærere har et stort ansvar i å få elevene til å bli motivert i skolefag, og det er derfor viktig å vite hva som motiverer elevene. Dette er også noe av grunnen til at jeg ønsker å forske på dette temaet, fordi jeg som lærer vil vite hva som motiverer mine elever i matematikk.

I dag er digitale ferdigheter godt innarbeidet i alle læreplaner i matematikk, og er også en av de fem grunnleggende ferdighetene elevene skal ha i alle fag. De fem grunnleggende ferdighetene er integrert i kompetansemålene. 7 av 25 kompetansemål elevene skal ha etter 10. klasse, uttrykker eksplisitt at elevene skal kunne bruke digitale verktøy for å løse oppgaver knyttet til kompetansemålet. I tillegg kan man også integrerer bruk av digitale verktøy i mange av de andre kompetansemålene, selv om det ikke nevnes eksplisitt at elevene skal kunne bruke dette. Vi ser også i dagens samfunn at digitale ferdigheter blir mer og mer viktig, og at skolen er en fin arena for elevene å få grunnleggende kunnskap innenfor digitale verktøy og digitale ferdigheter.

Læreplanen i matematikk sier at «Digitale ferdigheter i matematikk inneber å bruke digitale verktøy til læring gjennom spel, utforsking, visualisering og presentasjon» (Kunnskapsdepartementet, 2013, s. 5). De skal i tillegg kjenne til, bruke og vurdere de digitale verktøyene når de jobber med matematikk. Læreplanen sier også at elevene skal bli mer oppmerksomme på hvilken nytte digitale verktøy har for læringen i faget. Elevene skal også lære å være kritiske til de kilder, analyser og resultater de bruker.

Bakgrunnen for mitt valg av tema til denne studien er derfor basert på egne erfaringer fra praksis, og at jeg ønsker å se på hvilken påvirkning digitale verktøy har på elevenes motivasjon. Jeg har i en tidligere studie sett på bruk av IKT i matematikkundervisningen, og hadde fokus på elevenes forståelse ved bruk av GeoGebra. I løpet av arbeidet med den studien, ble jeg mer og mer interessert i hvilken effekt digitale verktøy kan ha for elevenes interesse i matematikk. Dette er også en del av bakgrunnen for hvorfor jeg ønsket å se på motivasjon knyttet til digitale verktøy i denne masterstudien.

1.2 Målet med studien

Målet med studien er at jeg ønsker å finne ut om det er en sammenheng mellom motivasjonen til elevene og bruk av digitale verktøy. Forskningsspørsmål mitt er: *Hvordan kan bruk av digitale verktøy påvirke motivasjonen til elevene i matematikk?*

For å kunne svare på dette, ønsker jeg å se på følgende underspørsmål:

1. Er det sammenheng mellom elevenes forståelse av matematiske begreper og elevenes motivasjon i matematikk?
2. Er det sammenheng mellom elevenes selvtillit og elevenes motivasjon i matematikk?
3. Er det sammenheng mellom elevenes følelser (positive og negative) og elevenes motivasjon i matematikk?

De tre underpunktene over er laget med tanke på de tre motivasjonsvariablene jeg har valgt å analysere dataene etter. Disse er forståelse av matematiske begreper, selvtillit og følelser. Disse tre er laget på bakgrunn av Stipek et al. (1998) sine fem motivasjonsvariabler, som jeg gjør rede for i kapittel 2.5.

1.3 Oppbygning

Masteroppgaven inneholder 10 kapitler. I kapittel 1 gjør jeg rede for bakgrunnen for studien og studiens formål. Masteroppgavens teoretiske rammeverk presenterer jeg i kapittel 2, som inneholder en redegjørelse for hva motivasjon er og viktige teorier knyttet til motivasjon. Sist gir jeg en fremstilling av Stipek et al. (1998) sine motivasjonsvariabler, som er utgangspunkt for mine motivasjonsvariabler. I kapittel 3 redegjør jeg for tidligere forskning på elevenes motivasjon. Kapittel 4 inneholder en beskrivelse og argumentasjon for de metodene jeg har valgt å bruke i gjennomføringen av undersøkelsene. I kapittel 5 analyserer jeg resultatene fra undersøkelsen, før jeg i kapittel 6 diskuterer funnene i lys av det teoretiske rammeverket. Deretter kommer en oppsummering og konklusjon i kapittel 7 og en refleksjon omkring videre forskning i kapittel 8. Avslutningsvis inneholder kapittel 9 referanselisten, og kapittel 10 vedlegg. Her har jeg lagt ved samtykkeerklæringene, intervjuguide, spørreundersøkelsen, resultater fra spørreundersøkelsen og transkripsjonene fra intervjuene.

2 Teoretisk rammeverk

I dette kapittelet ønsker jeg å avklare hva jeg mener med motivasjon, og hvordan jeg kan knytte motivasjon opp mot matematikk og digitale verktøy. Eksempelene jeg kommer med, har jeg prøvd å knytte opp mot matematikk og matematikdidaktikk. Jeg mener motivasjon er sentralt i dagens skole, og det betyr at vi som lærere må vite hva som motiverer elevene våre. I dette kapittelet ønsker jeg også å komme med relevante motivasjonsteorier. Det er mange teorier å velge mellom, og i denne studien har jeg valgt å ta utgangspunkt i noen av dem. På forhånd hadde jeg valgt å bruke Stipek et al. (1998) sine motivasjonsvariabler som analyseverktøy for analysen min. Disse forklarer jeg nærmere i kapittel 2.5. Motivasjonsteoriene jeg har brukt i denne studien, er derfor valgt med tanke på disse fem motivasjonsvariablene.

Klassene jeg har undersøkt til denne studien er med i DIM-prosjektet, og i kapittel 2.1 forklarer jeg hva dette prosjektet går ut på. I kapittel 2.2 redegjør jeg for hva motivasjon er og hvilken definisjon jeg ønsker å bruke i denne studien. Indre og ytre motivasjon er sentralt, og jeg gjør rede for dette i kapittel 2.3. Som en del av indre og ytre motivasjon har jeg også valgt å bruke Mellin-Olsen (1984) sin teori om fornuftsgrunnlaget for læring (kapittel 2.3.1). I kapittel 2.4 har jeg sett på ulike teorier som jeg har valgt å kalle mestringsteorier. Her har jeg valgt å se på Bandura sin teori om forventning om mestring (kapittel 2.4.1), hvilken mentalitet (kapittel 2.4.2) og målorientering (kapittel 2.4.3) elevene har og tilslutt forventning-verdier modellen (kapittel 2.4.4).

2.1 Digital Interaktiv matematikkundervisning 2015-2018

Digital Interaktiv Matematikkundervisning, også kalt DIM-prosjektet, er et samarbeidsprosjekt mellom to ungdomsskoler og Universitetet i Agder. Prosjektet skal gjennomføres over tre år, fra 2015-2018. DIM-prosjektet følger tre klasser, fra to ulike skoler, fra de startet i 8. klasse til de går ut av 10. klasse i 2018. «Målet er å skape innovativ undervisning i matematikk i et digitalt preget læringsmiljø, samtidig som universitetet skal forske på vår pedagogiske anvendelse av digitale hjelpemidler» (Dean, 2016). I prosjektet ønsker de å bruke realistiske kontekster, som elevene kjenner fra hverdagen, til å få et rikt læringsmiljø. Eksempler på realistiske kontekster kan være shopping, trafikk, miljø, matlaging eller friluftsliv. Dette gjør de ved å bruke digitale enheter, video og digitale kommunikasjonsformer. Elevene har egne digitale enheter, som de både kan bruke på skolen og hjemme. Elevene fikk i starten Ipad, men siden denne viste svakheter på noen områder ble det investert i chromebook til elevene. Chromebook er koblet opp mot google kontoen til elevene og gjør det enkelt for elevene å få tilgang på sine dokumenter i google drive. Klasserommet er tilrettelagt slik at de kan utnytte de digitale hjelpemidlene i undervisningen. Det blir i hovedsak brukt google drive til skylagring og google dokumenter til skrivebehandling, men alle maskinene er i tillegg også utstyrt med microsoft produkter, slik at elevene selv kan velge hva de vil bruke. Delingsmulighetene i google drive gjør at elevene enkelt kan samarbeide med hverandre, dele dokumenter både med hverandre og lærer.

2.2 Hva er motivasjon?

Motivasjonsbegrepet kan være vanskelig å definere, og det fins mange ulike tolkninger og definisjoner av begrepet i litteraturen. Hannula (2006) definerer motivasjon som «Motivasjon...blir sett på som tilbøyeligheten til å gjøre visse ting, og til å unngå å gjøre noen andre» (Hannula, 2006, s. 165, min oversettelse). Med andre ord hva er det som får elevene til å velge å gjøre en ting fremfor en annen. Manger (2013) tar for seg Brophy (1988) sin definisjon på motivasjon. Han «forklarer motivasjon for å læra som tendensar hos ein elev til å finna skulefaglege aktivitetar meningsfylte og verd å halda på med ... Motivasjon for å læra inneber noko meir enn lyst til å læra. Det handlar om den mentale innsatsen til eleven» (Manger, 2013, s. 146). Så motivasjon handler om motivet bak handlingen til elevene, og om hvorfor eleven gjør en handling fremfor en annen, og at det de lærer er meningsfylt. Middleton og Spanias (1999) definerer motivasjon som «grunnen et individ har til å oppføre seg på en måte i en gitt situasjon» (Middleton & Spanias, 1999, s. 66, min oversettelse). Motivasjon er derfor det som gjør at vi handler på en måte i en situasjon og på en annen måte i en annen situasjon.

I denne studien ønsker jeg å definere motivasjon slik som Deci og Ryan definerer det «å være motivert betyr å bli påvirket til å gjøre noe» (Ryan & Deci, 2000, s. 54, min oversettelse). Jeg ønsker å se på hvilket motiv som ligger bak handlingene til elevene og hvordan elevenes motivasjonen kommer frem i deres handlinger. Gjennom studien ønsker jeg å se på hva det er som får elevene til å få lyst til å gjøre matematikk, og om vi kan se noen sammenheng mellom deres motivasjon og bruk av digitale verktøy. Det er mange ulike forhold som vil påvirke elevenes motivasjon. «Ofte vil mer enn én faktor kunne spille inn på en elevs motivasjon i en gitt situasjon, og elever kan være motivert av forskjellige faktorer i ulike situasjoner» (Kunnskapsdepartementet, 2011, s. 13). Elever vil kanskje påvirkes av indre faktorer som interesse samtidig som de motiveres av en ytre faktorer, som at de trenger en god karakter for å komme inn på ønsket skole. Det kan også være at eleven blir motivert av en ting i samfunnsfag, mens i matematikk er det noe annet som motiverer eleven.

Elevenes motivasjon er ikke noe som kan observeres, men «det er en følelse eller opplevelse som den enkelte elev har knyttet til bestemte oppgaver og situasjoner, for eksempel arbeid med skolefagene» (Skaalvik & Skaalvik, 2011, s. 11). Det er derfor viktig å ikke bare se på elevens adferd, men også prøve å se på motivet bak denne adferden. Ved å bruke motivasjonsteori ønsker vi å både forklare og forstå menneskelig handling. Tidlig motivasjonsteori hadde en tanke om at motivasjon kan påvirkes gjennom ytre stimuli som straff og belønning. Mens den nyere motivasjonsteorien har større fokus på kognitive sider, som tanker, forventninger og verdier. Og det er dette jeg ønsker å få en forståelse for i denne studien, nemlig et innblikk i elevenes tanker og holdninger rundt matematikk og digitale verktøy.

Hannula (2006) sier at mennesker ikke alltid er bevisst på hvilken motivasjon som ligger bak en handling. Dette er på grunn av det ubevisste i menneskesinnet. «Motivasjon, slik som store deler av sinnet vårt, er bare delvis tilgjengelig for innblikk» (Hannula, 2006, s. 166, min oversettelse). Derfor kan vi ikke klare å få et totalt innblikk i menneskers motivasjon, og at det derfor vil være vanskelig å få vite hva som til enhver tid motiverer elevene eller ikke. Men vi kan ved hjelp av ulike faktorer prøve å forstå og tolke elevens motivasjon.

2.3 Indre og ytre motivasjon

I litteraturen er det vanlig å skille mellom indre og ytre motivasjon, hvor «indre motivasjon handlar om interesse for ein aktivitet, medan ytre motivasjon handlar om at aktiviteten kan vere eit middel til å nå eit mål» (Deci & Moller, 2005, i Manger, 2013, s. 147). Jobber en elev med matematikk fordi han synes det er spennende og eller interessant, vil man kunne si at denne elevene har en indre motivasjon for matematikk. Ifølge Middleton og Spanias (1999) vil elever som har en indre motivasjon, engasjerer seg i matematiske aktiviteter fordi de føler glede ved det. Elever med en indre motivasjon for læring vil ha fokus på læringsmål, som for eksempel forståelse og mestring av matematiske begreper (Middleton & Spanias, 1999). «Elever som er indre motiverte for skolearbeidet, er mer utholdende, har større selvtillit, er mer kreative og benytter i større grad problemløsningsstrategier enn elever som er ytre motivert. Indre motivasjon er også assosiert med mer glede, aktiv involvering og kognitiv fleksibilitet enn ytre motivasjon» (Nosrati & Wæge, 2015, s. 8). Dette betyr at elever med en indre motivasjon, vil jobbe med matematikk fordi de liker det, og synes det er interessant.

Mens en elev kan ha en ytre motivasjon om matematikk er et krav for å komme inn på ønsket studie, og vil derfor gjøre det bra i matematikk selv om han ikke liker faget. Middleton og Spanias (1999) sier at elever med en ytre motivasjon gjør matematikk for å få belønninger og unngå straff. Motivasjonen deres ligger derfor i ytre faktorer. Men det er også viktig å få frem at elever kan ha både en indre motivasjon og en ytre motivasjon, det ene utelukker ikke det andre.

2.3.1 Fornuftsgrunnlag for læring

Ifølge Mellin-Olsen (1984) må det finnes et fornuftsgrunnlag for læring, om læringen skal finne sted. Elevene må derfor se en hensikt med det de lærer. Jeg ser dette i sammenheng med elevenes motivasjon, fordi om elevene skal lære må de være motivert for å lære. Fornuftsgrunnlaget for læring vil være sammensatt av flere komponenter. Disse komponentene er at elevene må ha interesse for lærestoffet, oppfatte lærestoffet som nyttig, lærestoffet må gi elevene opplevelse av glede og må tilfredsstillere elevenes nysgjerrighet (Mellin-Olsen, 1984).

Mellin-Olsen har gjennomført en undersøkelse for å finne ut om elever har en instrumentell eller en relasjonell forståelse, som er begreper fra Skemp (1976). Skemp sier at elever som har en instrumentell forståelse vil pugge formler og fremgangsmåter for å få til matematikkoppgaver. Elever som har en relasjonell forståelse vil prøve å forstå begreper og sammenhenger, og samtidig ønske å vite hvordan oppgavene løses og hvorfor. Elevenes svar gir Mellin-Olsen en tanke om at vi kanskje må se på instrumentalisme som noe mer enn bare en instrumentell forståelse. Han sier videre at elevene må ha et fornuftsgrunnlag (rationale), og kommer frem til to ulike fornuftsgrunnlag for å ville lære noe. Disse kaller han det instrumentelle fornuftsgrunnlaget for læring (I-rationale) og det sosiale fornuftsgrunnlaget for læring (S-rationale). Elever som har et instrumentelt fornuftsgrunnlag for læring er opptatt av å finne en fremgangsmåte som de kan bruke på å løse oppgaver. De fokuserer ikke på å få forståelse eller å se sammenhenger, men «at elevene lærer fordi de må» (Mellin-Olsen, 1984, s. 37). Elever med dette fornuftsgrunnlaget for læring vil ha problemer med å videreføre den kunnskapen de har til andre områder eller andre typer oppgaver, fordi de har lært seg fremgangsmåten på bestemte oppgaver. Om elevene får andre typer oppgaver, kan elevene

komme med utsagn som: dette har vi ikke hatt om før. Skolen blir brukt som et instrument for videre studier og for at elevene skal skaffe seg en fremtid. Det at skolen blir sett på som et instrument, gjør at vi kaller dette fornuftsgrunnlaget for læring det instrumentelle fornuftsgrunnlaget. Hvis det instrumentelle fornuftsgrunnlaget er elevens eneste drivkraft for læringen, vil man ifølge Mellin-Olsen (1984) se tegn til at elevene ikke bryr seg om det de jobber med. De vil heller være opptatt av å produsere et rett svar, som vil gi en positiv respons fra læreren, selv om de nødvendigvis ikke kan redegjøre for hva de har funnet ut av og hvordan.

For elever med et sosialt fornuftsgrunnlag for læring, vil det være andre faktorer som gjør at de ønsker å lære. «Vi mener med dette alt (utenom eksamensfaktoren) som kan gjøre kunnskapene så viktige og interessante for elevene at de ønsker å tilegne seg dem» (Mellin-Olsen, 1984, s. 39). Det kan for eksempel være at de synes det er gøy med matematikk, og at det derfor blir viktig for dem å jobbe med faget. Eller det kan være at de får en mestringsfølelse når de lærer matematikk, og derfor synes det er gøy. Det at elevene kan komme opp i en avsluttende eksamen i ungdomsskolen, gjør jo at det blir viktig for elevene å lære matematikk. Men Mellin-Olsen trekker frem at det er alt utenom eksamensfaktoren, som skal føre til at elevene ønsker å lære i det sosiale fornuftsgrunnlaget. Det er fordi eksamensfaktoren er mer en ytre faktor for motivasjon enn en indre faktor. Elevene i ungdomsskolen kommer opp i en skriftlig eksamen, enten i matematikk, norsk eller engelsk. Derfor er det noen elever som må gjennom eksamen i matematikk, og dette er ikke noe elevene selv kan velge. Det sosiale fornuftsgrunnlaget for læring går ut på at elevene selv må se at kunnskapene er viktige og interessante. Mellin-Olsen trekker frem viktigheten av det sosiale, og at fornuftsgrunnlaget kan være ulikt fra elev til elev. Dette fornuftsgrunnlaget for læring blir kalt det sosiale fornuftsgrunnlaget, fordi ordet sosialt får frem viktigheten av det sosiale nettverket elevene er med i, både med lærere og medelever. Det at elevene har denne formen for fornuftsgrunnlag for læring, gjør at vi kan se sammenhenger mellom det sosiale fornuftsgrunnlaget for læring og indre motivasjon. Det er fordi elevene gjør matematikk fordi de synes det er interessant og gøy. Det sosiale fornuftsgrunnlaget vil variere fra elev til elev, det som er interessant for en elev vil kanskje ikke være like interessant for en annen elev. Mellin-Olsen (1984) sier også at elever med dette fornuftsgrunnlaget kan diskutere lærestoffet, stille spørsmål og spør læreren om å utdype lærestoffet. Vi kan med andre ord vente at elevene er mer opptatt av kunnskapen i seg selv, enn av belønning eller positiv respons.

I sin doktorgradsavhandling skriver Goodchild (2001) at det kan være nødvendig å supplere Mellin-Olsens instrumentelle og sosiale fornuftsgrunnlag for læring, med et tredje fornuftsgrunnlag. Dette tredje fornuftsgrunnlaget kaller han p-rationale, og ved å se på hva han mener med dette har jeg valgt å kalle dette fornuftsgrunnlaget for det praktiserende fornuftsgrunnlaget. Han sier at det praktiserende fornuftsgrunnlaget skiller seg ut fra det instrumentelle og sosiale fornuftsgrunnlaget for læring, fordi det praktiserende fornuftsgrunnlaget ikke er et fornuftsgrunnlag for læring slik som de to andre. Det praktiserende fornuftsgrunnlaget er derimot et fornuftsgrunnlag for å engasjerer seg i aktiviteter i klasserommet, fordi det er det som er forventet (Goodchild, 2001). Det går ut på at elevene gjør det læreren sier de skal gjøre, bare fordi det er praksis i skolen. De jobber hard og omgjør lærerens krav til egne mål, fordi det er det som kreves av dem. Dette fornuftsgrunnlaget kan ikke kobles til verken indre eller ytre motivasjon, men vi kan kanskje se sammenheng med det Hannula (2006) sier om at vi ikke alltid kan forstå hvor motivasjonen kommer fra. Han sier også at vi som mennesker ikke alltid heller vet hva som motiverer oss, og det kan i tillegg være vanskelig for elevene å uttrykke dette. Derfor kan en

type motivasjon bare være at eleven følger den praksisen som er i skolen, og gjør matematikkoppgaver fordi det kreves.

2.4 Mestring

2.4.1 Forventning om mestring

Bandura sin teori, forventning om mestring (self-efficacy), er sentral i motivasjonsteorien. Han mener at motivasjon er basert på hva mennesker tror (Manger, 2013). Forventere eleven ikke å få til en oppgave i matematikken, vil heller ikke motivasjonen være tilstede for å prøve å løse oppgaven, og eleven vil lettere gi opp når han eller hun møter på problemer. Men om eleven har forventninger om å få til en oppgave, vil de være motiverte til å starte på oppgaven, og ha større utholdenhet når de møter på problemer. Forskning har vist at forventning om mestring gjør at elever bruker flere læringsstrategier, og er mer autonome i læringen (Skaalvik & Skaalvik, 2013). I denne studien velger jeg å ikke skille sterkt mellom forventning om mestring og selvtillit. Det er fordi jeg mener det er likhetstrekk mellom disse og tolker at forventning om mestring handler om hvordan selvtillit elevene har. «Bandura (1981) definerer *forventning om mestring* («self-efficacy») som en persons bedømmelse av hvor godt han eller hun er i stand til å planlegge og utføre handlinger som skal til for å mestre bestemte oppgaver» (Bandura 1977, 1986 i Skaalvik & Skaalvik, 1996, s. 25). Det betyr at elevenes egne bedømmelser på om de kan klare oppgavene eller ikke, vil påvirke innsatsen til elevene. Tror ikke elevene at de kan få til oppgavene, vil de ha mindre innsats enn elever som tror de kan klare oppgavene. Bandura mener at forventning om mestring har betydning for elevens motivasjon.

Ifølge Bandura vil elevenes måte å se sine egne evner på, påvirke deres forventning om å mestre. Elever som mener evner er noe de får gjennom innsats og arbeid, vil se på det å gjøre feil som en del av læringsprosessen. Elevenes forventning om å mestre vil derfor ikke endres, om de opplever nederlag og gjør feil på oppgaver. Men elever som mener evner er noe stabilt og som ikke kan utvikles eller læres, vil se på det å feile som et nederlag. Deres forventning om å mestre vil kunne reduseres. Det er også viktig å få frem at Bandura her snakker om elevenes egne syn på evne, ikke elevene faktiske evner. Elever som ikke forventer å mestre vil mene de ikke har evne til å klare en oppgave, selv om dette er noe de kan. De er redde for å prøve og redde for å ikke mestre.

Bandura viser også til fire faktorer som er spesielt viktige i mestringsforventningen. Disse er verbale budskap, tidligere suksess, andres suksess og gruppearbeid. Verbale budskap handler om tilbakemeldinger og oppmuntring fra andre. Dette kan være fra medelever, lærere, foreldre eller andre viktige personer i elevens liv. Tidligere suksess vil si at, om eleven tidligere har opplevd suksess, vil elevene kunne ha forventninger om å lykkes igjen. Har en elev fått god karakter på en prøve, vil den ha forventninger om å mestre neste prøve. Andres suksess vil si at, om andre har greid det, skal jeg også greie det. Eleven har forventning om å mestre, fordi andre i klassen har gjort det. Og om den siste faktoren, gruppearbeid, mener Bandura at elevene har større forventning om mestring når elevene jobber i grupper, enn når elevene jobber alene.

2.4.2 Mentalitet

Carol Dweck (2007) sin teori om elevers mentalitet (mindset) kan relateres til Bandura sin teori, om forventning om mestring. Hun deler mentaliteten inn i to ulike deler, som handler om elevenes måte å tenke på eller måte å se på egen evne. Disse to mentalitetene kaller hun fast mentalitet (fixed mindset) og vekstmentalitet (growth mindset). Elever som har en fast mentalitet vil se på intelligens som noe som ikke kan læres eller utvikles, mens elever med en vekstmentalitet vil mene at intelligensen både kan læres og utvikles gjennom hardt arbeid. Elevenes mentalitet vil påvirke hvordan de ser på læring og tilegnelse av kompetanse. Det er her vi kan se likheten med Bandura, elever som forventer å mestre vil ha innsats, motivasjon og utholdenhet når de møter på utfordrende oppgaver. De vil også mene at evne eller kunnskap vil kunne utvikles gjennom læring. Elever som ikke har forventning om mestring, vil ikke ha motivasjon og gi lettere opp når de møter på utfordrende oppgaver. Disse elevene vil mene at de ikke kan utvikle sin egen kunnskap og evne gjennom læring.

Jo Boaler (2015) har brukt ideen til Dweck om de to mentalitetene, og utviklet det hun kaller matematisk mentaliteter (mathematical mindset), og i likhet med Dweck handler dette om hvilket syn elevene har på evne, men Boaler har rettet dette mot matematikk. Hun spør om matematisk evne er noe eleven har eller om det kan tilegnes. Elever som har en fast mentalitet vil mene at matematisk evne er noe statisk, noe de enten kan eller ikke kan. Matematikk er derfor noe de ikke har mulighet for å lære seg. De evnene de har fått kan ikke utvikles eller trenes. Elever som har denne mentaliteten vil ofte unngå utfordrende oppgaver, det er et nederlag å feile og de er opptatt av å bli raskt ferdig. Elever som har en vekstmentalitet vil se på matematisk evne som noe dynamisk, den kan både trenes opp og utvikles. Disse elevene vil etterstrebe utfordrende oppgaver, fordi det kan hjelpe dem å utvikle sine egne evner. De vil heller ikke se på det å få feil svar som et nederlag, men en mulighet til å lære og utvikle seg.

2.4.3 Målorientering

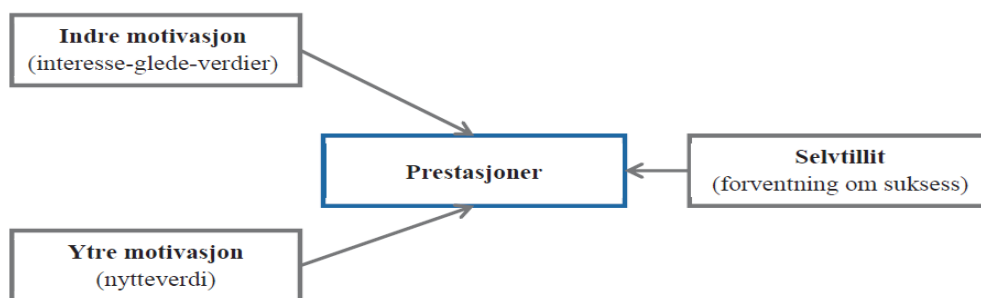
Som jeg har skrevet tidligere har motivasjonsforskningen de seneste årene vært mer opptatt av de kognitive sidene ved elevenes motivasjon. «I kognitiv motivasjonsteori er en også opptatt av hvilke mål elevene har. For å forstå elevens motivasjon må vi kjenne deres mål. Når elevene arbeider med skolefag er de motiverte for å nå bestemte mål» (Skaalvik & Skaalvik, 1996, s. 102). Mål og motivasjon henger derfor tett sammen, og vi kan ikke prøve å forstå elevenes motivasjon uten også å forstå hvilke mål de vil oppnå. Her er det også svært viktig å trekke frem at alle elever er ulike, og at derfor målene vil variere fra elev til elev.

Motivasjonsteoretikere skiller ofte mellom to ulike hovedtyper innenfor målorientering. Disse er oppgaveorientering og egoorientering. Oppgaveorienterte elever vil se på læringen som et mål i seg selv. Deres mål er å få økt forståelse eller bedre ferdigheter. De er opptatt av å forbedre seg i fra tidligere prestasjoner, og elevens følelse av kompetanse blir påvirket av om de har hatt en progresjon på læring og forståelse. Det som påvirker læring hos elevene er elevens innsats, og om eleven mislykkes vil eleven se på hva de kan gjøre bedre til neste gang. For egoorienterte elever er ikke læringen et mål i seg selv, men de er opptatt av læringssituasjonen. Deres mål for læring er at de ønsker å bli oppfattet som flinke og unngå å virke «dumme». Hvordan de oppfattes av andre er viktigere enn hva de har lært. Elevens følelse av kompetanse er avhengig av hvordan de presterer i forhold til de andre elevene. Det er viktigere for elever med en egoorientering å vise den kompetansen de har istedenfor å

skaffe seg kompetansen (Nicholls, Cobb, Wood, Yackel, & Patashnick, 1990). Noen elever kan også gjøre en stor innsats for å oppnå kompetanse, men være opptatt av å skjule den høye innsatsen for medelever. Et nederlag for egoorienterte elever vil bli sett på som at de har dårlige evner og lav kunnskap i matematikk. De vil da få et behov for å forsvare seg, for ikke å virke «dumme». Dette kan resultere i for eksempel dårlig oppførsel hos elevene, fordi de ønsker å skjule at de har lave kunnskaper.

2.4.4 Forventninger – verdier modell

Wigfield og Eccles (2000) tar utgangspunkt i teoriene til Atkinson (1964) og Bandura (1997) i sin teori om forventninger og verdier (expectancy – value theory). «Teorien forutsetter at motivasjon (valg av aktivitet og utholdenhet) er et resultat av oppgavens verdi for elevene og deres forventninger om å kunne mestre oppgavene» (Skaalvik & Skaalvik, 2013, s. 177). Elevenes forventning om mestring, og om de ser verdi i å løse oppgavene, vil derfor påvirke deres motivasjon. Ser ikke elevene verdi i å løse en oppgave, kan dette føre til mindre utholdenhet. Forventer elevene ikke å mestre vil kanskje motivasjonen for å velge de utfordrende oppgavene være lavere enn om de forventer å mestre. Forventninger og verdier forsterkes av hverandre, og sammen virker de motiverende for elevene. TIMSS undersøkelsen fra 2015 har tatt utgangspunkt i denne modellen når de utviklet undersøkelsen, som skal kartlegge elevers motivasjon for realfag. «Modellen er kompleks, og derfor anvender motivasjonsforskere ofte bare en liten del av den, nemlig den delen som inkluderer de variablene eller motivasjonsaspekter som har direkte sammenheng med prestasjoner» (Kaarstein & Nilsen, 2016, s. 64). Siden modellen til Wigfield og Eccles er komplisert, og velger jeg å bare ta med det som er relevant i forhold til problemstillingen i denne studien. Den forenklete modellen er hentet fra TIMSS undersøkelsen, og er vist i figur 1.



Figur 1 Forventninger-verdier modellen (Kaarstein & Nilsen, 2016, s. 64)

I TIMSS undersøkelsen har de valgt å kalle de tre aspektene i modellen for indre motivasjon, ytre motivasjon og selvtillit fordi disse er mer kjent, enn det Wigfield og Eccles (2000) har kalt dem. Den indre motivasjonen kaller Wigfield og Eccles (2000) for interesse-glede-verdier. Dette er for å understreke at denne verdien viser hvilken glede elevene har når de gjør en aktivitet og hvilken interesse de viser for denne aktiviteten. Den ytre motivasjonen har de valgt å kalle for nytteverdi, fordi den viser hvilken nytte aktiviteten har for fremtiden til elevene og for at de skal oppnå målene sine. Den siste, selvtillit, har de kalt forventning om suksess, fordi elever som har forventninger om suksess vil ha selvtillit til å klare det. Alle

disse tre aspektene påvirker prestasjoner, og ifølge Kaarstein og Nilsen (2016) er det sammenheng mellom prestasjoner og motivasjon. «Motivasjon kan påvirke prestasjoner, og prestasjoner kan påvirke motivasjonen» (Kaarstein & Nilsen, 2016, s. 65). Dette betyr at elever som presterer bra, vil ha større sannsynlighet for å føle motivasjon enn elever som presterer dårligere. TIMSS undersøkelsen bruker 27 utsagn om matematikk og naturfag til å måle elevenes indre motivasjon, ytre motivasjon og selvtillit, og har 9 utsagn til hver av kategoriene. Disse utsagnene er gjengitt i figur 2, 3 og 4.

Utsagn om å lære matematikk – indre motivasjon
Jeg liker å lære matematikk
Jeg skulle ønske jeg ikke var nødt til å lære matematikk
Matematikk er kjedelig
Jeg lærer mye interessant i matematikk
Jeg liker matematikk
Jeg liker alt skolearbeid som har med tall å gjøre
Jeg liker å løse oppgaver i matematikk
Jeg gleder meg til timene i matematikk
Matematikk er et av de fagene jeg liker best

Figur 2 Utsagn om å lære matematikk – indre motivasjon, gjengitt etter (Kaarstein & Nilsen, 2016, s. 66)

Utsagn om å lære matematikk – ytre motivasjon
Jeg tror at å lære matematikk kommer til å hjelpe meg i dagliglivet
Jeg trenger matematikk for å lære andre skolefag
Jeg må gjøre det bra i matematikk for å komme inn på den utdanningen jeg helst vil
Jeg må gjøre det bra i matematikk for å få den jobben jeg ønsker meg
Jeg kunne tenke meg en jobb hvor jeg får bruk for matematikk
Det er viktig å lære om matematikk for å komme seg frem i verden
Å lære matematikk vil gi meg flere muligheter til arbeid når jeg blir voksen
Foreldrene mine synes det er viktig at jeg gjør det bra i matematikk
Det er viktig å gjøre det bra i matematikk

Figur 3 Utsagn om å lære matematikk - ytre motivasjon, gjengitt etter (Kaarstein & Nilsen, 2016, s. 68)

Utsagn om lære matematikk – selvtillit
Jeg gjør det vanligvis bra i matematikk
Matematikk er vanskeligere for meg enn for mange andre i klassen
Jeg er rett og slett ikke flink i matematikk
Jeg lærer fort i matematikk
Matematikk gjør meg utrygg
Jeg er flink til å løse vanskelige oppgaver i matematikk
Læreren sier jeg er flink i matematikk
Matematikk er vanskeligere for meg enn noe annet fag
Matematikk gjør meg forvirret

Figur 4 Utsagn om å lære matematikk – selvtillit, gjengitt etter (Kaarstein & Nilsen, 2016, s. 69)

2.5 Fem motivasjonsvariabler i matematikk

Stipek et al. (1998) har sett på samspillet i klasserommet, og de ønsket å se på sammenhengen mellom hvordan undervisning i praksis ble gjennomført opp mot matematikkundervisningen som er fremmet i litteraturen. I sin artikkel har de fokusert på fem motivasjonsvariabler:

1. Fokus på å både lære og forstå matematiske begreper, i tillegg til å få riktig svar
2. Selvtillit i matematikk
3. Villighet til å ta risiko og sette i gang med utfordrende oppgaver
4. Føle glede ved matematisk aktivitet
5. Positive følelser om matematikk

I analysen min ønsker jeg å bruke disse fem punktene til å kategorisere og analyse de svarene jeg har fått fra intervjuene og spørreundersøkelsen. Under vil jeg forklare de fem motivasjonsvariablene.

Motivasjonsvariabel 1: Fokus på å både lære og forstå matematiske begreper i tillegg til å få riktig svar:

I følge Stipek et al. (1998) er elever som både har fokus på å lære samtidig som de ønsker å forstå de matematiske begreper mer oppmerksomme. Elever som har en indre motivasjon vil også ha større fokus på forståelse og på å lære matematiske begreper. Elevene bruker flere problemløsningsstrategier, de bruker ofte mer tid på og søker etter utfordrende oppgaver. De er ikke redde for å prøve å løse oppgaver som er utfordrende og er ofte mer utholdende når de møter på problemer (Middleton & Spanias, 1999). Elever som har disse egenskapene kan vi også kalle oppgaveorienterte elever. De ønsker å lære og forbedre seg. Motsetningen til dette er egoorienterte elever. Dette er elever som er mer opptatt av å få gode resultater, og velger kanskje ikke den vanskeligste veien for å nå målet sitt.

Denne motivasjonsvariablen kan også sees på i sammenheng med det Mellin-Olsen (1984) kaller fornuftsgrunnlaget for læring. Har elevene det han kaller et instrumentelt fornuftsgrunnlag for læring vil elevene være opptatt av å lære formler og finne en fremgangsmåte de kan bruke på å løse oppgaver. De er ikke opptatt av å få en forståelse eller å se sammenhenger, men lærer matematikken fordi de må. De vil derfor ofte ha problemer med å overføre den kunnskapen de har til andre situasjoner og oppgaver, fordi de har lært seg en bestemt fremgangsmåte. Avviker den nye oppgaven litt, vil ikke den samme fremgangsmåten fungere lenger. Det andre fornuftsgrunnlaget for læring kalles det sosiale fornuftsgrunnlaget for læring, og elevene har andre grunner for å lære matematikken. Dette vil være grunner som at matematikk er gøy eller interessant. De lærer matematikk fordi de selv vil det.

Motivasjonsvariabel 2: Selvtillit i matematikk:

Det er viktig at læreren både opprettholder og utvikler den selvtilliten eleven har (Stipek et al., 1998). De påstår at det er sammenheng mellom elevens grad av selvtillit og elevens prestasjoner i matematikk. Jeg har tidligere skrevet at jeg i denne studien ser på forventning om mestring og selvtillit som det samme. Det er fordi selvtillit gjør at elevene får tro på seg selv og at de kan klare matematikken, som er det samme som å forvente å mestre. Dette kan for eksempel være om elevene har villighet til å gå i gang med oppgaver, om de anstrenger seg for å få oppgavene til eller om de føler stolthet når de lykkes.

For elever som er oppgaveorienterte, vil selvtilliten gjøre at de kan spør om hjelp om de har behov for hjelp, og se på det som en mulighet for å lære. Egoorienterte elever vil ha selvtillit om de greier å vise at de er like flinke eller flinkere enn medelevene. Egoorienterte elever er ofte opptatt av å skjule at de ikke kan matematikk, ved å for eksempel lese mer i skjul eller gjøre andre ting for å unngå å svare på spørsmål og jobbe i timen.

Selvtilliten sier også noe om hvilken mentalitet elevene har (Dweck, 2007, Boaler, 2015). Har elevene en fast mentalitet og mener at matematikk er noe de ikke kan, vil de ikke ha selvtillit til å prøve å løse vanskelige oppgaver, fordi det er et nederlag å feile for disse elevene. Mens elever som har en vekstmentalitet vil ha selvtillit til å prøve, utforske og feile. De vil se på det som en mulighet for å utvikle seg faglig og bli bedre.

Ifølge forventninger-verdier modellen er selvtillit sammen med indre og ytre motivasjon med på å påvirke prestasjonene til elevene. Ifølge Kaarstein og Nilsen (2016) påvirkes prestasjonen av motivasjonen, og motivasjonen påvirker prestasjonen. Derfor henger selvtillit sammen med prestasjonene og motivasjonen til elevene.

Motivasjonsvariabel 3: Villighet til å ta risiko og sette i gang med utfordrende oppgaver:

Dette punktet kan sees i sammenheng med det forrige. Jo høyere selvtillit eleven har, jo større villighet har elevene til å gripe fatt i mer utfordrende oppgaver. Det at eleven er villig til å ta risiko, vil si at elevene vil kunne risikere å få feil svar, men selvtilliten hjelper eleven med å se på det som en læringsmulighet, ikke et nederlag. Elever som har denne tilnærmingen vil ha en vekstmentalitet (Boaler, 2015; Dweck, 2007). Stipek et al. (1998) skriver også at mange elever vil unngå å spør om hjelp, for ikke å risikere at de blir oppfattet som uvitende eller «dumme». Men elever som er villige til å ta en risiko, vil spør om hjelp fordi det kan hjelpe eleven med å utvikle seg. Disse elevene vil ha en vekstmentalitet. Elever med en vekstmentalitet vil gjennom selvtillit og villighet til å ta risiko, utvikle seg og bli bedre. De vil ikke være redde for å spørre om hjelp, men se på det som en mulighet for å lære mer og utvikle seg. De kan sette i gang med utfordrende oppgaver, selv om de ikke er helt sikre på om de får til å løse den, men mener at de kan lære noe av å prøve selv (Boaler, 2015; Dweck, 2007)

Villighet til å ta risiko kan også sees på i sammenheng med forventninger om mestring. Forventer elevene å mestre en oppgave, er det trolig større mulighet for at de er villige til å løse den. Dette gjør at elevene får større motivasjon. Forventer elevene ikke å mestre en oppgave, vil de heller ikke ha villighet til å løse den. Elevene har derfor lav motivasjon. Elevenes syn på egne evner og tidligere prestasjoner vil ha stor innvirkning på hvordan elevenes adferd er. Har elevene tidligere erfart å mestre samme type oppgaver, vil de ha forventninger om mestring, og derfor motivasjon for å løse oppgaven. Har de ikke følt på

mestring tidligere, vil de kanskje føle at dette er noe de ikke får til, og derfor ikke har motivasjon eller villighet til å prøve.

Motivasjonsvariabel 4: Føle glede ved matematisk aktivitet:

Denne motivasjonsvariabelen er sterkt knyttet til elevens indre motivasjon og følelse. I artikkelen viser også Stipek et al. (1998) til at jo større glede elevene opplever, desto mer kreativitet og utholdenhet har elevene når de jobber med matematikk. Hva som gjør at elever føler glede ved matematisk aktivitet kan være ulikt fra elev til elev. Det kan være fordi de gjennom å jobbe med matematikk får en mestringsfølelse. Det kan være at de føler glede fordi de synes det er gøy eller interessant å lære.

Glede kan også sees på i sammenheng med mestringsfølelsen. Det at elevene forventer å mestre matematikk, gjør at de føler selvtillit og kan glede seg over å løse oppgaver. Mestring og glede kan derfor knyttes sammen, fordi gjennom mestring får elevene glede. Dette er noe jeg også har følt masse på. Jeg blir glad når jeg får til oppgaver jeg har jobbet lenge med og ikke fått til før. Jeg får glede gjennom å føle at jeg blir flinkere, og gjennom å utvikle meg. Jeg vil derfor tro at det er det samme for yngre elever også. At det å mestre og få til oppgaver, gjør de glade.

Motivasjonsvariabel 5: Positive følelser om matematikk:

Denne motivasjonsvariabelen kan sees på i sammenheng med den indre motivasjonen og den forrige variabelen. Jeg mener at elever som opplever glede ved matematisk aktivitet, også vil ha en positiv følelse til matematikk. Hannula (2006) legger også vekt på følelser i sin artikkel. Han skriver at «følelser er det mest direkte leddet til motivasjon, som åpenbarer seg enten i positive (glede, lettelse, interesse) eller negative (sinne, tristhet, frustrasjon) følelser avhengig av om situasjonen er i tråd med motivasjon eller ikke» (Hannula, 2006, s. 166-167, min oversettelse). Jeg tolker dette som at vi kan finne ut av hvilken motivasjon elevene har til matematikk, ved å se på hvilke følelser de har til faget. Gjør de matematikk fordi det kreves av dem, er elevene redde for å feile eller er det fordi elevene synes det er interessant eller gøy. Motivasjonen til elevene har derfor sammenheng med hvilken følelse de har for matematikk. Dette kan bety at en elev som hater matematikk, vil ha lav motivasjon for matematikk, mens en elev som sier at de er liker eller er glad i matematikk har høyere motivasjon for faget.

Mye tyder på at positive følelser i matematikk og forventning om mestring kan sees i sammenheng med hverandre. Har elevene en forventning om å mestre oppgaver, vil de ha en positiv følelse til faget. Har elevene ikke forventninger om å mestre, vil de ha negative følelser. De vil kanskje da føle at faget er kjedelig, dumt eller ubrukelig. De vil også kanskje få negative følelser om sin egen matematikkunnskap, at de er «dumme» eller ikke kan noe.

3 Relevant forskning

I dette kapittelet ønsker jeg å redegjøre for relevant forskning om motivasjon, matematikk og digitale verktøy. I kapittel 3.1 tar jeg for meg resultatene fra TIMSS undersøkelsen fra 2015, som handler om elevenes motivasjon for matematikk og naturfag. I kapittel 3.2 er det resultatene fra en undersøkelse gjennomført av Skaalvik og Skaalvik (2011), som tar for seg elevenes motivasjon for skolearbeidet. Denne er ikke rettet mot matematikk, men jeg har likevel valgt å ta den med, fordi undersøkelsen tar for seg mye av det samme jeg har sett på i denne studien. I kapittel 3.3 redegjør jeg for en undersøkelse gjennomført av Monitor skole i 2013, som har sett på elevers bruk av og kompetanse i IKT. Tilslutt har jeg valgt å ta med resultater fra PISA undersøkelsen fra 2012, kapittel 3.4, som har sett på blant annet elevenes holdninger til matematikk.

Undersøkelsene gjennomført av TIMSS og PISA, er store undersøkelser som går på både elevenes kompetanse og holdninger innenfor flere fag enn matematikk. Monitor skole har gjennomført undersøkelser på elevenes bruk og kompetanse av IKT, hvor en liten del går på motivasjon ved bruk av IKT. Siden dette er en masteroppgave om matematikk, digitale verktøy og motivasjon, har jeg valgt å bare ta med deler av resultatene fra disse undersøkelsene. Det vil si at jeg har tatt med resultater fra holdninger til matematikk i TIMSS og PISA, og resultatene fra motivasjon ved bruk av IKT fra Monitor skole.

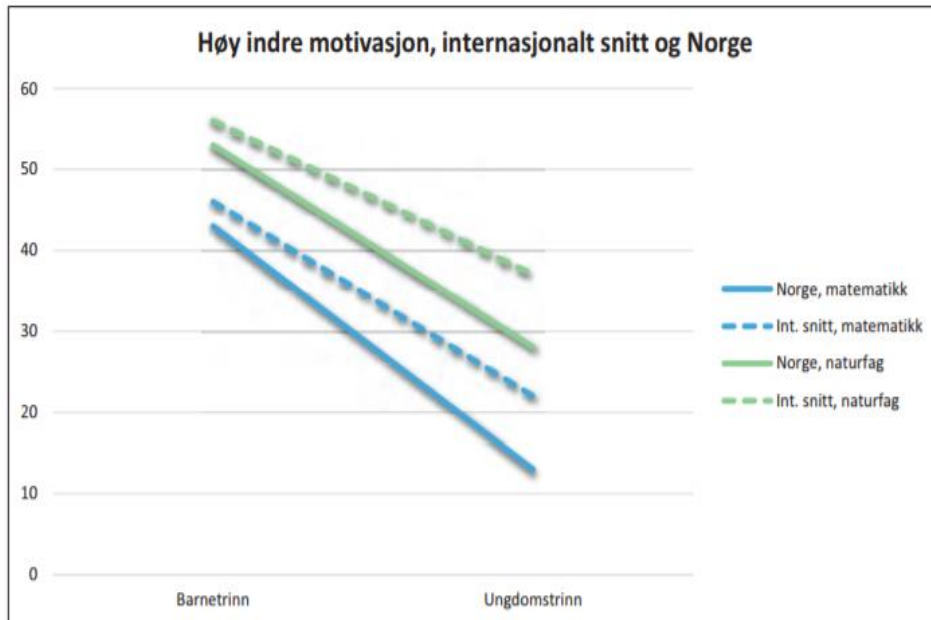
3.1 TIMSS 2015

TIMSS undersøkelsen er en internasjonal studie i matematikk og naturfag, som er blitt gjennomført hvert fjerde år siden 1995. I Norge er det elever i 4, 5, 8. og 9. klasse som deltar. Datainnsamlingen foregår gjennom et oppgavehefte som elevene skal løse. Den består også av et spørreskjema som elevene, lærere, rektor/skoleledelse og foresatte (bare på barnetrinnet) skal svare på. I 2015 var det i underkant av 60 land som deltok (Bergem, Kaarstein, & Nilsen, 2016).

I TIMSS undersøkes to sider ved elevenes læring i matematikk og naturfag. Disse er faglig kunnskap og læringskonteksten. Læringskonteksten kan for eksempel være hjemmeforhold, motivasjon og skolemiljø (UiO, 2017a). Siden dette er en oppgave i matematikdidaktikk velger jeg å fokusere på resultatene i matematikk. Jeg velger også å fokusere på resultatene om elevenes motivasjon, ikke om elevenes faglige kunnskap eller andre sider ved læringskonteksten. I TIMSS undersøkelsen måles tre aspekter ved elevenes motivasjon i matematikk og naturfag. Disse er indre motivasjon, ytre motivasjon og selvtillit, men det er bare elever på ungdomsskolen som får spørsmålene knyttet mot ytre motivasjon. For å måle motivasjonen hos elevene, ble de spurt om å ta stilling til 9 utsagn om indre motivasjon (figur 2), 9 utsagn om ytre motivasjon (figur 3) og 9 utsagn om selvtillit (figur 4). TIMSS rapporterer ikke prosentvis hvor mange som er enig eller uenig i utsagnene, men lager et konstruert eller en samlebetegnelse for alle utsagnene. Videre deler de konstruert inn i tre nivåer, høy, middels og lav.

Resultatene viser at elever på barneskolen har mye høyere indre motivasjon for matematikk enn elever på ungdomsskolen. Et eksempel er at det er i underkant av 60 % av elevene i 4. klasse som har høy indre motivasjon, mens i 9. klasse er det litt over 10 % som har høy indre

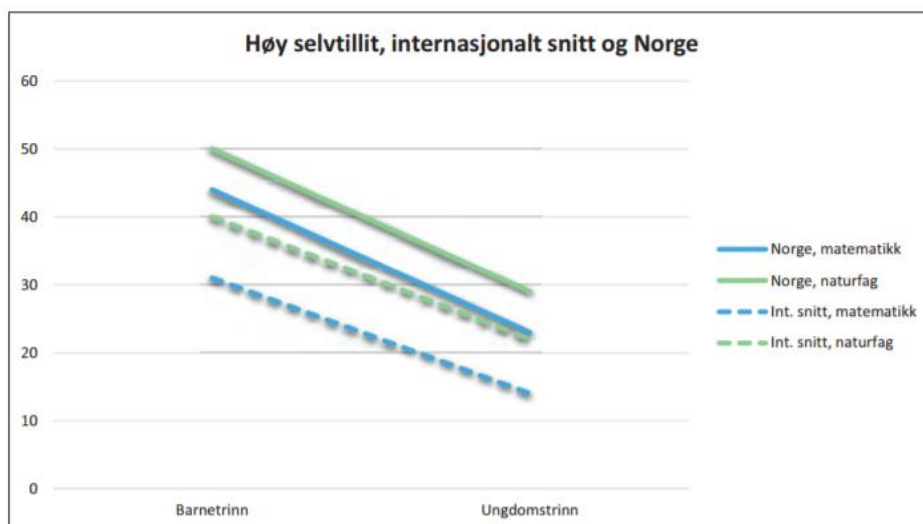
motivasjon for matematikk. De internasjonale resultatene viser også at den indre motivasjonen synker med alderen, og er lavest på ungdomsskolen. Men som vi ser av figur 5, er de norske tallene på elever med høy motivasjon lavere enn det internasjonale, og det synker også mer.



Figur 5 Oversikt over elever med høy indre motivasjon fra 4. klasse til 9. klasse, både i Norge og internasjonalt (Kaarstein & Nilsen, 2016, s. 67)

Ytre motivasjon måles bare hos elevene på ungdomsskolen, og resultatene viser at i 8. klasse har ca. 50 % av elevene høy ytre motivasjon, mens i 9. klasse har denne sunket til ca. 40 %. I motsetning til indre motivasjon, ligger de norske elevene på det internasjonale snittet når det gjelder høy ytre motivasjon.

Selvtilliten til elevene viser den samme tendensen som indre motivasjon, den synker fra barneskolen til ungdomsskolen, fra ca. 50 % til litt under 30 %. Men andelen elever med høy selvtillit er mye større i Norge enn internasjonalt, se figur 6. Ifølge Kaarstein og Nilsen (2016) er ikke dette nytt. Tidligere TIMSS undersøkelser har vist samme tendenser, og de sier at forklaringen kan ligge i kulturelle forskjeller.



Figur 6 Oversikt over elever med høy selvtilitt fra 4. klasse til 9. klasse, både i Norge og internasjonalt (Kaarstein & Nilsen, 2016, s. 71)

Kaarstein og Nilsen (2016) ønsket å finne ut om det er noen sammenheng mellom de tre motivasjonsaspektene og elevenes prestasjon, og har gjennomført en analyse. «Analysene viser at elevenes motivasjon (spesielt elevenes selvtilitt) påvirker deres prestasjoner i begge fag og at sammenhengen mellom motivasjon og prestasjoner er sterkest på ungdomstrinnet» (Kaarstein & Nilsen, 2016, s. 63). Sammenhengen mellom elevenes prestasjoner og motivasjon, vil øke fra barneskolen til ungdomsskolen. Mens resultatene fra TIMSS 2015 viser at motivasjonen til elevene synker fra barneskolen til ungdomsskolen.

3.2 Motivasjon for skolearbeidet

I denne undersøkelsen har Skaalvik og Skaalvik (2011) sett tre ulike sider ved elevenes motivasjon. Disse er indre motivasjon, innsats og om elevene ber om hjelp og veiledning når de trenger det. De skriver at motivasjonen blir påvirket av mange forhold, men at de har valgt å se på hva skolen kan gjøre for at elevene skal bli motivert for skolearbeid. De har fokusert på skolens målstruktur, faglig tilpasning av undervisningen og støttende lærere. «Begrepet skolens målstruktur brukes om de signalene skolen sender til elevene om hva som er viktig og verdifullt i skolen» (Skaalvik & Skaalvik, 2005, 2011 i Skaalvik & Skaalvik, 2011, s. 15). Har skolen fokus på at elevene skal lære og utvikle seg, er skolen læringsorientert. Men om det er fokus på resultater, er skolen prestasjonsorientert. Hvordan syn skolen har på læring, vil påvirke elevenes syn på læring. Faglig tilpasning betyr at elevene må få hjelp og veiledning med skolearbeidet for å nå sitt fulle potensiale. I denne studien ble faglig tilpasning definert som at elevene forstår lærestoffet, og får til de oppgavene de blir bedt om å løse. Det er viktig at elevene opplever læreren som støttende, og at læreren gir elevene anerkjennelse for arbeidet sitt. Tilhørighet og støtte har stor innvirkning på elevenes trivsel og motivasjon for skolearbeidet.

Undersøkelsen er gjennomført ved 101 skoler i 23 kommuner i ett fylke i Norge. Det har deltatt 8971 elever fra 4. til 10. klasse. Undersøkelsen som ble gjennomført var en surveystudie, hvor elevene skulle svare på et spørreskjema. Elevene skulle ta stilling til

påstander om skolens målstruktur, tilpasning, støttende lærere, innsats, motivasjon til skolearbeid og hjelpesøkende adferd (Skaalvik & Skaalvik, 2011).

Resultatene i studien viser at motivasjonen for skolearbeidet synker fra 4. klasse til 10. klasse. Over halvparten av elevene svarer at de helt eller litt usant liker å jobbe med skolefagene, samtidig som at 85 % av elevene svarer at det er litt eller helt sant at de gjør sitt beste når de arbeider med skolearbeidet. Undersøkelsen konkluderer med at «de fleste elever oppfatter at de gjør sitt beste når de gjør skolearbeid. Men denne innsatsen kan i liten grad forklares med interesse eller lyst til å gjøre skolearbeid» (Skaalvik & Skaalvik, 2011, s. 30). Videre sier de at elevenes mangel på interesse og indre motivasjon, trolig bare vil skape større og større problemer for elevene jo eldre de blir. Det at elevene spør om hjelp når de trenger det, er viktig for læringsutbytte, og i undersøkelsen svarer 22 % at de ikke spør om hjelp når de trenger det. Forfatterne mener at det er bekymringsverdig at så stor andel ikke spør om hjelp.

Bare elevene fra 6. til 10. klasse ble spurt om undervisningen er faglig tilpasset deres nivå, og resultatene viser at elevene opplever mindre faglig tilpasning på ungdomsskolen enn i barneskolen. Undervisningen blir oppfattet som mindre tilpasset år for år, noe som betyr at elevene føler de får minst tilpasset opplæring i 10. klasse. Dette betyr at elevene føler skolen blir mer og mer opptatt av deres prestasjoner jo eldre elevene blir. Samtidig som de oppfatter at skolen blir mer prestasjonsorientert, opplever de gradvis at læreren blir mindre støttende. Dette er en negativ trend. Elevene mister også i denne perioden troen på at de mestrer skolearbeidet.

«Oppsummert viser undersøkelsen at elevenes motivasjon, innsats og hjelpesøkende adferd er størst når

- undervisningen er tilpasset og elevene opplever mestring,
- elevene opplever lærerne som støttende,
- elevene opplever miljøet for læringsorientert» (Skaalvik & Skaalvik, 2011, s. 55)

Resultatene av hva som fremmer motivasjon er ganske like på alle trinn.

3.3 Monitor skole 2013 – digital kompetanse og erfaring ved bruk av IKT

Monitor skole er en undersøkelse av elevers bruk av og kompetanse i IKT. Hovedformålet med monitor skole 2013 er å analysere den digitale tilstanden i skolen, med vekt på digital kompetanse og erfaring ved bruk av IKT. Dette gjorde de på tre utvalgte trinn, 7. og 9. klasse og 2. klasse videregående (Vg2). De ønsket svar på 6 problemstillinger, men jeg velger å fokusere på den problemstillingen som går på motivasjon. Problemstilling deres var «På hvilken måte opplever elevene at IKT har betydning for motivasjon og læringsmiljø? Er det sammenheng mellom dette og grad av digitale kompetanse?» (Hatlevik et al., 2013, s. 25). I undersøkelsen deltok 3522 elever fra 187 ulike skoler. Monitor skole har brukt et spørsmålsskjema og analyseverktøy fra eksisterende forskning, men det er uklart hvordan de har gjort dette.

Resultatene viser at «Elevene oppfatter at IKT kan være nyttig og motiverende i seg selv og at datamaskin/nettbrett oppleves som nyttig for læring» (Hatlevik et al., 2013, s. 82). I undersøkelsen fikk elevene fem påstander om deres oppfatninger av nytten av bruk av digitale verktøy i undervisningen. Som man ser i figur 7, er det for eksempel over 80 % på alle tre

trinn som mener de løser oppgaver raskere med datamaskin/nettbrett. Det er også over 75 % på alle trinn som sier at bruk av datamaskin/nettbrett hjelper elevene med å forstå faget bedre.

	7. trinn	9. trinn	Vg2
<i>Jeg løser oppgavene raskere med datamaskin/nettbrett</i>	81,4	83,4	85,3
<i>Bruk av datamaskin/nettbrett hjelper meg til å forstå faget bedre</i>	75,2	80,2	81,3
<i>Bruk av datamaskin/nettbrett på skolen gir meg mer lærelyst</i>	84,5	83,6	77,6
<i>Bruk av datamaskin/nettbrett er nyttig for å lære skolefag</i>	85,3	88,0	84,5
<i>Bruk av datamaskin/nettbrett gjør det enklere å lære skolefag</i>	82,0	83,1	81,7

Figur 7 Andelen elever som er helt/delvis enig i påstandene om opplevd nytte av datamaskin/nettbrett (Hatlevik, Egeberg, Gudmundsdottir, Loftsgarden, & Loi, 2013, s. 76)

«Svarene fra elevene om hvorvidt de ønsker å mestre skolen og fagene på skolen viser at mange elever er motivert for skolen» (Hatlevik et al., 2013, s. 82). Over 90 % av elevene sier de ønsker mestring på skolen. Analysen viser at det er en svak positiv sammenheng mellom høy mestringsorientering og høy skår på digital kompetanse og gode karakterer.

	7. trinn	9. trinn	Vg2
<i>Bruk av datamaskin/nettbrett på skolen gir meg hodepine</i>	10,3	13,9	19,4
<i>Bruk av datamaskin/nettbrett på skolen gir meg såre øyne</i>	12,9	13,4	21,1
<i>Bruk av datamaskin/nettbrett på skolen gir meg smerter i arm, skuldre eller nakke</i>	12,3	14,4	21,2
<i>Bruk av datamaskin/nettbrett på skolen gjør meg mer stresset</i>	7,3	7,5	14,6

Figur 8 Andel elever som er helt/delvis enig i påstandene om opplevde fysiske plager og stress relatert til bruk av nettbrett/datamaskin i skoletiden (Hatlevik et al., 2013, s. 80)

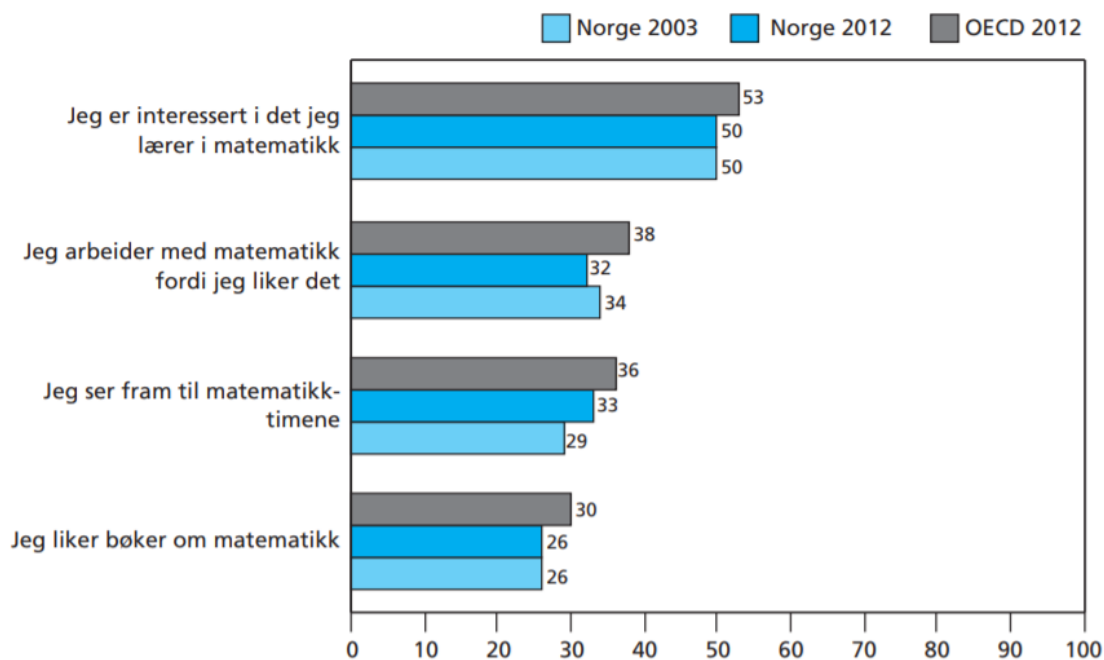
«Resultatene viser at elevene trenger pauser, godt lys og tilpasset utstyr når de skal jobbe» (Hatlevik et al., 2013, s. 83). Figur 8 viser at det er noen elever som er helt eller delvis enig i at de opplever fysiske plager, som såre øyne, smerter i nakke og skuldre, når de bruker digitale verktøy. Tallene i figuren viser at dette er mest utbredt blant Vg2 elevene.

3.4 PISA

PISA (Programme for International Student Assessment) er en internasjonal studie, som undersøker 15-åringers avsluttende kompetanse etter den obligatoriske skolegangen (i de fleste land). Ideen bak studien er å undersøke hvor godt rustet elevene er til videre studier og arbeidsliv etter endt obligatorisk skolegang. PISA gjennomføres hvert tredje år, og elevene undersøkes på tre fagområder, i matematikk, naturfag og lesing. Hvert år undersøkelsen gjennomføres er det en av disse tre fagområdene som blir vektlagt mer enn de andre, og i

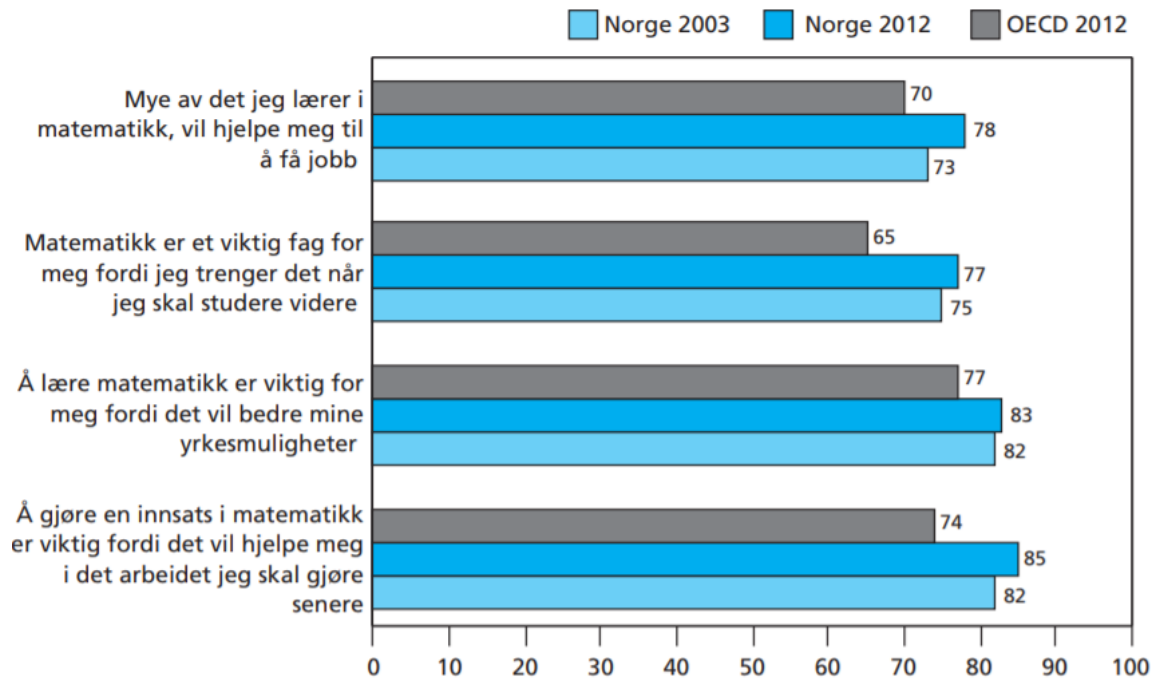
2012 var det matematikk som ble mest vektlagt. Neste PISA undersøkelse ble gjennomført i 2015, og da var det naturfag som ble mest vektlagt (Kjærnsli & Olsen, 2013). Jeg har derfor valgt å ta for meg resultatene i PISA undersøkelsen fra 2012, selv om den begynner å bli noen år gammel.

Elevene som deltar i undersøkelsen får en to timers lang prøve med oppgaver fra alle tre fagområder. Elevene får også et spørreskjema, hvor det kommer blant annet spørsmål om familiebakgrunn, holdninger, læringsmiljø og læringsstrategier. Skolens ledelse skal også svare på et spørreskjema (UiO, 2017b). I 2012 deltok 510 000 elever fra 65 land, hvor 35 land er OECD-medlemmer (OECD er en internasjonal organisasjon for økonomisk samarbeid og utvikling). I Norge deltok ca. 4700 elever. Her velger jeg å se på resultatene som går på elevenes holdninger til matematikk, og elevene fikk åtte spørsmål i spørreskjemaet om motivasjon for matematikk. Disse spørsmålene går på indre og instrumentell motivasjon for matematikk. Skolen skal ikke bare lære elevene matematikk, men skal også sørge for at elevene blir motiverte og engasjerte. Dette er man også opptatt av i PISA, og derfor er indre motivasjon svært sentralt. Elevene får fire utsagn som skal si noe om elevenes indre motivasjon, se figur 9.



Figur 9 Andel elever i Norge (2003 og 2012) og i OECD (2012) som er enige eller svært enig i utsagnene om indre motivasjon (Jensen & Nortvedt, 2013, s. 100)

Figur 9 viser at andelen norske elever som svarer enig eller svært enig på utsagnene om indre motivasjon, er lavere enn gjennomsnittet i OECD-landene som deltok på undersøkelsen. Vi ser også at det ikke er noen betydelig endring fra resultatene fra 2003, da matematikk også var hovedområde for PISA undersøkelsen. Resultatene viser at det bare er rundt 30 % som mener at de er enig eller svært enig i at de ser frem til matematikktimene, og at de arbeider med matematikk fordi de liker det. Mens det er 50 % som mener at de arbeider med matematikk fordi de synes det er interessant.



Figur 10 Andel elever i Norge (2003 og 2012) og i OECD (2012) som er enige eller svært enig utsagnene om instrumentell motivasjon (Jensen & Nortvedt, 2013, s. 101)

«Instrumentell motivasjon handler om å se matematikk som et nyttig redskap i eget liv» (Jensen & Nortvedt, 2013, s. 101). Det kan for eksempel være at de mener det er nyttig å kunne matematikk i hverdagen, eller at de trenger matematikk for å komme inn på ønsket studie og senere få den jobben de ønsker. I motsetning til utsagnene for indre motivasjon, viser figur 10 at det er en høyere andel norske elever som svarer enig eller svært enig på utsagnene om instrumentell motivasjon enn gjennomsnittet i OECD-landene. Om vi sammenligner resultatene fra utsagnene om den indre motivasjonen i figur 9 og den instrumentelle motivasjonen i figur 10, ser vi at elevene har høyere instrumentell motivasjon enn indre motivasjon. Tendensene i OECD-landene, er at de feste elever ser nytteverdien av matematikken.

Resultatene viser at norske elever har lavere utholdenhet for å jobbe med matematikk enn gjennomsnittet i OECD-landene. Det er for eksempel bare 25 % som sier at de gjør mer enn det som kreves av dem, når de jobber med en vanskelig oppgave. Og det er 73 % som sier de utsetter vanskelige oppgaver, mens det er 62 % som mener de gir lett opp når de jobber med vanskelige oppgaver. Norske elever har derimot en større villighet eller åpenhet for å arbeide med problemstillinger som krever noe av dem, enn gjennomsnittet i OECD. Det er for eksempel at de liker å løse utfordrende oppgaver, forstår ting raskt og kan håndtere mye informasjon. Det er for eksempel 60 % som sier de leter etter forklaringer på ting og 59 % som mener de lett kan knytte sammen informasjon.

Norske elevers selvoppfatning i matematikk ligger under gjennomsnittet i OECD-landene, men resultatene viser en forbedring fra 2003. Det er for eksempel 57 % som sier at de er uenig eller svært uenig at de ikke er flinke i matematikk, og 52 % som er enig eller svært enig at de får god karakter. Mens det er bare 34 % som svarer de er enig eller svært enig at de alltid har ment matematikk er deres beste fag. Mestringsforventningen til norske elever ligger på gjennomsnittet til OECD-landene, men det er noen forskjeller her også. Det er for eksempel

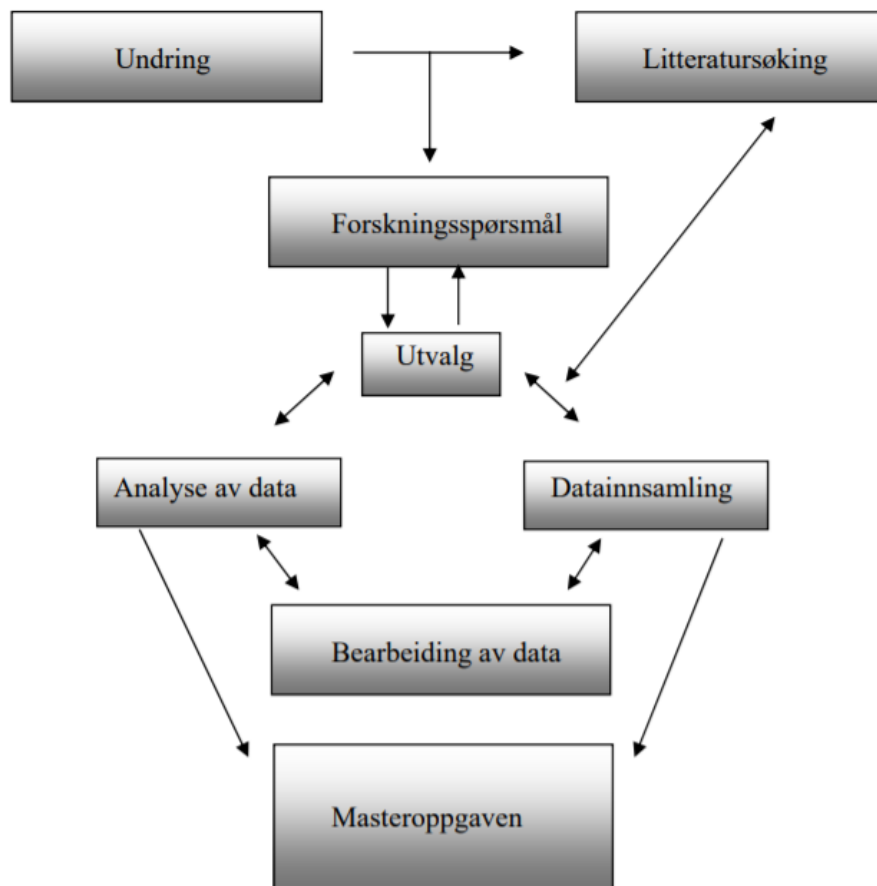
70 % av norske elever som sier de forstår grafer som presenteres i avisene, mens OECD-gjennomsnittet ligger på 79 %. Det er også bare 59 % som sier de kan finne x i en likning som dette $2(x + 3) = (x + 3)(x - 3)$, mens OECD-gjennomsnittet ligger på 72 %.

Resultatene fra Pisa kan oppsummeres slik: «I PISA 2012 finner vi en positiv sammenheng mellom resultater på matematikkprøven og elevenes selvrapporterte motivasjon, selvtillit og vilje til å arbeide med matematikken. Det betyr at jo mer positive holdninger elevene rapporterer å ha, jo bedre resultater har de, eller omvendt – jo bedre resultater, jo bedre holdninger forteller elevene at de har» (Jensen & Nortvedt, 2013, s. 117). Det blir også lagt til at det er vanskelig ut fra resultatene fra PISA å vite hva som kommer først, holdninger eller ferdigheter, men at de mest sannsynlig utvikles parallelt.

4 Metode

I dette kapitlet ønsker jeg å presentere mitt valg av metode som er brukt i denne studien (kapittel 4.1). Dette delkapitlet vil inneholde en beskrivelse og begrunnelse for valg av observasjon, intervju og spørreundersøkelse. Jeg vil deretter gjøre rede for deltakerne i undersøkelsen (kapittel 4.2). Etter det vil jeg beskrive analysestrategien min og begrunne de valgene jeg har tatt i forhold til den (kapittel 4.3). Tilslutt vil jeg gjøre rede for validitet, reliabilitet og etiske bemerkninger i forhold til studien (kapittel 4.4).

Figur 11 illustrerer hvordan min prosess har vært fra jeg hadde en ide, til masteroppgaven er ferdig høsten 2017. Jeg har hele tiden gått frem og tilbake mellom de ulike delene, for å tilpasse underveis. Jeg hadde i starten en plan om at det teoretiske rammeverket skulle være ferdig før jeg begynte med undersøkelsene, og senere analyse og diskusjon. Men jeg har opplevd at jeg hele tiden må tilbake til det teoretiske rammeverket for å endre og legge til, etter hvert som resultatene fra undersøkelsen kommer frem.



Figur 11 Den kvalitative forskningsprosessen (Flatebø, 2015, s. 15)

I starten brukte jeg lang tid på å tenke på og lete etter noe innenfor matematikdidaktikk jeg hadde lyst til å skrive om. Jeg har alltid hatt interesse for motivasjon, og hva som motiverer mennesker til å gjøre en handling. Det ble derfor tidlig bestemt at jeg ville skrive om det. Men jeg har også vært innom andre ideer. Problemet mitt nå var at emnet motivasjon er stort, og jeg trengte å begrense det. Etter samtale med veileder, landet jeg på motivasjon og digitale

verktøy, fordi jeg tidligere har undersøkt hvordan elever oppfatter å bruke GeoGebra i undervisningen. Deretter startet arbeidet med å lete etter tidligere forskning og litteratur innenfor motivasjon. I ettertid ser jeg at mange av ideene til teori jeg hadde helt i starten av prosessen, ikke ble tatt med i selve masteroppgaven. Men det fikk meg til å tenke, og jeg mener det har vært til hjelp under hele prosessen. Da jeg hadde kommet frem til hva jeg ville forske på, startet arbeidet med å lage et forskningsspørsmål, og senere fikk jeg god hjelp til å komme i kontakt med skolene som har deltatt i studien. Planleggingen og gjennomføringen av undersøkelsene ble gjort, og i ettertid har jeg brukt masse tid på å analysere og å komme frem til resultater av studien.

4.1 Valg av metode

Denne studien er i hovedsak en kvalitativ studie, hvor hovedfunnene kommer fra intervju med fire elever og læreren deres. Siden det er to skoler som er knyttet til DIM-prosjektet, har jeg også hatt tilgang på tre klasser, og valgte derfor å ha en spørreundersøkelse som nesten alle elevene har svart på. Dette er for å få litt mer bredde og dybde på resultatene mine. I starten av forskningsperioden, var jeg også på observasjon i den klassen jeg skulle intervjuer elever.

4.1.1 Observasjon

I denne studien har jeg valgt å gjennomføre observasjon over to ganger. Den første gangen var for å hilse på klassen, og gjøre meg litt kjent med elevene og deres arbeidsmåte. Før dette hadde jeg vært i møte med læreren, for å avtale gjennomføring av observasjon og undersøkelsen. Under møtet fikk jeg informasjon om hvordan undervisningen i klassen foregår. Første gang jeg observerte elevene var under en dobbeltime, og tanken bak dette var å få et inntrykk av klassen. Dette var før jeg hadde utarbeidet fullstendig intervjuguide og spørreundersøkelse, slik at jeg hadde mulighet til å justere spørsmålene mine i etterkant av observasjonen.

Den andre gangen jeg observerte, var rett før jeg gjennomførte intervjuene med elevene og læreren. Denne gangen valgte jeg å gjennomføre observasjonen over en lengre tidsperiode, og var med klassen noen timer over to dager. Den første dagen var det hel klasse, og jeg observerte en dobbeltime. Den andre dagen var elevene delt inn i to grupper, hvor den ene gruppa hadde mat og helse, mens den andre hadde matematikk og naturfag. Siden jeg var der den dagen for å observere, endret læren dette til en dobbeltime med matematikk, slik at jeg fikk mest mulig observasjonstid. Senere på dagen byttet de to gruppene, slik at jeg fikk tid med den andre halvdel. Jeg er glad jeg fikk observert elevene både i hel og halv klasse, fordi det forskjellig dynamikk om de er delt eller ikke.

Midt på dagen ble det gjennomført et matematisk opplegg i gymsalen med Vitensenteret i Arendal. Dette fikk jeg også mulighet til å delta på. Opplegget var ikke rettet mot digitale verktøy, men å bruke matematikk i en praktisk sammenheng. Jeg valgte å bli med på denne delen også, for å få et bedre inntrykk av elevene.

Jeg valgte å ha deltakende observasjon, slik at jeg hadde mulighet til å gå rundt å snakke med elevene, mens jobbet med oppgaver. Jeg var forsiktig med å ikke forstyrre elevene, men hjalp

også elevene om de hadde noen spørsmål. Jeg tok feltnotater underveis. Jeg hadde planer om fullstendige feltnotater, men fant fort ut at dette ikke var mulig å gjennomføre. Jeg var derfor mer opptatt av å få med meg elevenes kroppsspråk og det de sa i løpet av observasjonen. For å få fullstendige feltnotater, kunne jeg valgt å filme klasserommet eller ta lydopptak, men siden observasjonen bare skulle brukes som informasjon for min egen del, bestemte jeg meg for å ikke gjøre dette.

4.1.2 Intervju

Jeg har brukt semi-strukturert intervju, hvor jeg lagde en intervjuguide (vedlegg 10.2) som var utgangspunkt for intervjuene. Det er fordi jeg ville ha mulighet for å spørre elevene/lærer om andre ting som kom opp under intervjuet. Siden jeg har forsket på motivasjon, var intervju en naturlig måte å gjennomføre undersøkelsene på, og jeg mener også den beste måten å få resultater på innenfor dette fagfeltet. Motivasjon er vanskelig å observere direkte, men man må heller se på elevenes handlinger og begrunnelser for disse. Det viktigste er å se på motivet bak elevens handling, og dette kan være vanskelig å oppdage under for eksempel observasjon eller gjennom en spørreundersøkelse. Som Hannula (2006) også sier, er eleven ikke alltid bevisst på hvilken motivasjon som ligger bak handlingene deres. Jeg ønsker derfor gjennom intervjuene å prøve å få frem hva det er som motiverer elevene.

Spørsmålene i intervjuguiden er laget på bakgrunn av forskningsspørsmålet mitt, og den teorien jeg har valgt å ta med. I starten av arbeidet med denne studien hadde jeg fokus på å finne passende teori og skrive det teoretiske rammeverket, fordi arbeidet med intervjuguiden da ble lettere. Det var fordi jeg da visste hva jeg ønsket å se etter, og kunne lage spørsmål ut i fra dette. Noen av funnene fra intervjuene viste seg også relevante, selv om jeg ikke hadde teori på det, og derfor har noe teori blitt tilføyd etterkant.

I ettertid ser jeg at noen spørsmål var overflødige, men det er også ting jeg har ønsket jeg hadde spurt elevene og læreren om. Dette kunne jeg løst ved å ha et oppfølgingsintervju.

4.1.3 Spørreundersøkelse

Jeg valgte jeg å gjennomføre en spørreundersøkelse (vedlegg 10.3) på alle tre klassene i DIM-prosjektet. Det er fordi ved å gjennomføre en spørreundersøkelse, vil jeg få litt mer bredde i svarene mine og kunne si at resultatene mine er mer valide enn om jeg bare hadde hatt intervju med noen få elever. Mer om dette i kapittel 4.4.1. Alle resultatene er lagt ved som vedlegg (kapittel 10.4)

Spørreundersøkelsen elevene svarte på lagde jeg gjennom google. Dette er en plattform elevene er veldig godt kjent med, og er også enkel å bruke for meg som forsker. Resultatene fra undersøkelsen lagres i google. De lager ferdig figurer og grafer som jeg har brukt i denne studien. Lærerne til de alle tre klassene fikk tilsendt spørsmålene, og skulle gjennomføre den når det passet best. Undersøkelsen er derfor ikke gjennomført på samme tidspunkt, men i løpet av en måneds tid. Det var totalt 53 av 58 elever som svarte på spørreundersøkelsen.

Spørsmålene til undersøkelsen ble også her utarbeidet etter å ha funnet passende teori, med samme argumentasjon som tidligere. Det er fordi det blir lettere å utarbeide spørsmål, når jeg vet hva jeg ønsker å fokusere på.

I ettertid ser jeg at noen av spørsmålene var overflødige, som jeg derfor ikke har hatt brukt for. Jeg har også sett at det manglet noen. Jeg valgte også å ha ulike måter å svare på. Elevene fikk noen spørsmål med avkrysning med et mulig svar, avkrysning med flere mulige svar og tekstsvar hvor elevene selv skulle skrive. Jeg ser nå at svarene elevene selv gir er som regel korte og ufullstendige, og at det kanskje hadde vært bedre med svaralternativer.

Jeg skulle også ønske jeg hadde gjennomført en test av spørreundersøkelsen før jeg gjennomførte den på elevene. Dette kunne vært med på å belyse vanskelige formuleringer og unyttige spørsmål.

4.2 Utvalget

Elevene som har deltatt i undersøkelsene går i 9. klasse, og disse klassene har deltatt i DIM-prosjektet siden de begynte i 8. og skal delta til de er ferdig i 10.

Gjennom DIM-prosjektet fikk jeg tilgang på elever fra to skoler, og valgte elever fra den ene skolen til å delta på intervjuene. Jeg valgte ut både en lærer og fire elever for å få ulike perspektiv på motivasjon. Elevene som deltok på intervjuene, ble valgt ut av læreren. Jeg ønsket å ha elevene i grupper på to og to. Med en jente og en gutt på hver gruppe. Dette var for å gjøre det enklere for min egen del å transkribere i etterkant, og for å unngå problemer med å skille elevene fra hverandre. Grunnen til at jeg ønsket å intervjuere elevene to og to, var at elevene skulle føle seg trygge. At de ikke måtte sitte alene med meg, men kunne ha noen de kjente der. Jeg tenker også at elevene da kunne hjelpe hverandre. De kan for eksempel utfylle hverandre, og etter min vurdering var dette den beste måten å gjennomføre intervjuene på. Men man kan også argumentere for at elevene ikke vil være komfortable med å svare helt åpent når det er en annen elev tilstede. Dette kunne vært løst ved å intervjuere de hver for seg, men jeg vurderte det best i dette tilfelle å ha elevene i par.

Elevene jeg intervjuet har jeg valgt å kalle Ola, Mia, Liv & Jon. Skolene som har deltatt har jeg valgt å kalle Solåsen og Varheim ungdomsskole. Begge skolene ligger i Vest Agder.

4.3 Analysestrategi

Analysen min vil jeg dele opp etter de fem motivasjonsvariablene til Stipek et al. (1998), som jeg har gjort rede for i kapittel 2.5. Disse er:

1. Fokus på å både lære og forstå matematiske begreper, i tillegg til å få riktig svar
2. Selvtillit i matematikk
3. Villighet til å ta risiko og sette i gang med utfordrende oppgaver
4. Føle glede ved matematisk aktivitet
5. Positive følelser om matematikk

Etter å ha sett på svarene elevene og læreren har gitt både på spørreundersøkelsen og på intervjuene, ser jeg at det kan være vanskelig å dele disse resultater inn i de fem ulike punktene, fordi de henger sammen. Derfor velger jeg å slå sammen noen av punktene i analysen, og vil analysere punkt to og tre under ett og punkt fire og fem under ett. Analysen min vil derfor bli delt inn i følgende motivasjonsvariabler:

1. Matematiske begreper
2. Selvtillit
3. Følelser

For at lesere av denne masteroppgaven skal forstå hvordan jeg har tenkt når jeg har analysert, ønsker jeg å gi en liten oversikt over hvordan teorien jeg tidligere har redegjort, for passer inn under de ulike punktene som er listet over. Jeg ønsker også å gi en oversikt over hva jeg har valgt å se etter under de ulike punktene.

Under punktet matematiske begreper ønsker jeg å bruke teorien om indre motivasjon. Med det mener jeg at gjennom å forstå sammenhenger i matematikk, får elevene en begrepsforståelse som fører til en indre motivasjon (Middleton & Spanias, 1999). Dette mener jeg er fordi det å forstå matematiske begreper kan gjøre elevene i stand til å resonnerer, finne ut av nye ting og løse nye problemer. De ser at gjennom å forstå sammenhenger og begreper vil matematikken kunne brukes i mange ulike situasjoner. Lærer elevene matematikk gjennom begreper, gjør det at de kan se sammenhenger mellom ulike emner de er gjennom, og kjenne igjen måter å løse oppgaver på, selv om oppgavene er ulike. Dette kan gi svake elever en mestringsfølelse, fordi de gjennom begrepsforståelse kan ta i bruk sine egne metoder for å løse oppgaver. De er ikke låst til å løse oppgaven ved å bruke en fast algoritme, men kan bruke logikk. Dette kan føre til at elevene får økt motivasjon, og at de gjennom forståelse kan bruke mye av det de allerede kan. De kan derfor få en indre motivasjon for matematikk.

Teorien som passer til det andre punktet, selvtillit og som er slått sammen med villighet til å ta risiko, er teoriene om mestring. Her bruker jeg både Bandura sin teori om forventning om mestring og Dweck og Boaler sine teorier om mentaliteter. Jeg bruker også teorien målorientering og den forenklete forventninger-verdier-modellen som er brukt i TIMSS. Elever som har selvtillit, vil ha en vekstmentalitet og de vil være oppgaveorienterte, som gjør at de mestrer matematikken. Forventninger-verdier-modellen sier også at selvtillit sammen med indre og ytre motivasjon, er med på å påvirke prestasjonene til elevene. Kaarstein og Nilsen (2016) sier også at prestasjonene til elevene påvirker og påvirkes av motivasjonen. Elever som har gode prestasjoner, vil ha motivasjon for faget, som igjen fører til selvtillit. Elever som ikke har gode prestasjoner vil verken ha motivasjon for, eller selvtillit i faget.

Under det siste punktet følelser, som inkluderer både det å føle glede og ha positive følelser til matematikk, er det naturlig å bruke teoriene om indre og ytre motivasjon. Er elevene positive til matematikk, og bruker de positive følelsene som gøy, morsomt og interessant til beskrive matematikk, har elevene en indre motivasjon. Elever som synes faget er kjedelig eller forferdelig, men likevel jobber med det fordi de har foreldre som presser på, eller de ønsker å komme inn på et spesielt studie, har en ytre motivasjon. Men det er viktig å trekke frem at elever både kan ha indre og ytre motivasjon samtidig. Det ene utelukker ikke det andre. Teoriene om mestring passer også inn under dette punktet. Forventer elevene å få til å løse oppgaver, vil de ønske å gjøre det, og derfor føle glede ved å få det til. De vil også ha positive følelser til matematikk fordi det er noe de mestrer. Hvilken mentalitet elevene har sier også noe om hvilke følelser de har til matematikk. Elever med en fast mentalitet, vil se på

matematisk evne som noe de har eller ikke har. Har de ikke matematiske evner, er det ikke noe poeng i å prøve engang. De vil derfor kunne utvikle negative følelser og ikke føle glede ved å jobbe med matematikk. Har elevene en vekstmentalitet, vil de strebe etter å lære og utvikle seg, og føle glede i matematikk gjennom å lære.

Resultatene viser, noe jeg hadde mistanke om på forhånd, at elevene også opplever negative sider, ved det å bruke digitale verktøy. Jeg har derfor valgt å ta med dette i tillegg til de andre tre punktene. Tilslutt i analysen vil jeg ta for meg resultater som er viktig for oppgaven og temaet, men som ikke har passet inn under de overordnende punktene i analysen.

Oppbygningen under hvert delkapittel vil være at jeg først tar for meg elevenes intervjuer og intervjuet til læreren. Deretter resultatene fra spørreundersøkelsen. Tilslutt en oppsummering av de viktigste funnene.

4.4 Validitet, reliabilitet og etikk

4.4.1 Validitet

Validitet til studien handler om studien faktisk måler det vi ønsker å måle (Wellington, 2015). Vi ønsker gjennom å se på validiteten til studien å finne ut av om studien er gyldig og om vi kan stole på de funnene vi har kommet frem til. Med andre ord, gjenspeiler studien virkeligheten? Validiteten i forhold til det første jeg skriver, om studien faktisk måler det vi ønsker å måle, vil jeg si er tilstede. Det er fordi forskningsspørsmålet hele tiden har vært i fokus, når jeg har funnet teori jeg ønsker å belyse funnene mine med og i utarbeidelsen av spørsmålene. Forskningsspørsmålet og teorien som er presentert, har også vært i fokus når jeg har analysert dataene fra intervjuene og spørreundersøkelsen. Jeg har prøvd å argumentere for de valgene jeg har tatt, og brukt teorien aktivt for å begrunne både funnene fra undersøkelsene, og mine egne antakelser.

Teorien jeg har brukt i denne studien er i hovedsak knyttet opp mot motivasjonsteorier, og jeg har hele tiden prøvd å koble disse sammen med digitale verktøy i matematikk. Det har vært vanskelig å finne litteratur på dette, og jeg antar derfor at motivasjon knyttet til matematikk og digitale verktøy er lite forsket på. Jeg har derfor i undersøkelsen hatt fokus både på motivasjonen til elevene generelt i matematikk, og mer spesifikt rettet mot digitale verktøy. Dette er fordi jeg ønsker å se om digitale verktøy har noen påvirkning på motivasjonen til elevene, og at jeg kan gi en konklusjon til slutt.

Når det gjelder gyldigheten til studien, kan dette diskuteres litt mer. Spørreundersøkelsen er med på å gi studien en større gyldighet, enn om jeg bare hadde valgt å intervju fire elever og en lærer. Og det at jeg har intervjuet, gjør at jeg kan bruke elevenes uttalelser til å få frem det jeg ønsker å undersøke. Jeg har også merket at noen ganger trenger jeg å tolke elevenes svar, og for at dette skal være gyldig, så begrunner jeg mine tolkninger og antakelser.

4.4.2 Reliabilitet

Reliabilitet går ut på om metoden i studien vil gi samme resultat, om studien gjentas av andre. Reliabiliteten henger også tett sammen med studiens replikerbarhet, som går ut på om man

kan gjenta studien med de samme resultatene (Wellington, 2015). Spørreundersøkelsen ligger vedlagt, så den vil være mulig å gjenta. På intervjuene brukte jeg semi-strukturert intervjuguide, som betyr at noen av spørsmålene ble lagt til underveis. Derfor er ikke alle spørsmålene med i intervjuguiden. Men på den andre siden, er transkripsjonene vedlagt i sin helhet, og derfor vil det være mulig å hente ut alle spørsmålene. Det vil derfor være mulig for andre å gjenta studien.

4.5.3 Etikk

Før man gjennomfører forskning på mennesker er det noen etiske aspekter man bør tenke over. Som forsker skal man ikke påføre deltakerne skade. Dette kan være i form av psykiske skader som å gi uttrykk for at svarene deltakerne gir virker «dumme», eller at man ler av dem. Forskningen skal ikke gjøre at deltakerne får lavere selvtillit. Dette var noe jeg tenkte over når jeg laget spørsmålene, og under gjennomføringen. Jeg ville ikke spør elevene om noe de synes ble ubehagelig, og ga beskjed om at de kunne la være å svare på spørsmål de ikke ville svare på.

Som forsker må man også gi deltakerne tilstrekkelig informasjon. Første gang jeg observerte klassen fortalte jeg elevene litt om meg selv og hva jeg ønsket å forske på. Både elevene og læreren fikk et godkjenningsskjema (vedlegg 10.1). Elevene som har deltatt i både spørreundersøkelsen og intervjuene, er under 15 år, og derfor måtte jeg ha tillatelse fra foresatte. Elevene fikk derfor med seg godkjenningsskjema hjem, hvor jeg informerte om hvem jeg var og hva jeg ønsket å forske på.

Man må tenke på er at forskningen ikke skal gå på bekostning av elevenes personvern. Jeg søkte derfor NSD (norsk senter for forskningsdata), for å undersøke om dette prosjektet var meldepliktig. Av etiske grunner har jeg anonymisert elevene, og gitt de fiktive navn. Elevene har fått navnene Ola, Mia, Liv & Jon. Læreren som var med har jeg valgt å kalle Lars. Jeg har også anonymisert skolene som har deltatt i spørreundersøkelsen, og kalt de Solåsen og Varheim ungdomsskole og begge skolene er lokalisert i Vest Agder. Intervjuene skulle også tas lydopptak av, og elevene og læreren fikk derfor vite hvem som skulle høre på opptakene, når de skal bli slettet og at de kan trekke seg senere om de ønsker det.

Som forsker må man også tenke på er at man ikke bedrar deltakerne. Jeg informerte alle deltakerne på forhånd om hva studien gikk ut på, og hva elevene skulle delta på. I analysen min har jeg også vært påpasselig med å ikke overtolke det elevene og læreren har sagt. Men i noen tilfeller har dette vært nødvendig, og da har jeg skrevet at dette er min tolkning. Jeg har ingen ønsker å få frem noen resultater som ikke er der, men at det i noen tilfeller er nødvendig med noen fortolkninger. Jeg har også tatt lydopptak av intervjuene. Dette er med på å hjelpe meg å få frem hva elevene mener, og å unngå fortolkninger. Da kan jeg henvise til transkripsjonen jeg har skrevet i etterkant av intervjuene.

Et annet etisk dilemma, er vurderingen av å bruke nettbaserte spørreundersøkelser. Da blir det lettere for uvedkommende å få tilgang til dataene, enn om jeg hadde hatt de i papirform. Jeg valgte å bruke google sin funksjon med spørreskjema til å gjennomføre spørreundersøkelsen. Her kunne jeg velge mellom at elevene må logge inn med sine innloggingsdata for å svare på spørsmålene, eller så kunne jeg lage det som et delingsdokument. Da vil de som skal delta får en invitasjon og en link, som de kan gå inn på. Det er da bare de som får denne invitasjonen

som har tilgang på dokumentet. Jeg valgte den siste løsningen, for om elevene skulle logget seg inn, ville det være lett å spore hvem som hadde svart hva. Dette skulle være en anonym spørreundersøkelse, og jeg ønsket ikke å vite hva de ulike elevene svarte. Selv om elevene fikk mulighet til å svare på undersøkelsen, hadde de ikke mulighet til å se resultatene. Dette krever en egen tilgang, som bare jeg og lærerne til de to klassene har. Det er derfor vanskelig for uvedkommende å få tilgang, men når man bruker internett vil det alltid være en fare for det.

5 Resultater og analyse av funn

I dette kapittelet vil jeg ta for meg funnene som er kommet fram gjennom intervjuene og spørreundersøkelsen. Oppbygging av analysen vil følge de fem motivasjonsvariablene til Stipek et al. (1998). Jeg har valgt å behandle noen av disse punktene under ett, se kapittel 4.3. Dette er fordi resultatene fra undersøkelsene har i mange tilfeller passet under flere punkter, og har derfor vært vanskelig å skille disse fra hverandre. Mine motivasjonsvariabler er derfor

1. Matematiske begreper
2. Selvtillit
3. Følelser

I analysen vil jeg komme med konkrete eksempler fra transkripsjonene og spørreundersøkelsen, og komme med en analyse av svarene. Jeg har også valgt å ta med resultater fra intervjuene og spørreundersøkelsen som ikke passer inn under de øvrige kategorien. Dette er resultater jeg mener er viktig, selv om de ikke passer inn under noen av motivasjonsvariablene, men likevel er relevant for studien. Resultatene fra spørreundersøkelsene er lagt til som vedlegg, og kan finnes i kapittel 10.3. Transkripsjonene fra intervjuene kan sees i sin helhet i kapittel 10.5.

5.1 Matematiske begreper

Den første motivasjonsvariabelen går ut på at man som lærer ønsker at elevene skal både forstå og lære de matematiske begrepene, samtidig som elevene får riktig svar. Ved å legge vekt på undervisning som fremmer begrepsforståelse, bør ikke fokuset være på å lære fremgangsmåter for å løse oppgaver, men på at elevene skal forstå matematiske begreper og se sammenhenger mellom disse. Middleton og Spanias (1999) mener også at elever med en indre motivasjon vil ha fokus på forståelse og mestring av matematiske begreper. Elever som har det Mellin-Olsen (1984) kaller et instrumentelt fornuftsgrunnlag for læring, vil ikke fokusere på forståelse og se sammenhenger, men vil lære fordi de må. Elever med dette fornuftsgrunnlaget vil ha problemer med å overføre den kunnskapen de har til andre situasjoner, fordi de har fokusert på å lære seg fremgangsmåte på en type oppgaver. Jeg mener også at motivasjonen til elevene vil bli påvirket av at de får forståelse og kan se sammenhenger mellom matematiske emner, istedenfor å lære gjennom å pugge formler og drille på fremgangsmåter. Dette blir forsterket av svaret elevene gav, da jeg spurte de om hva som motiverte dem i matematikk i utdraget fra intervjuene under.

- Forsker:** Hva er det som motiverer dere i matte?
Mia: Det er jo egentlig det at det er så mange forskjellige systemer som du kan lære om. At det er så mye, det er så mange sammenhenger i matematikk som gjør det interessant og finne ut av nye ting og ja. Du lærer litt sånn veldig mye av å skjønne disse systemene. For da kan du bruke det senere i livet og ja.
Ola: Ja, det samme som ho egentlig.

Mia begynner med å si at det som motiverer er at det er så mange systemer å lære om, og man kan se sammenhenger. Det hun sier her tolker jeg som at hun liker at matematikken inneholder mange ulike emner med ulike systemer og mønstre, som tallsystemer, algoritmer, likninger og sannsynlighet, og at hun blir motivert når hun lærer om disse og ser

sammenhengen mellom disse. Dette handler om at elevene får en begrepsforståelse som gjør at de greier å se disse sammenhengene. At de for eksempel ser sammenhengen mellom de fire regneartene de lærer allerede på barneskolen og de samme operasjonene, når de skal lære om likninger eller ulikheter. Jeg tolker det slik at det er denne begrepsforståelsen Mia mener når hun snakker om å forstå systemer og sammenhengen mellom disse. Dette mener jeg betyr at gjennom å få en begrepsforståelse og se sammenhenger i matematikk, fører til at elevene får en indre motivasjon. Det er fordi en begrepsforståelse gjør at de får en annen forståelse enn de ville fått for eksempel gjennom læring av fremgangsmåter og prosedyrer. De vil få det Skemp (1976) kaller en relasjonell forståelse. Det betyr at de gjennom begreper og forståelse, fremfor pugging av formler og prosedyrer, får matematikkunnskaper de kan bruke i andre situasjoner.

Gjennom å få en relasjonell forståelse kan elevene få en indre motivasjon, fordi de lærer matematikk på skolen som de kan få bruk for senere i livet også. Dette mener jeg vil føre til at de viser interesse og glede for matematikk. Dette trekker også Mia frem som noe som motiverer henne, at hun blir motivert fordi den matematikken de lærer i undervisning, kan de bruke i fremtiden.

Jeg spurte læreren Lars om hva elevene får godt til i matematikk når de bruker digitale verktøy, og om han ser noen forskjell fra når de bruker digitale verktøy og når de bruker tradisjonelle metoder.

Forsker: Hva er det elevene får godt til ved å bruke digitale verktøy, er det noe du ser at de får bedre til nå enn det du har opplevd tidligere?

Lars: Jeg er jo veldig opptatt av begreper i matematikk, så jeg tror at de, der er muligheter til å få større dybdelæring og innsikt i matematikken gjennom dette. Jeg tror at hvis de den tradisjonelle klasseromsundervisningen, der elevene blir presentert en fremgangsmåte også trener de på den til de kan det. Ved den måten vi jobber på nå, så er det litt vanskelig for meg å svare helt sånn konkret på om det er knyttet mot digitalt eller min matematikktanke om inquiry, for det går i ett det. Men jeg ser at inquiry begrepet har muligheter innenfor det digitale for å prøve ut det der undersøkende. Altså eksempel hvis du kan undersøke hva 6000 terningkast gir i løpet av et øyeblikk, mens det er jo umulig å få det fysisk eksempelvis. Også hvis du holder på med noe utregninger og da kan, å ha programmert et regneark riktig så kan du endre for eksempel fra 5 til 6 % også kan du se hvilken betydning det får. Det er en vanvittig jobb å regne ut på papir hvis du skal ta alle tallene på nytt igjen.

Lars er opptatt av at elevene skal få begrepslæring i matematikk, og at elevene har mulighet til å få en større dybdelæring og innsikt gjennom å lære begreper. Da jeg spør Lars om han legger merke til om det er noe elevene får bedre til ved å bruke digitale verktøy enn de gjorde tidligere, sier han at han er usikker om det er på grunn av digitale verktøy eller at han har inquiry basert undervisning.

Inquiry basert undervisning går ut på at elevene skal lære matematikk gjennom undring og nysgjerrighet. De skal stille spørsmål, undersøke og utforske matematikken (Carlsen & Fuglestad, 2010). Lars mener at man gjennom digitale verktøy har mulighet til å utforske og undersøke mer enn ved å bruke tradisjonelle metoder. For eksempel om elevene skal lære om sannsynlighet ved hjelp av terninger, kan de ved å bruke regneark til å utforske hva som skjer om de velger 10 kast eller 100 kast. Eller hva som skjer om de velger ulike typer terninger, som firerterning og syverterning. Gjennom utforskning kan elevene stille seg spørsmål som hva skjer med sannsynlighetsfordelingen om jeg velger 100 kast istedenfor 10 kast. Vil

sannsynlighetsfordelingen endre seg om jeg velger en syverterning istedenfor en sekserterning. Ved å utforske selv, får elevene lov til å være nysgjerrige og prøve ut ulike scenarier. Jeg mener dette kan føre til at de opplever glede ved matematikk, og som kan gi elevene en indre motivasjon for matematikk. Dette observerte jeg også gjennom observasjonen jeg hadde i klasserommet i forkant av intervjuene. Elevene skulle selv konstruere et regneark hvor de skulle ha terningkastsimulering. De skulle begynne med to terninger og ti kast, for at alle skulle få til å starte. De fikk også vite formel de skulle bruke for å få det til i regnearket. Dette gjorde at alle elevene hadde god mulighet til å få gjort denne oppgaven. Da flere elever hadde gjort dette, fikk de flere instruksjoner. Hva skjer om vi velger flere terninger, ulike terninger, flere kast? Denne jobben startet elevene på og de virket veldig interessert i å se hva som skjedde. Flere elever viste iver og glede da de gjorde dette, og dette kan bety at de gjennom utprøving får en indre motivasjon for faget. Et annet eksempel er om elevene skal sette opp et forslag til sparing over tid, og skal se på om det lønner seg med månedsrente, kvartalsrente eller årsrente. Eller om de skal se på ulike rentesatser. Dette er beregninger som tar lang tid om de bruker penn og papir, men ved å bruke excel så kan de heller fokusere på forståelse. Om de skal gjøre dette ved å bruke penn og papir, vil dette bli kjedelig for elevene fordi de gjør samme beregning flere ganger. Men gjennom å for eksempel bruke regneark, kan elevene kopiere formel de bruker. De slipper da å gjøre mange like utregninger, som kan gjøre at de føler at matematikk er kjedelig og mister motivasjonen, og kan heller føle glede og interesse ved å se hvordan beløpet endrer seg. Dette mener jeg vil føre til en økt motivasjon for faget, og at elevene vil få en indre motivasjon.

Jeg spurte Lars om han mente at elevene ble mer selvstyrte når de bruker digitale verktøy. Og på dette spørsmålet svarer han raskt ja, uten at setter spørsmålstegn ved det. Han mener at elevene blir mer selvstyrte, fordi digitale verktøy kan brukes til å gi elevene rom for mer individuelle løsninger.

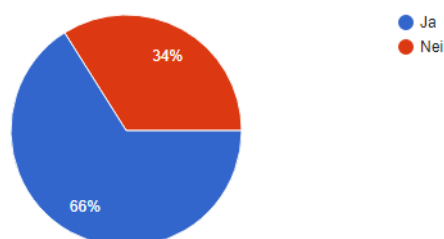
- Forsker:** Så er det et spørsmål igjen da. Synes du elevene blir selvstyrte når de bruker digitale verktøy? De finner ut av ting selv?
- Lars:** Ja, det tror jeg at jeg kan svare ja på. Ja. Det gir rom for mer individuelle løsninger og jeg tror vi er bare i starten av dette. For jeg har tenkt faktisk at digitale kan, det som kalles for adaptivt opplæring, altså mer tilpasset hver enkelt elev. Men jeg vet ikke helt hvordan det skal skje.

Det Lars sier her er at ved å bruke digitale verktøy blir elevene mer selvstyrte, og jeg vil påstå at dette kan være med på å påvirke motivasjonen for elevene. Digitale verktøy har derfor potensiale til å gi elevene får en dypere forståelse på matematiske begreper, som kan føre til at elevene får en kompetanse som gjør de i stand til å utforske og løse problemer på sin egen måte (Larkin, 2015). Elever som har fokus på forståelse og matematiske begreper, vil ha en indre motivasjon (Middleton & Spanias, 1999). Jeg vil påstå at ved å bruke digitale verktøy så utvikler elevene en forståelse for matematiske begreper, som fører til mer selvstyrte elever, og som er med på å gi elevene en indre motivasjon.

I en undersøkelse jeg gjorde til en oppgave jeg skrev for 2 år siden, svarte over halvparten av elevene at de fikk til flere oppgaver om de brukte GeoGebra istedenfor tradisjonelle metoder som ved å bruke penn og papir. Dette var fordi det både var mer oversiktlig og visuelt å bruke GeoGebra. Jeg ønsker derfor å spørre elevene i denne studien om det samme, og se om det er de samme tendensene. Men en viktig ting å understreke er at disse elevene er mye yngre enn elevene fra den forrige undersøkelsen.

Får du til flere oppgaver i matte, når du bruker digitale verktøy?

53 responses

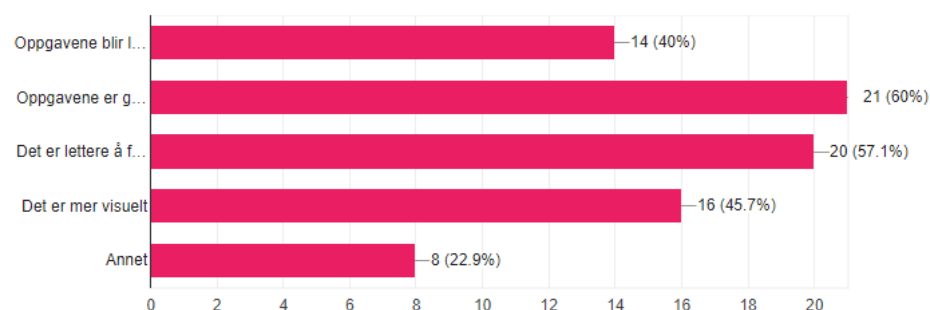


Figur 12 Viser hvor mange elever som svarte ja og nei på om de fikk til flere oppgaver når de bruker digitale verktøy

Figuren 12 viser at 66 % mente de fikk til flere oppgaver i matematikk når de bruker digitale verktøy. Dette viser at resultatene fra denne undersøkelsen viser samme tendenser som den tidligere undersøkelsen jeg har henvist til over. Elevene synes de får til flere oppgaver ved å bruke digitale verktøy enn ved tradisjonelle metoder som penn og papir. Men det er mer spennende å se på hvorfor de synes det. Derfor spurte jeg et oppfølgingsspørsmål til de elevene som hadde svart ja, hvor de kunne krysse av på hvilket eller hvilke alternativer som passet best. Oversikten over svarene ser dere i figur 13.

Om ja, er det fordi (det er lov å krysse av på flere alternativer)

35 responses



Figur 13 Oversikt over hvorfor elevene mener de får til flere oppgaver når de bruker digitale verktøy

Alternativene elevene fikk var: oppgavene blir lettere, oppgavene er gøyere å jobbe med, det er lettere å forstå det jeg gjør, det er mer visuelt, og annet. Figuren viser at det er flest som mener at det er fordi oppgavene er gøyere å jobbe med eller at det er lettere å forstå hva de gjør. Siden elevene får til oppgavene fordi de synes det er gøyere å jobbe med oppgavene når de bruker digitale verktøy, så tolker jeg det at elevene er mer motiverte fordi de jobber med digitale verktøy. Dette er fordi gøy er et positivt ladet ord, og sier noe om hvilke følelser elevene har til faget. Det at elevene har en positiv følelse til faget, slik som gøy, kan tolkes som om elevene har en indre motivasjon. Det at elevene sier de får til flere oppgaver, fordi det er lettere å forstå det de gjør, forsterker det Lars tidligere har sagt om at elevene får en dypere forståelse, og derfor forstår mer av det de gjør. Dette kan også sees på i sammenheng med

mestringsfølelse. Når de opplever at de mestrer oppgaver når de bruker digitale verktøy, vil dette føre til at de har en forventning om mestring senere. Dette vil igjen føre til at elevene senere ønsker å løse oppgaver og de vil ha større utholdenhet når de møter på problemer. Gjennom å opplevd mestring tidligere, fører til at de har lyst til å oppleve det igjen, og de vil motivere gjennom dette. Jeg mener at elever som får et ønske om å føle mestring igjen, fordi de har opplevd dette en eller flere ganger, vil ha en indre motivasjon. De drives av et ønske om å oppleve samme type følelse igjen.

Ved å analysere svarene elevene og læreren ga under intervjuene og svarene på spørreundersøkelsen, vil jeg konkludere at ved å bruke digitale verktøy kan elevene få en bedre begrepsforståelse og se sammenhenger (Larkin, 2015), og gjennom dette få positive holdninger til matematikk. Gjennom å få en begrepsforståelse og se sammenhenger i matematikk, kan elevene få en indre motivasjon for faget (Middleton & Spanias, 1999). Dette er fordi de gjennom å få en begrepsforståelse kan bli i stand til å gi matematiske resonneringer og bruke den kunnskapen de har lært til å løse oppgaver i andre situasjoner. Digitale verktøy er ifølge elevene med på å gjøre matematikken mer interessant og gøy, og dette tyder også på at elevene har en indre motivasjon.

5.2 Selvtillit

Den andre variabelen går på elevenes selvtillit og villighet til å ta risiko, og siden disse henger sammen har jeg valgt å analysere disse under ett. Ifølge Stipek et al. (1998) er det viktig at vi som lærere både hjelper elevene å opprettholde den selvtilliten de har og hjelpe de å utvikle den. Ifølge Kaarstein og Nilsen (2016) påvirker elevenes selvtillit deres prestasjoner, og prestasjonene påvirker elevenes motivasjon. Jeg mener derfor at elever som har høy selvtillit i matematikk også har høyere motivasjon, enn elever med lav selvtillit. Har elevene selvtillit, har de også villighet til å ta risiko når de arbeider med oppgaver. Jeg ønsket derfor å få frem hva elevene tenkte når de får en matematikkoppgave foran seg og hvilke følelser som kommer frem. Jeg spør derfor om hva elevene føler når de får en matematikkoppgave foran seg i utdraget under.

- Forsker:** Når dere får en matteoppgave foran dere, kan dere beskrive den første følelsen dere har da? Hva er det første dere tenker på?
- Ola:** Om jeg kommer til å klare det.
- Mia:** Ja, det er også litt det samme, men når vi får en matteoppgave. Det kommer jo litt an på hvordan oppgaven er. Men jeg føler det er litt sånn at jeg ikke kommer til å klare det, at det er litt kjedelig, men når vi først begynner også merker du at du kan mye mer enn det du tror. Også hvis vi bare, hvis det er en vanskelig oppgave da, så kan vi jo bare spør om hjelp, også går det veldig greit.

Ola svarer med en gang at han tenker «om jeg kommer til å klare det». Det at han er usikker på om han får til oppgaven eller ikke, sier meg at Ola sin selvtillit i matematikk ikke er optimal. Jeg mener at en elev som hadde hatt selvtillit ville sagt ja, dette får jeg til eller denne oppgaven vil jeg prøve meg på. Elever med høy selvtillit trenger ikke nødvendigvis å få til oppgaven, men de er villige til å prøve. Mia sier seg enig i det Ola sier, men legger til at det kommer litt an på hvordan oppgaven er. Mia sier også at hun oppdager at hun kan mer enn hun trodde når hun starter på oppgaven. Mia sin selvtillit er heller ikke helt optimal, men hun er ikke redd for å prøve og feile. Hun har derfor en vekstmentalitet (Boaler, 2015; Dweck,

2007). Hun er ikke redd for å prøve på oppgaver, selv om hun ikke er sikker på om hun får det til. Dette forsterkes også av det hun sier i utdraget fra intervjuene under, at hun bare kan spør om hjelp hvis oppgaven er vanskelig, og da går det greit. Hun er ikke redd for å spør om hjelp for å lære, men har selvtillit og villighet til å starte på oppgaver. Det at hun ikke er redd for å spørre om hjelp, sier meg at hun ikke er redd for å virke dum, men opptatt av å lære og utvikle seg. Dette forsterker tanken om at Mia har en vekstmentalitet. Svarene som Ola gir, indikerer ikke om han har en fast mentalitet eller en vekstmentaltet.

- Forsker:** Også neste spørsmål, liker dere matte?
Ola: Ja. Når jeg først skjønner det. Da er det gøy.
Mia: Ja, det er gøy når du skjønner det også hvis ikke vi skjønner det så kan vi bare spør og da får vi alltid et svar. Så da er det gøy.

Under intervjuene ga jeg elevene en liste med ulike påstander, hvor de skulle krysse av på de påstandene de kjente seg igjen i. Disse påstandene er hentet fra TIMSS undersøkelsen 2015 (Kaarstein & Nilsen, 2016). Jeg har satt påstandene og svarene inn i en tabell, som vist i figur 14. Elevene kunne også komme med kommentarer om det var noen av påstandene de bare var delvis enig i eller om de hadde noe annet de ønsket å si.

Utsagn om matematikk – selvtillit	Ola	Mia	Liv	Jon
Jeg gjør det vanligvis bra i matematikk	x	x	x	x
Matematikk er vanskeligere for meg enn for mange andre i klassen	x			
Jeg er rett og slett ikke flink i matematikk				
Jeg lærer fort i matematikk		x	x	x
Matematikk gjør meg utrygg		x		
Jeg er flink til å løse vanskelige oppgaver i matematikk		x		
Læreren sier jeg er flink i matematikk	x	x	x	x
Matematikk er vanskeligere for meg enn noe annet fag	x	x		
Matematikk gjør meg forvirret	x			

Figur 14 Elevenes svar på utsagn om selvtillit

Ola kommentere at matematikk noen ganger kan gjøre han forvirret. Dette kan bety at han ikke er helt sikker på det han gjør, og at han derfor føler at matematikken gjør han forvirret. Dette kan også gi oss noen tegn på at han trenger litt mer selvtillit i matematikk. Mia skriver «litt» bak at hun vanligvis gjør det bra i matematikk og at læreren sier hun er flink. Hun skriver at matematikk noen ganger gjør henne utrygg, og at det kommer an på om hun er flink til å løse oppgaver. Dette viser at hun kunne trengt mer selvtillit i matematikk, og at hun ikke tror på at hun kan løse oppgaver. Hun er usikker på egne evner, og føler noen ganger at hun ikke kan løse oppgavene. Liv sier at hun gjør det sånn passe bra i matematikk, at det kommer an på om hun lærer fort og at læreren noen ganger sier hun er flink. Dette viser at Liv også kan trenge mer selvtillit i matematikk. Det at hun sier at læreren noen ganger sier at hun er flink i matematikk, sier meg at hun kan trenge enda mer oppmuntring og trenger kanskje å høre at hun er flink. Jon kommentere på at han vanligvis gjør det bra, at han er sånn passe god. Med dette kan han mene at han ligger på gjennomsnittet, at han ikke er veldig flink i matematikk, men heller ikke dårlig.

Resultatene viser at elevene ikke har veldig dårlig selvtillit, men også at elevenes selvtillit kan bli bedre. Dette er noe man hele tiden må jobbe med og forbedre, og det er mange enkle tiltak

som kan gjøres for at elevenes selvtillit kan økes. Elever som viser selvtillit i matematikk har glede for faget, og som igjen fører til at de er motiverte for å gjøre det de skal for å oppnå sine mål.

5.3 Følelser

Den siste motivasjonsvariablene går på følelsene til elevene, om de føler glede når de jobber med matematikk, og om de har positive følelser til matematikkfaget. Første spørsmål elevene fikk, var om de kunne beskrive en typisk matematikktime hvor de brukte digitale verktøy. Jeg hadde forventet at de skulle beskrive hva de gjorde, men svarene jeg fikk var overraskende. De gir uttrykk for hvilke følelser de har, og bruker ord som gøyalt, gøy og annerledes. Og det er jo akkurat dette jeg ønsker å finne ut av, hvilken følelse elevene har til matematikken og digitale verktøy.

- Forsker:** Hvordan vil dere beskrive en typisk matematikktime, hvor dere bruker digitale verktøy?
- Ola:** Gøyalt, det er jo mye, mye bedre enn bøker føler jeg.
- Mia:** Jeg føler det er litt gøyere når vi har Lars [læreren i matematikk], fordi da har vi litt annerledes oppgaver. Og det er jo sikkert fordi vi går i ungdomsskolen, men det er litt sånn. Ja det er litt gøyere også når vi bruker digitale verktøy så er det litt lettere å huske ting føler jeg.

Stipek et al. (1998) sier at elever som føler glede ved matematisk aktivitet, vil ha en positiv følelse til matematikk, og ha større utholdenhet når de møter på utfordrende oppgaver. Disse to elevene som svarer med positivt ladede ord, når jeg egentlig spør om noe helt annet, gir uttrykk for at de har en positiv følelse til matematikk. Jeg ønsker å finne ut hvordan digitale verktøy påvirker motivasjonen til elevene. Når Mia sier at matematikktimene blir litt gøyere når de bruker digitale verktøy, vil jeg si at motivasjonen blir påvirket i positiv retning, og at hun er mer positiv til timen enn om den hadde vært mer tradisjonell.

Jeg spør også alle fire elevene om de liker matematikk, dette er for å finne ut av hvilke ord de bruker til å beskrive hva de føler om matematikken. Som man kan se i utdraget under så svarer både Ola & Mia at de liker matematikk, når de skjønner det, og da er det gøy. Mia legger til at om de ikke skjønner det, så kan de bare spør om hjelp.

- Forsker:** Også neste spørsmål, liker dere matte?
- Ola:** Ja. Når jeg først skjønner det. Da er det gøy.
- Mia:** Ja, det er gøy når du skjønner det også hvis ikke vi skjønner det så kan vi bare spør og da får vi alltid et svar. Så da er det gøy.

Begge elevene er positive til matematikk og sier at det er gøy når de får det til. Elever som føler glede ved matematisk aktivitet vil ha en positiv følelse til matematikken, og kanskje også mer motivasjon til å gjøre oppgaver. Det at elevene synes det er gøy å jobbe med matematikk og liker faget, sier også hvilken type motivasjon elevene har. Dette tyder på at disse to elevene har en indre motivasjon, eller det Mellin-Olsen (1984) kaller det sosiale fornuftsgrunnlaget for læring. De gjør matematikken fordi de liker faget og synes det er interessant. Svarene utelukker ikke at de også kan ha en ytre motivasjon eller et instrumentelt fornuftsgrunnlag for læring, fordi det ene utelukker ikke det andre. Men svarene elevene gir, indikerer at de har en indre motivasjon og et sosialt fornuftsgrunnlag for læring.

Da jeg spurte de to andre elevene, var ikke svarene deres like klart positive som hos de to første. Jon sier at han både liker og ikke liker matematikk. Da jeg spør han om å utdype litt mer, sier han at det er fordi det noen ganger er litt krevende og andre ganger ikke fullt så krevende. Og dette kan jo være veldig individuelt, fordi alle elever vil ha ulike områder de synes er mer krevende enn andre. Jeg vil kanskje da si at han har en type indre motivasjon, fordi han liker det av og til, men at denne blir overskygget av at det kan være krevende og vanskelig.

- Forsker:** Liker dere matte?
Jon: Ja, litt begge deler.
Liv: Jaaa [drar litt på det]. Det er sånn, det er helt greit. Noen ganger kan det være gøy, noen ganger jeg vet ikke, det er forskjellig.
Forsker: Kan dere utdype det litt mere? Hvorfor/hvorfor ikke? Hva er det som gjør at dere ikke liker matte, hva er det som gjør at dere liker det?
Jon: Ja, noen ganger så er det litt krevende og noen ganger så er det, så går det helt greit.
Liv: Noen ganger så er det sånn at du blir veldig gira også blir det sånn at, det liksom å du har lyst til å greie det hvis, du blir sånn skikkelig sånn, at alle blir sånn gira på å greie det.

Liv sier at matematikk noen ganger kan være gøy. Jeg tolker dette slik at for Liv kan matematikken noen ganger være gøy, mens andre ganger kan det være kjedelig. Dette kan ha sammenheng med hvilke emner de har om eller hvilke læringsmetoder de bruker. Ikke alle emner og læringsmetoder er like spennende for alle elever, og elever er svært ulike. Man må derfor gå ut i fra at motivasjonen for matematikk vil svinge gjennom et helt skoleår, eller også gjennom et helt liv. Det at hun sier at matematikk noen ganger kan være gøy indikerer en indre motivasjon og et sosialt fornuftsgrunnlag for læring, men at det kanskje er begrenset. Jeg mener derfor at hun ikke har en veldig høy indre motivasjon, fordi hun sier at matematikk bare er gøy av og til. Men hun kan ha en type indre motivasjon og sosialt fornuftsgrunnlag for læring, for deler av matematikkfaget.

Jeg ønsket også å spørre elevene om hva som er interessant i matematikk, for å finne ut av hvorfor de liker matematikkfaget. Ola sier at det er fordi de lærer noe nytt hele tiden, og siden de er med i DIM-prosjektet, lærer de nye ting i matematikk gjennom å bruke digitale verktøy.

- Forsker:** Hva er det som er interessant i matte?
Ola: Det som er interessant, for meg i hvert fall, det er jo at jeg lærer noe nytt hele tiden, eller sånn. Eller jeg har jo hatt på sånn mellomtrinn og sånn, men nye ting. Nye greier når vi har det her DIM-prosjektet. Så lærer vi mye sånn på data og sånt. Sånn i geogebra og excel og det.
Mia: Vi lærer jo mye om data, men vi lærer også andre ting. Som egentlig er pensum i ungdomsskolen. Men det er liksom gøy når du kan mer for da føler du at du er flinkere. Eller du blir jo flinkere da.

Det at elevene trekker frem at det er interessant fordi de hele tiden lærer noe nytt, og at det er gøy fordi de kan føle seg flinke, kan betyr at de har en vekstmentalitet (Boaler, 2015; Dweck, 2007). De ønsker å lære fordi de har lyst til å bli flinkere og utvikle seg, og det er dette som gjør matematikken interessant. Det at de også trekker frem digitale verktøy og at de er med i DIM-prosjektet som noe positivt for læringen deres, sier meg at dette også er med på å gjøre faget mer interessant, og at de får økt læring gjennom dette. Siden elevene selv trekker frem digitale verktøy, da jeg spurte dem om hva som var interessant i matematikk, ønsket jeg å

følge opp dette med å spør dem om matematikken blir mer interessant når de bruker digitale verktøy.

- Forsker:** Er det mer, eller på hvilken måte er det mer interessant å jobbe med matte når dere jobber med digitale verktøy? Er det mer interessant?
- Mia:** Ja
- Ola:** Ja.
- Mia:** Jeg vil si det. For det at du føler, når vi bruker digitale verktøy så tester vi jo ut hvordan det mest sannsynlig kommer til å bli i fremtiden. Ja, for da er det mer interessant og da føler du at på en måte hvis du prøver det ut er det gøyere å finne informasjonen. Så ja.

Begge elevene svarer ja med en gang, og da Mia utdyper dette sier hun at det er fordi at de tester ut hvordan det mest sannsynlig vil bli i fremtiden, når de bruker digitale verktøy i matematikken. Og at det er en gøy måte å finne informasjon på. Dette kan bety at de kan lete etter informasjon som er mer reelle, enn informasjonen i lærebøker. De kan lete opp statistikker og tall på internett, som gjør at matematikken blir mer virkelighetsnær. Dette mener jeg tyder på at ved å bruke digitale verktøy i undervisningen, gjør at elevene får en indre motivasjon for faget og et sosialt fornuftsgrunnlag for læring. De sier at det er gøy å bruke digitale verktøy, og de trekker frem at det er interessant å lære matematikk ved bruk av digitale verktøy.

Jeg spør også de to andre elevene jeg intervjuet om hva som er interessant i matematikk, og da svarer elevene at det er måten de jobber på som er interessant. Den er litt annerledes enn vanlig, og de sitter ikke bare med hver sin bok å jobber med oppgaver.

- Forsker:** Hva er det som er interessant i matte?
- Jon:** Ja, hvordan, skal si, hvordan vi jobber. Litt sånn annerledes enn vanlig.
- Liv:** At ikke vi bare sitter i hvert sin bok og svarer på oppgaver.

Denne klassen bruker ikke vanlige matematikkbøker i undervisningen og de kan bruke nettbrett eller pc til å skrive på. Jeg tolker at det er det dette elevene mener med at de har en litt annerledes matematikkundervisning. Læreren bruker digitale verktøy i undervisningen, og elevene bruker det hjemme når de arbeider med leksene. Dette kan tolkes at matematikken blir mer interessant fordi de bruker digitale verktøy i undervisningen, og at dette er med på at elevene føler faget er gøy og motiverende. Men så er det også viktig å påpeke at dette kan være fordi digitale verktøy er annerledes og ikke så vanlig, og at andre metoder som også er annerledes kunne fått elevene til å si det samme. Dette kan understrekes av utdraget fra transkripsjonen under, hvor Liv sier at det er gøy å bruke digitale verktøy fordi de prøver noe annet. Det kan godt hende at elevene hadde synes at matematikk var interessant om de hadde hatt opplegg utendørs, eller om de brukte lek til å lære.

- Forsker:** Er det mer interessant å jobbe med matte når dere bruker de digitale verktøyene?
- Liv:** Noen ganger.
- Forsker:** På hvilken måte da?
- Liv:** Nei jeg vet ikke bare litt gøyere.....
- Liv:** Da er det gøy fordi vi prøver noe annet.

Jeg spurte også elevene om hva de synes om å jobbe med digitale verktøy i forhold til vanlig matematikkundervisning. To av elevene er veldig positive og bruker ord som at det er gøyere, at det er bra og en ny måte å lære på. At de bruker positivt ladede ord, sier meg at de liker å

bruke digitale verktøy, og at de føler glede når de jobber med matematikk og digitale verktøy. Men den siste delen av svaret til Jon, understreker det jeg sa tidligere, at det kan være fordi digitale verktøy er en ny måte å lære på. Eleven kan synes det er spennende og interessant fordi dette er en veldig annerledes måte å jobbe på enn det de har vært vant til på barneskolen. Veldig ofte er det nye spennende, men etter en stund er det nye blitt gammelt, og da kan det miste litt av interessen.

- Forsker:** Hva tenker dere om å jobbe med digitale verktøy i forhold til vanlig matematikkundervisning?
Liv: Jeg synes det er gøyere.
Jon: Det er bra og ja ny måte å lære på.

Elevene fikk også utdelt en liste over påstander om indre og ytre motivasjon, der de skulle krysse av utsagnene som de var enig i. Resultatene av dette, har jeg satt inn i en tabell, se figur 15 og 16. Elevene kunne komme med kommentarer til påstandene, om de var delvis enig eller om det var noe annet de ville påpeke.

Utsagn om å lære matematikk – indre motivasjon	Ola	Mia	Liv	Jon
Jeg liker å lære matematikk	x	x	x	x
Jeg skulle ønske jeg ikke var nødt til å lære matematikk				
Matematikk er kjedelig				x
Jeg lærer mye interessant i matematikk	x	x	x	x
Jeg liker matematikk		x	x	x
Jeg liker alt skolearbeid som har med tall å gjøre	x	x		
Jeg liker å løse oppgaver i matematikk		x	x	
Jeg gleder meg til timene i matematikk		x		
Matematikk er et av de fagene jeg liker best				

Figur 15 Elevenes svar på utsagn om indre motivasjon

Mia krysser av på at hun liker alt skolearbeid som har med tall å gjøre, men kommenterer at det kommer an på. Det jeg tror hun mener med dette, at det kommer an på hvilket emne de jobber med. Liv kommentere på nesten alle hun krysser av. På utsagnene om hun liker å lære matematikk, liker matematikk, og liker å løse oppgaver i matematikk kommentere hun noen ganger. Det betyr at hun ikke alltid hadde vært enig, og jeg tror at dette kommer an på hvilke emne de har om. Jon sier også at han bare noen ganger liker å lære matematikk, at matematikk av og til kan være kjedelig, og han han både liker og ikke liker matematikk. Jeg mener at svarene til Liv & Jon gjenspeiler svarene de har gitt under intervjuene, fordi de var ikke helt positive til matematikk, men de liker det litt eller av og til. Svarene til Ola & Mia er litt mer positive, og dette stemmer også overens med de svarene de har gitt under intervjuene. Ola & Mia viser en sterkere indre motivasjon til matematikk enn det Liv & Jon gjør. Jeg vil også si at Ola & Mia har i større grad et sosialt fornuftsgrunnlag, enn Liv & Jon.

Elevene skulle også krysse av på ytre motivasjon, og de kunne også skrive kommentarer bak om det var noe de var delvis enig i, eller om de hadde andre kommentarer. Her var det ikke så mange kommentarer som ble skrevet, men Mia skriver at selv om foreldrene mener det er

viktig at hun gjør det bra så legger de ingen press på henne. Jon kommentere at han vil gå elektro på videregående, og derfor må han gjøre det bra i matematikk.

Utsagn om matematikk – ytre motivasjon	Ola	Mia	Liv	Jon
Jeg tror at å lære matematikk kommer til å hjelpe meg i dagliglivet	x	x	x	x
Jeg trenger matematikk for å lære andre skolefag	x	x	x	x
Jeg må gjøre det bra i matematikk for å komme inn på den utdanningen jeg helst vil		x	x	x
Jeg må gjøre det bra i matematikk for å få den jobben jeg ønsker meg			x	x
Jeg kunne tenke meg en jobb hvor jeg får bruk for matematikk	x	x		x
Det er viktig å lære om matematikk for å komme seg frem i verden	x	x	x	x
Å lære matematikk vil gi meg flere muligheter til arbeid når jeg blir voksen	x	x	x	x
Foreldrene mine synes det er viktig at jeg gjør det bra i matematikk	x	x	x	
Det er viktig å gjøre det bra i matematikk		x	x	

Figur 16 Elevenes svar på utsagn om ytre motivasjon

Svarene til elevene viser at de har en høy ytre motivasjon, som gjør at de ser nytten av matematikken for fremtiden deres. Tre av elevene sier også at foreldrene mener det er viktig å gjøre det bra, og Mia og Liv sier det de selv mener det er viktig å gjøre det bra i matematikk. Dette kan bety at de føler et press fra dagens praksis, at matematikk er noe man skal ha og det er viktig å gjøre det bra. Men jeg mener at elevene viser stor innsikt i hvor stor grad matematikk påvirker deres fremtid og deres utdanning, og at de derfor liker og gjør matematikk fordi de har en egenverdi av det. Om man ser på tabellen, vil jeg si at alle fire elevene har en sterk ytre motivasjon for matematikk.

Under intervjuene snakker læreren Lars om at han tidligere har laget ferdige dokumenter som elevene kunne bruke. Som for eksempel et excel dokument med simulering av terningkast, og det eneste elevene trengte å gjøre var å kjøre simuleringene. Men han har nå begynt å la elevene selv få lage disse. I utdraget fra spørreundersøkelsen under, har jeg derfor spurt han om elevene synes det er gøyere når de kan gjøre dette selv.

Forsker: Opplever du at elevene synes det er gøyere når de får lov til å gjøre det selv istedenfor.

Lars: Ja, ja, ja, absolutt. Absolutt. Og da er det ofte elver som ikke nødvendigvis er så flinke i matematikk som faktisk kan blinke til.

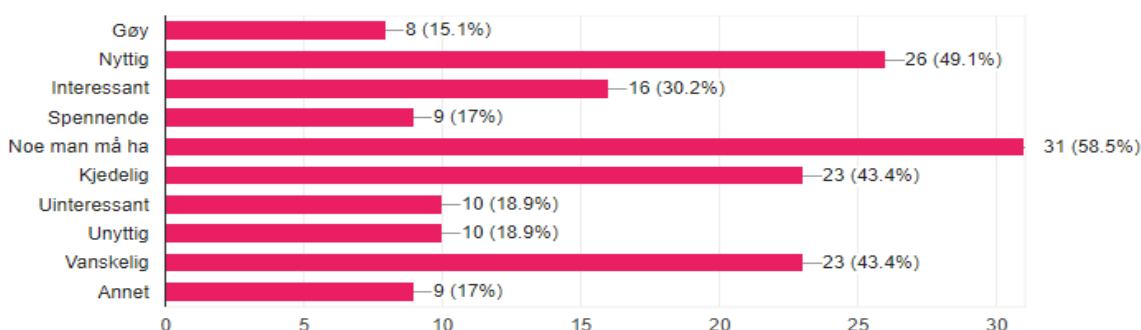
Han mener at elevene synes det er gøyere, og dette var også noe jeg observerte da jeg var på observasjon før jeg hadde intervju med elevene. Da lagde de simulering med terningkast selv i excel, og jeg så at de jobbet med dette da jeg gikk rundt og så på elevene. Flere elever prøvde også å utvikle modellen til å gjelde for flere terningkast, flere terninger og med ulike typer terninger. Det virket som om elevene var interessert i det de gjorde, og som Lars sier så tror han at elevene synes det er gøyere å gjøre dette selv. Og ved å bruke digitale verktøy åpner man opp for å kunne gjøre dette. Han sier også at det ofte er de elevene som ikke er så

flinke i matematikk, som får til og viser interesse for å løse oppgaver når de kan gjøre alt selv, istedenfor å fylle ut ferdige regneark. Dette kan tyde på at elevene gjennom utforskning og utprøving, ved å bruke digitale verktøy, føler glede ved matematiske aktiviteter, og derfor har en indre motivasjon for faget.

I spørreundersøkelsen spurte jeg elevene om de likte matematikk, og resultatene var at 49,1 % svarte de ikke liker matematikk, mens 51,9 % svarte de liker matematikk. Fordelingen er derfor ganske lik, og det er derfor mer spennende å se på hvilket syn elevene har på matematikk. Jeg brukte derfor spørsmålet om de liker matematikk som et inngangsspørsmål for å finne ut av hvilket syn de har på matematikk.

Hvilket alternativ passer best for ditt syn på matematikk (det er lov å krysse av flere alternativer)

53 responses



Figur 17 Oversikt over hvilket syn elevene har på matematikk

I figur 17 ser vi fordelingen over hva elevene har svart. Og vi ser at over halvparten av de som har svart mener at matematikk bare er noe man må ha. Og dette henger nok sammen med de elevene som har svart at de ikke liker matematikk. Elevene som har svart dette, kan derfor ha en ytre motivasjon, fordi de mener matematikk er noe de må ha. Dette er kanskje for å komme inn på det studiet de vil. Men det kan også være at elevene har det Goodchild (2001) kaller p-rationale, og som jeg har oversatt til det praktiserende fornuftsgrunnlaget. Elevene har hatt matematikk på alle trinn, og at matematikk derfor er et fag de må ha fordi det er praksis i skolen. Men at de ikke ser nytten av eller behov for matematikk utenfor skolen. Figur 17 viser også at 49 % av elevene svarer at matematikk er nyttig, og dette kan også bety at disse elevene har en ytre motivasjon, fordi det er nyttig for videre skolegang. Eller de kan ha det Mellin-Olsen (1984) kaller et instrumentelt fornuftsgrunnlag for læring, hvor matematikken er et instrument for å nå fremtidige mål. 40 % av elevene svarer at matematikk er kjedelig og vanskelig, og disse elevene forventer kanskje ikke å mestre matematikken. De får derfor lav selvtillit, som igjen fører til lav motivasjon. Det er en liten del av elevene som mener at matematikken er gøy eller spennende, mens 30% mener at matematikken er interessant. Elever som bruker disse ordene til å beskrive matematikken vil ha en indre motivasjon, eller et sosialt fornuftsgrunnlag for læring.

Etter at jeg hadde spurt elevene om de likte matematikk eller ikke, og hvilket syn de hadde på det, ønsket jeg å finne ut om de liker matematikk bedre om de brukte digitale verktøy. Og her var resultatet mye mer forskjellig enn ved forrige spørsmål. Hele 75% mener at de liker

matematikk bedre når de bruker digitale verktøy. Og da jeg spurte om hvorfor de mente dette kom svar som at det er lettere, gøyere og de får mer variasjon i oppgaver. Elevene som svarte nei på dette, sier at det er fordi de liker bedre å skrive for hånd, det blir vanskeligere eller at de ikke liker å bruke Ipad/pc. En elev sier også at det kommer an på hvilket tema de jobber med, og da de tok denne spørreundersøkelsen jobbet de med statistikk og sannsynlighet, da var det bedre å bruke digitale verktøy. Men når de for eksempel jobbet med algebra så var det ikke bedre å bruke digitale verktøy. En annen elev sier at «matte er matte, uansett om det er digitalt eller skriftlig». I den ene klassen jeg undersøkte kunne elevene selv velge om de ville bruke pc/Ipad eller penn og papir til å løse oppgaver, og dette er en grei løsning for de elevene som svarer at de liker bedre å skrive for hånd og ikke liker å bruke pc/Ipad. Mens elevene som mener det er vanskelig eller at det blir mer komplisert, trenger kanskje litt mer hjelp i å bruke de digitale verktøyene, og at de kan bli mer trygge i å bruke det. De elevene som mener at de liker matematikken bedre om de bruker digitale verktøy, bruker positive ord som gøy, lettere og mer variasjon. Elever som bruker positive ord til å beskrive matematikken, har mer glede til faget som igjen fører til høyere motivasjon. Dette tyder også på at elevene har en indre motivasjon, eller en sosialt fornuftsgrunnlag (Mellin-Olsen, 1984). Elevenes motivasjon kan derfor være bedre når de bruker digitale verktøy enn ved andre arbeidsmetoder.

Analysen av svarene til elevene, gir indikasjoner på at digitale verktøy er med på å gjøre matematikkfaget mer spennende og interessant. Dette kan føre til at elevene får en høyere motivasjon for faget. Da jeg spurte dem om hva de synes om matematikk, viste to av elevene en indre motivasjon mens de to andre viste en begrenset indre motivasjon. Mens alle fire elevene, var også mer positive til matematikk når de brukte digitale verktøy. Dette tolker jeg som at elevene blir mer motivert for matematikk når de bruker digitale verktøy.

5.1.4 Negative sider ved å bruke digitale verktøy

Jeg har valgt å ta med negative sider ved å bruke digitale verktøy i undervisningen, fordi vi kan ikke utelukkende bare se på de positive sidene for å få et totalt innblikk i hvordan elevene oppfatter å bruke digitale verktøy.

Da jeg spør elevene om de synes det er lettere å starte på oppgaver og lettere å få de til, er ikke svaret deres direkte positive. Ola sier at de finner lettere frem, og slipper å lete i boka, men at det kan være litt vanskelig å ha mange ulike ting oppe på pc/Ipad, som for eksempel dokument, kalkulator, nettsiden til boka, andre nettsider osv. Han mener det kan være litt tungvint å bla frem og tilbake mellom ulike sider og ulike faner.

- Forsker:** Også hvis dere tenker på sånn i forhold til den tradisjonelle matteboka da, som ikke dere bruker, synes dere det er lettere å starte på oppgaver, lettere å få løst oppgavene når dere bruker digitale verktøy?
- Ola:** Du finner litt fortere frem da. Det går litt fortere for du kan bare søke etter sider eller sånn, hvis du har en vanlig bok, så må du jo lete og lete. Men det er litt sånn, kan bli litt stress med at du hele tiden skal skifte faner og sånn, enn når du har bok. For da har du den bare rett foran deg, så kan du bare skrive
- Mia:** Ja, også er det noen ganger så er internettet litt tregt også hvis du kommer på skolen første time, så kan det være at internettet er litt tregt i begynnelsen. Og da tar det lang tid for å komme inn på det og hvis læreren sier: ja, nå har dere ett minutt på å gå å hente cromebooken og lage et nytt dokument, så har vi litt

dårlig tid for det at internettet vil ikke alltid samarbeide. Så det er det som er litt dumt da.

Mia trekker også frem at internettet kan være tregt, og at det derfor kan være utfordrende å bruke digitale verktøy. Elevene bruker både microsoft og google dokumenter, men etter å ha observert elevene og snakket med de og lærere har jeg forstått at de fleste bruker google dokumenter. Og da er elevene avhengig av internett for å få hentet ned dokumenter eller lagre de. Og da kan et nettverk som er dårlig eller være nede bli en utfordring. Læreren deres Lars fortalte meg også under en av samtalene våre at han en gang måtte dele 4G nettet sitt fra mobilen til hele klassen, fordi det ikke var internett tilgjengelig.

Før vi avsluttet intervjuet, spurte jeg om det er noe annet de ville si, og da trekker to av elevene frem at det kan bli litt mye å bruke digitale verktøy hele skoledagen. Ola sier at han kan bli litt sliten i øyene, når de holder på flere timer om dagen. Og at han kan bli trøtt og få vondt i hode.

- Forsker:** Har dere noe som dere føler dere ikke har fått sagt, om det å bruke digitale verktøy i matematikken? Er det noe dere tenker på?
- Ola:** Det er jo gøy liksom, men det kan noen ganger bli litt sånn, jeg blir i hvert fall litt sliten noen ganger i øynene og sånn. Når du holder på flere timer om dagen, eller sånn ser på den skjermen, og da da kan jeg bli litt trøtt og litt sånn vondt i hode og sånn. Det er jo litt ulempen.
- Forsker:** Og da kan det bli litt for mye av og til?
- Ola:** Ja.
- Mia:** Ja, når vi sitter på, sitter på skjerm på morgen når du våkner, også kommer du på skolen så er du på skjermen igjen. Så tar du bussen, ser på skjermen. Kommer hjem, ser på skjermen. Spiser middag og etter det så er du på skjermen. Så det er hele tiden en annen skjerm i nærheten. Så det kan bli veldig slitsomt. Men da er det i hvert fall veldig deilig å legge seg på kvelden.

Det samme sier Mia, at det kan bli litt mye bruk av digitale verktøy, fordi elevene bruker det ikke bare på skolen, men de bruker det også hjemme til både lekser og på fritiden.

Med dette ønsker jeg å få frem at digitale verktøy ikke utelukkende trenger å bare være positivt, men at bruken kanskje må begrenses litt.

5.1.5 Andre sider ved å bruke digitale verktøy

Det kom også frem noen andre aspekter under intervjuene som ikke har passet under de tre hovedpunktene jeg har analysert etter. Jeg har derfor valgt å ta med disse under et siste punkt. Jeg ønsket å spørre elevene om de brukte matematikken utenom skolen og til hva, og om de brukte digitale verktøy til å gjøre matematikk utenom skolen. Dette er fordi jeg mener det viser at elevene er glad i matematikk og motiverte, om de jobber med faget utenom det de må jobbe med faget. Og jeg ønsket også om svaret ble annerledes om jeg spurte spesielt om digitale verktøy.

Ola svarer at han bruker matematikk når han hjelper broren, som er tømmer, og trekker da frem eksempel som å kutte en list i riktig lengde og vinkel. Dette viser at Ola har forståelse for at matematikken blir brukt i dette yrket, og at han ser nytten av å kunne matematikk for å få

kuttet riktig. Han ser at matematikken er nyttig for fremtiden, og greier å trekke linjer fra den matematikken de lærer på skolen til den matematikken han bruker når han hjelper broren.

- Forsker:** Jobber dere med matematikk hjemme utenom skolen, utenom lekser?
Ola: Ja, altså i matteboka eller noe eller sånn matematikk i fri ...
Forsker: Sånn matte generelt. Er det noe, bruker dere matte hjemme, til noen ting.
Ola: Ja. Jeg bruker litt matte, men. Altså jeg bruker hvis jeg hjelper min bror noen ganger med, han er jo tømrer, så bruker jeg, da må jeg jo bruke matte. Til å for eksempel å kutte en så og så lang list og ja.

Jeg følger opp spørsmålet og svaret i utdraget over, med å spør om Ola bruker pc/Ipad til matematikk utenom skolen. Og da svarer han ja. Han sier at han noen ganger liker å se over det de har lært på skolen hjemme, om det har vært noe nytt, og at han er en gutt som ofte kan glemme litt.

- Forsker:** Bruker dere data, nettbrett eller mobilen til matte utenom skolen?
Ola: Ja, noen ganger.
Forsker: Fordi du har lyst da eller?
Ola: Ja, noen ganger hvis jeg vil gå kanskje litt over hva, hvis vi har for eksempel lært noe for eksempel i dag så kan jeg gå hjem og se over litt sånn. Hvor jeg får liksom. Jeg er den karen som glemmer litt, så litt lurt å gå gjennom det hjemme.

Han gjør matematikk hjemme fordi han har lyst til å lære og utvikle seg. Han har en indre motivasjon for faget og har et sosialt fornuftsgrunnlag for læring. Han har en vekstmentalitet i matematikk (Boaler, 2015; Dweck, 2007). Han er opptatt av å lære og utvikle seg. Han sier også at han glemmer fort, men bruker ikke dette som en grunn til å gi opp, men jobber derfor mer med matematikken for å huske og få til mer. Han er også en elev som er oppgaveorientert, og er ikke redd for å vise at han trenger litt mer tid til å jobbe med matematikken for å få det til. Han ønsker å legge ned en god jobb for å oppnå de målene han har satt seg. Dette viser at han har stor motivasjon for faget, fordi han vil jobbe på egenhånd for å få det til og oppnå målene.

Jeg spurte også de to andre elvene jeg intervjuet om de brukte pc/Ipad til å gjøre matematikk utenom skolen, og begge elevene var ganske klare på at det var noe de sjeldent gjorde. I avsnittet over så vi en elev som var ivrig på å gjøre en ekstra innsats for å forsikre seg om at han har lært det han skulle. Dette er en elev som jeg mener er motivert til å gjøre matematikk, og derfor synes det er helt greit å bruke ekstra tid på det. Elevene i utdraget under viser ikke samme viljen til å gjøre en ekstra innsats. Det kan godt hende de ikke trenger det, at de føler de lærer det de skal gjennom undervisningen og leksene, men det kan også hende at disse elevene ikke er interessert i å gjøre noe mer enn det som er kreves fra skolen. De har kanskje det Goodchild (2001) mener med et praktiserende fornuftsgrunnlag. De er med i matematikkundervisningen og gjør lekser fordi det er praksis i skolen, men de er ikke interessert i å gjøre noe mer enn det. Dette kan bety at disse elevene ikke er så motiverte i matematikk, og at digitale verktøy ikke er med å gi de motivasjon til å gjøre noe mer enn det som kreves.

- Forsker:** Bruker dere nettbrett eller data til matematikk utenom skolen? At dere kan sette dere ned med det utenom leksene og skolen?
Liv: Ikke så ofte.
Jon: Nei, ikke noe veldig.

- Forsker:** Det er ikke sånn at dere tar det opp for å tenke at nå vil jeg gjøre noe ekstra eller?
- Liv:** Nei.
- Jon:** Nei, ikke så ofte. Men, nei.

Her er det også viktig å få frem at jeg har ikke fulgt elevene over lang tid, og vet ikke hvordan de oppfører seg i klasserommet. Jeg vet heller ikke hvordan elevene ligger faglig. Men jeg må se på det de svarer, og tolke dette utfra den teorien som jeg har presentert tidligere.

6 Diskusjon

Motivasjon kan ikke observeres direkte (Skaalvik & Skaalvik, 2011), og derfor har jeg lett etter indikatorer på motivasjon i analysen over. I denne studien har jeg ønsket å finne ut av hvordan bruk av digitale verktøy kan påvirke motivasjonen til elevene i matematikk. For å finne ut av dette, har jeg brukt tre motivasjonsvariabler, som er knyttet mot de tre underspørsmålene jeg hadde til forskningsspørsmålet mitt. Disse er:

1. Er det sammenheng mellom elevenes forståelse av matematiske begreper og elevenes motivasjon i matematikk?
2. Er det sammenhengen mellom elevenes selvtillit og elevenes motivasjon i matematikk?
3. Er det sammenheng mellom elevenes følelser (positive og negative) og elevenes motivasjon i matematikk?

Og som forskningsspørsmålet mitt sier, så ønsker jeg å koble disse opp mot digitale verktøy også. Jeg har hatt fokus både på hvordan motivasjon elevene har til matematikk generelt, men også sett på motivasjonen elevene har når de bruker digitale verktøy. Dette er for å kunne sammenlikne, og se om det er noen forskjell.

6.1 Forståelse av matematiske begreper og motivasjon

Det er mye som tyder på at elevene kan få en høyere indre motivasjon for matematikk, gjennom å få forståelsen for matematiske begreper (Middleton & Spanias, 1999). Resultatene fra min undersøkelse tyder også på det. Larkin (2015) fastslår at digitale verktøy har potensiale til å gi elevene en bedre begrepsforståelse. Resultatene fra min undersøkelse viser at 66 % av elevene mener de får til flere oppgaver når de bruker digitale verktøy. Ut i fra disse resultatene og påstanden fra Larkin (2015), mener jeg digitale verktøy kan gi elevene en bedre begrepsforståelse gjennom å bruke digitale verktøy, enn ved bruk av tradisjonelle metoder. Dette kan være, fordi ved å bruke digitale verktøy får elevene utforske mer selv, og dette kan føre til at elevene får en økt mestringsfølelse. En annen grunn kan også være at elevene synes matematikk er gøyere når de bruker digitale verktøy, og som kan føre til at de ønsker å prøve å løse oppgave og få forståelse. I tillegg så gjør digitale verktøy at oppgavene blir mer visuelle og det er lettere å se hva som skjer om de gjør endringer.

For eksempel gjennom å lage figurere i GeoGebra, så kan de bevege rundt på figurene og de kan endre ulike deler av figuren. Ved å tegne grafen til for eksempel en annengradslikning i GeoGebra som $ax^2 + bx + c$ og opprette glidere for a, b og c, kan elevene se hva som skjer med grafen uten å måtte tegne den mange ganger. De kan bare endre på verdiene i a, b og c ved å bruke glideren. Gjennom å få forståelse ved å bruke digitale verktøy, kan elevene få en positiv holdning til matematikk, og gjennom den positive holdning få en indre motivasjon for matematikk. Elevene som svarte at de fikk til flere oppgaver når de bruker digitale verktøy, mente at dette var fordi oppgavene var gøyere å jobbe med, det var lettere å forstå hva de gjorde, det ble mer visuelt og at oppgavene ble lettere. Jeg vil derfor påstå at bruk av digitale verktøy er med på å gi elevene en positiv holdning til matematikkfaget, som igjen fører til en indre motivasjon. Hannula (2006) argumenterer også for en sammenheng mellom motivasjon og følelser, og sier at følelser er den mest direkte leddet vi har til motivasjon.

I dagens samfunn er også digitale hjelpemidler sentralt i hverdagen vår, og derfor er det også viktig at elevene får kunnskap om å bruke digitale verktøy. «I matematikkundervisningen er det å visualisere og dynamisk representere abstrakte konsepter til stor hjelp for å bygge forståelse hos elevene. Digitale verktøy er godt egnet til dette» (Egeberg et al., 2016, s. 21). Gjennom å bruke digitale verktøy kan elevene ha fokus på forståelse og matematiske begreper, noe som kan føre til at de får en helt annen forståelse for matematikken (Larkin, 2015). Det at flere svarte på spørreundersøkelsen, at matematikkoppgavene blir lettere og at det var lettere å forstå hva elevene selv gjør når de bruker digitale verktøy, forsterker denne påstanden. Dette tyder på at elevene får en bedre forståelse for matematiske begreper ved å bruke digitale verktøy, slik at oppgavene blir lettere og at de forstår lettere det de holder på med.

Det at de gjennom å bruke digitale verktøy, føler at de får til flere oppgaver i matematikk, kan være med på å gi elevene en mestringfølelse. Forventer de å mestre, vil dette føre til større motivasjon. Bandura mener at motivasjon er basert på hva vi mennesker tror, og tror elevene at de kan få til flere oppgaver ved å bruke digitale verktøy, vil dette gi de motivasjon til å løse oppgaver (Skaalvik & Skaalvik, 1996).

Et av formålene med matematikkfaget er at elevene skal bli kritiske samfunnsborgere som har de matematiske ferdighetene som gjør dem i stand til å kritisk vurdere og forstå samfunnet vårt. Læreplanen sier at «Eit aktivt demokrati treng borgarar som kan setje seg inn i, forstå og kritisk vurdere kvantitativ informasjon, statistiske analysar og økonomiske prognosar. På den måten er matematisk kompetanse nødvendig for å forstå og kunne påverke prosessar i samfunnet» (Kunnskapsdepartementet, 2013, s. 2). Matematikk er derfor viktig for demokratiet vårt, og derfor er det viktig at elevene lærer matematikk slik at de kan overføre den kunnskapen de har til andre situasjoner senere. Det at elevene også ser hvilken betydning matematikken har for samfunnet og deres senere liv, kan også være motiverende for dem. Elevene må derfor skape et fornuftsgrunnlag for læring (Mellin-Olsen, 1984). Elevene må både se nytten og skjønne meningen med det de lærer. Jeg mener at elever som verken skjønner meningen eller ser nytten med det de lærer, vil miste motivasjonen. Det er derfor viktig at vi som lærere prøver å forklare elevene hvorfor de skal lære, enten om det er viktig for samfunnet eller om det er viktig for noe vi skal gå gjennom senere. Jeg mener også at det finnes områder innenfor matematikk, som er vanskeligere å gi en god forklaring på hvorfor de skal lære det. Men at det i noen tilfeller må være lov å ikke gi elevene en annen forklaring enn at det er et kompetansemål, og de trenger å lære det for å skjønne matematikken videre.

For å oppsummere mener jeg denne studien viser at digitale verktøy er med på å gi elevene en forståelse for matematiske begreper. Videre vil jeg si at gjennom å forstå matematiske begreper kan elevene få en indre motivasjon. Det er fordi resultatene fra undersøkelsen viser at elevene synes det er lettere å gjøre oppgaver med digitale verktøy, som gir de en mestringfølelse. Ved å kjenne på mestringfølelsen, kan elevene bli motiverte til å gjøre mer matematikk, for å kjenne på mestringfølelsen igjen. Dette vil da være det samme som å si at elevene har en indre motivasjon for matematikk, fordi de ønsker å føle glede ved mestring. Jeg vil derfor si at det er en sammenheng mellom elevenes forståelse av matematiske begreper og motivasjonen deres i matematikk, og at elevene kan få økt motivasjon gjennom å bruke digitale verktøy. Dette blir også bekreftet av Larkin (2015), og Middleton og Spanias (1999).

6.2 Selvtillit og motivasjon

Elevenes selvtillit påvirker prestasjonene til elevene, som igjen påvirker motivasjonen deres (Kaarstein & Nilsen, 2016). Jeg mener at selvtillit og forventning om mestring, har likhetstrekk, og velger i denne studien å ikke ha et stort skille mellom forventning om mestring og selvtillit. Elever som forventer å mestre vil prøve å løse oppgaver, som de kanskje ser på som utfordrende, og ikke se på det å feile som et nederlag. Slike elever vil ha en vekstmentalitet, som betyr at elevene ønsker å lære gjennom å prøve og feile. Elever som ikke ønsker å prøve å løse oppgaver fordi de mener at de ikke kan det, har en fast mentalitet. De vil mene at matematikk er noe de enten kan eller ikke kan. (Boaler, 2015; Dweck, 2007).

Av de fire elevene jeg undersøkte til denne studien er det ikke helt klart hvilken mentalitet de alle har, men utdraget fra intervjuene under og det Mia tidligere svarte, tyder på at hun kanskje har en vekstmentalitet.

Mia: Ja, det er gøy når du skjønner det også hvis ikke vi skjønner det så kan vi bare spør og da får vi alltid et svar. Så da er det gøy.

Hun sier tidligere i intervjuet at hun føler hun ikke får det til, men når hun starter finner hun ut at hun kan mer enn hun tror. Om vi ser dette i sammenheng med utdraget over, tyder dette på at hun ikke er redd for å prøve på oppgaver som hun tror hun ikke får til, og hun er ikke redd for å spørre om hjelp om hun sitter fast. Dette er tydelige tegn på at hun har en vekstmentalitet. Ingen av de tre andre har en klar fast mentalitet, fordi de har en viss selvtillit i matematikk, men ingen av resultatene fra undersøkelsen tyder heller på at de har en klar vekstmentalitet.

Jeg har tidligere argumentert for at gjennom å få forståelse for matematiske begreper, får elevene en forventning om mestring. Bandura mener at forventning om mestring har betydning for elevenes motivasjon (Skaalvik & Skaalvik, 1996). Elever som forventer å mestre vil derfor ha høyere motivasjon enn elever som ikke forventer å mestre. Tror elevene at de gjennom å bruke digitale verktøy får til flere oppgaver, påvirkes motivasjonen deres positivt. De vil derfor få en forventning om å mestre, slik at de starter på oppgaver med selvtillit og iver. Resultatene fra spørreundersøkelsen viser at 66 % av elevene mener de får til flere oppgaver når de bruker digitale verktøy. Gjennom å bruke digitale verktøy forventer elevene å mestre oppgaver, som vil si det samme som at de har selvtillit. Elevenes selvtillit påvirkes av deres prestasjon, og prestasjonen vil igjen påvirke motivasjonen (Kaarstein & Nilsen, 2016). Det vil derfor være en sammenheng mellom elevenes selvtillit og motivasjon.

Resultatene fra spørreundersøkelsen, viser at en stor andel elever mener de får til flere oppgaver når de bruker digitale verktøy. Dette betyr at de har en forventning om å mestre, som impliserer at de har selvtillit. Elevenes forventning om å mestre har betydning for elevenes motivasjon, og derfor vil også selvtillit og motivasjon ha en sammenheng. Høy selvtillit vil derfor bidra til bedre motivasjon.

6.3 Følelse og motivasjon

Ola & Mia bruker ordet gøy da jeg spør de om de liker matematikk. Elever som føler glede ved matematikk har en indre motivasjon (Middleton & Spanias, 1999). At de bruker ord som

gøy da jeg spør om hva de synes om matematikk, mener jeg indikerer at de har en indre motivasjon. Jeg mener også at disse to elevene har et sosialt fornuftsgrunnlag for læring (Mellin-Olsen, 1984), fordi de liker matematikk fordi det er gøy og interessant. Disse to elevene bruker også ord som gøyalt og gøyere, når de beskriver matematikktimene der de bruker digitale verktøy. Disse to elevene har i utgangspunktet en indre motivasjon for matematikk, men at det å bruke digitale verktøy i undervisningen ikke er med på å dempe denne indre motivasjonen. Siden de allerede har en indre motivasjon for matematikk, er det derfor vanskelig å si om bruk av digitale verktøy har noen påvirkning på deres motivasjon. Men jeg tror ikke bruk av digitale verktøy vil påvirke motivasjonen negativt. Ola & Mia mener også at det som er interessant med matematikk er det at de lærer noe nytt hele tiden, og dette tyder også på at de har en vekstmentalitet (Boaler, 2015; Dweck, 2007). De synes også at matematikken blir mer interessant når de bruker digitale verktøy, for da får de testet ut hvordan fremtiden vil bli. De mener at det er mer interessant fordi de kan finne informasjon og det er gøyere når de bruker digitale verktøy. Ola sier også at han holder på med matematikk utenom leksene og undervisningen, fordi han trenger litt mer tid på å lære, og dette forsterker tanken om at han har en vekstmentalitet.

Jon & Liv er ikke like positive til matematikk som Ola & Mia. De sier de liker matematikk av og til, det kommer an på hva de har om. De sier også at matematikken blir gøyere når de bruker digitale verktøy, og at det er fordi de gjør noe som er annerledes. Jeg vil derfor påstå at siden de mener det blir gøyere når de bruker digitale verktøy, blir motivasjonen for matematikk større. Men om de hadde brukt andre metoder som var nye og spennende, og ikke digitale verktøy, kunne dette hatt samme påvirkning. Derfor er ikke resultatene entydige, og jeg kan ikke si med sikkerhet om elevenes motivasjon blir påvirket av digitale verktøy.

Elevene fikk også ni påstander om indre motivasjon og ni påstander om ytre motivasjon, hvor de skulle krysse av for påstandene som de mente beskrev dem. Elevenes svar på påstandene om indre motivasjon viser de samme tendensene som ved intervjuene. De viser at Mia & Ola har en større indre motivasjon enn Jon & Liv. Ved at Jon & Liv sier de liker matematikk av og til, mener jeg gjenspeiler at den indre motivasjonen ikke alltid er tilstede for disse elevene. Elevenes svar på påstandene om ytre motivasjon, viser at alle de fire elevene har en høy ytre motivasjon for faget. De mener det er viktig for fremtidig skolegang, for foreldre og for dem selv.

I spørreundersøkelsen ble alle elevene spurt om de likte matematikk eller ikke. Her var fordelingen nesten helt lik, mellom de som svarte at de likte matematikk og de som svarte at de ikke likte matematikk, ca. 50 % som svarte ja og 50 % som svarte nei. Men da de ble spurt om de likte matematikk bedre når de bruker digitale verktøy, svarte 75 % ja. Elevene skulle gi en forklaring på hvorfor, og da sa de at det er fordi det ble lettere og gøyere. Dette indikerer at digitale verktøy er med på å påvirke motivasjonen til elevene positivt, siden det er en økning fra 50 - 75 %, som mener de liker matematikk bedre når de bruker digitale verktøy.

Resultatene fra studien indikerer at det er en sammenheng mellom motivasjon og følelser til matematikk. Ola & Mia, har en sterkere indre motivasjon til matematikk, enn Liv & Jon. Men resultatene fra intervjuet med Liv & Jon, indikerer at deres motivasjon for matematikk blir bedre når de bruker digitale verktøy. Det er vanskelig å trekke de samme konklusjonene fra intervjuene med Ola & Mia, fordi de har såpass høy indre motivasjon i utgangspunktet. Men det at elevene som har en lavere indre motivasjon, viser høyere motivasjon ved bruk av digitale verktøy, gjør at jeg mener det er en sammenheng mellom elevenes motivasjon og deres følelser til matematikk. Ola & Liv mener matematikken blir gøyere når de bruker

digitale verktøy. Resultatene fra spørreundersøkelsen tyder også på at elevene får en høyere motivasjon for matematikk, når de bruker digitale verktøy. Det er fordi det er en såpass stor andel av elevene som mener at matematikken blir gøyere når de bruker digitale verktøy.

6.4 Påvirkes motivasjonen av andre faktorer?

Jeg ønsker også å få frem at lav motivasjon for matematikk ikke nødvendigvis kan forklares med lav interesse for faget. Det kan være mange ytre faktorer som påvirker motivasjonen til elevene. Dette kan for eksempel være mobbing eller vanskelige hjemmeforhold. Er elevene for eksempel redd for å bli mobbet i friminuttet, vil kanskje ikke eleven klare å konsentrere seg om matematikken i matematikkundervisningen, og vil derfor virke uinteressert og umotivert til matematikk.

Negative sider ved digitale verktøy kan også være med på å påvirke motivasjonen til elevene, men nå i negativ retning. Elevene sa også under intervjuet at det kunne bli litt mye bruk av digitale verktøy i undervisningen. Det er fordi de bruker det ikke bare i matematikk, men også i mange av de andre fagene de har. Det at de bruker det mye kan være med på å gjøre de mer slitne, slik som noen av elevene sa under intervjuet. Resultatene fra Monitor skole 2013, se kapittel 3.3, viser at elevene rapporterer at de trenger pauser og får fysiske plager om de bruker digitale verktøy for mye.

Om de blir motiverte fordi de bruker digitale verktøy, vil jeg påstå at elevene kan bli mindre motiverte om digitale verktøy blir brukt for mye. Om det blir brukt for mye kan dette være med på å gjøre det kjedelig og «vanlig» slik at elevene ikke lenger blir motivert av det. Læreren Lars trekker også frem at det kan være det at elevene er med i DIM-prosjektet, og at de får mye oppmerksomhet, også er med på å påvirke motivasjonen til elevene. Det er ofte nye mennesker inne i klasserommet, og skal observere eller ha de med i studier, og at dette er med på å påvirke motivasjonen i faget.

6.5 Generalisering

På den ene siden kan man argumentere for at resultatet av denne studien ikke er gyldig utover det utvalget som har deltatt. Det er fordi denne studien er gjennomført på et lite utvalg i Vest Agder fylke. I denne studien har jeg også valgt å bare ta med noen forhold som påvirker motivasjonen. På bakgrunn av dette kan det være vanskelig å trekke en generell konklusjon på bakgrunn av funnene i denne studien.

Men på den andre siden, kan man argumentere for at klassene som har deltatt er normal i norsk setting. I Norge har vi et ganske homogent skolesystem, hvor elevene går gjennom de samme læreplanene etter kunnskapsløftet 06. Lærebøker som blir brukt av norske elever har også ganske likt innhold, men uansett skal undervisningen baseres på kompetansemålene. Man kan også argumentere for at norske lærere har noenlunde lik erfarings- og utdanningsbakgrunn. Dette tyder på at mine resultater er gyldige for andre elevgrupper i Norge, på bakgrunn av at elevene mottar en ganske lik undervisning, uavhengig av lærer, skole, kommune eller fylke. Jeg vil med dette derfor argumentere for at funnene mine er generaliserbare.

7 Oppsummering og konklusjon

I denne studien har jeg ønsket å finne ut om det er noen sammenheng mellom elevenes motivasjon og bruk av digitale verktøy i matematikk. For å finne ut av dette har jeg brukt metodene observasjon, intervju og spørreundersøkelse. I analysen har jeg valgt å fokusere på elevenes forståelse av matematiske begreper, elevenes selvtillit og følelser for matematikk. Mitt forskningsspørsmål er: *Hvordan kan bruk av digitale verktøy påvirke motivasjonen til elevene i matematikk?* For å kunne svare på dette, med fokus på elevenes forståelse, selvtillit og følelse, har jeg valgt å se på tre underspørsmål. Disse er:

1. Er det sammenheng mellom elevenes forståelse av matematiske begreper og elevenes motivasjon i matematikk?
2. Er det sammenhengen mellom elevenes selvtillit og elevenes motivasjon i matematikk?
3. Er det sammenheng mellom elevenes følelser (positive og negative) og elevenes motivasjon i matematikk?

Motivasjon er et vanskelig tema å forske på. I min studie har jeg sett at elevene ikke alltid får frem hva de mener om sin egen motivasjon, og at det også er mange elever som ikke har tenkt gjennom hva som motiverer dem. Dette forsterkes av, at mennesket ikke alltid er bevisst på hvilket motiv som ligger bak en handling, men at det er noen deler av sinnet vårt som ikke er tilgjengelig for innblikk (Hannula, 2006). Derfor kan mange elever være motiverte, selv om det de sier ikke tyder på det. Om elevene ikke har tenkt over hva som motiverer dem, kan det være vanskelig for dem å sette ord på sine holdninger til matematikk. I denne studien har jeg valgt å definere motivasjon som det «å være motivert betyr å bli påvirket til å gjøre noe» (Ryan & Deci, 2000, s. 54, min oversettelse). Jeg har derfor ønsket å se på hvilke motiv som ligger bak elevenes handlinger. Gjør de matematikk fordi de synes det er gøy, de får selvtillit eller de ønsker å få en forståelse for matematiske begreper. Nedenfor vil jeg presentere mine viktigste funn.

1. Er det sammenheng mellom elevenes forståelse av matematiske begreper og elevenes motivasjon i matematikk?

Det er flere indikasjoner i min studie på at digitale verktøy gir elevene en bedre mestring i matematikk. 66 % av elevene i spørreundersøkelsen mener de får til flere oppgaver når de bruker digitale verktøy. Begrunnelsen for dette er at oppgavene blir både lettere og gøyere. Dette mener jeg kan være med på å gi elevene en mestringsfølelse. Men det er mer interessant å diskutere om digitale verktøy er med på å gi elevene en bedre forståelse for matematiske begreper og høyere motivasjon for faget. Middleton og Spanias (1999) sier det er mye som tyder på at elevene kan få en høyere indre motivasjon for matematikk gjennom å få forståelse for matematiske begreper. Larkin (2015) hevder også at digitale verktøy har potensiale til å gi elevene en bedre begrepsforståelse. Elevene mener at oppgavene blir både lettere og gøyere. Dette kan bety at digitale verktøy gjør oppgavene enklere, men at elevene nødvendigvis ikke får en bedre forståelse for matematiske begreper. Det at oppgaven blir enklere og at elevene føler mestring, kan også være med på å gi elevene motivasjon, selv om de ikke får en bedre forståelse for matematiske begreper.

2. Er det sammenhengen mellom elevenes selvtillit og elevenes motivasjon i matematikk?

Resultatene fra studien indikerer at bruk av digitale verktøy fører til en høyere forventning om mestring. En stor andel av elevene mener de får til flere oppgaver når de bruker digitale verktøy. Men er dette med på å motivere elevene? Bandura mener at elevenes forventning om mestring har betydning for elevenes motivasjon (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Kaarstein og Nilsen (2016) skriver at elevenes selvtillit påvirker elevenes prestasjoner, som igjen påvirker motivasjonen deres. Dette mener jeg betyr at elever med høy selvtillit, også har høy motivasjon. Elevene er ikke redde for å spør om hjelp, om de ikke får til oppgavene. Dette indikerer en høy selvtillit. Det er fordi elever med en forventning om mestring ikke ser på det å få feil svar og spør om hjelp som et nederlag, men heller en mulighet for læring. Det å bruke digitale verktøy mener jeg også kan virke negativt inn på elevenes motivasjon. Dette kan være om elevene ikke har fått nok opplæring i å bruke de digitale verktøyene, slik at de ikke får til å bruke disse. Derfor kan det være viktig å ikke bare bruke de ulike digitale verktøyene en eller noen få ganger, men la elevene få opplæring og bli trygge i å bruke dem.

3. Er det sammenheng mellom elevenes følelser (positive og negative) og elevenes motivasjon i matematikk?

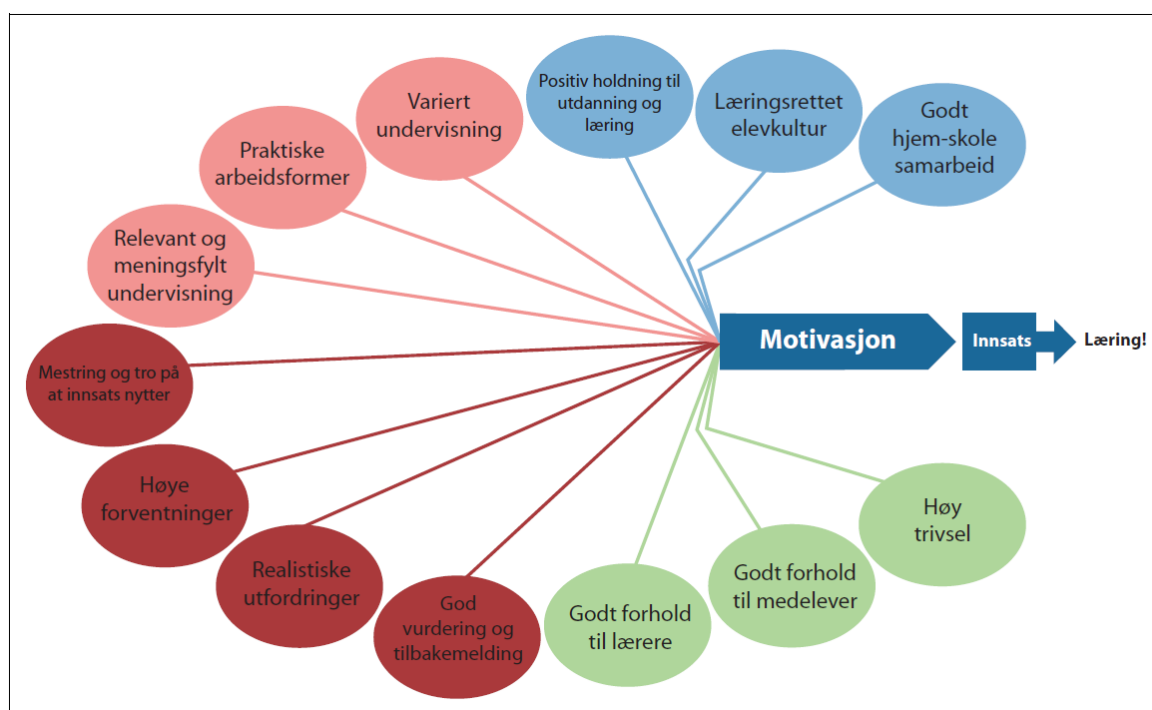
Studien indikerer også at digitale verktøy fører til at elevene synes det er gøyere å jobbe med matematikk. Da jeg spurte elevene om de likte matematikk svarte ca. 50 % av elevene ja. Men da jeg spurte elevene om de likte matematikk bedre når de brukte digitale verktøy, svarte 75 % av elevene ja. Men betyr dette at de er mer motiverte i matematikk? Middleton og Spanias (1999) hevder at elever som føler glede ved matematikk har en indre motivasjon. Hannula (2006) sier at følelsene våre, både negative og positive, er det mest direkte leddet til motivasjonen vår. Motivasjonen til elevene kan derfor tolkes ut i fra hvilke følelser de har til faget. En av elevene som ble intervjuet sier han gjerne setter seg ned med matematikken utenom skolen, for å repetere og sørge for at han har lært det han skal. Dette var en av elevene som også hadde svært positive følelser til matematikk. To av elevene svarte tvert nei, da jeg spurte om de gjorde matematikk utenom skolen og leksene. Disse to elevene hadde ikke fullt så positive følelser til matematikk. På bakgrunn av dette, vil jeg konkludere at det er en sammenheng mellom elevenes følelser og deres motivasjon for faget.

Avslutningsvis ønsker jeg å gi en oppsummerende konklusjon og svare på forskningsspørsmålet mitt, som er: *Hvordan kan bruk av digitale verktøy påvirke motivasjonen til elevene i matematikk?* Ut ifra presentasjonen av funnene over, vil jeg si at digitale verktøy er med på å påvirke motivasjonene til elevene positivt. Det er fordi flere elever sier de får til flere oppgaver når de bruker digitale verktøy. Dette indikerer at digitale verktøy er med på å gi elevene en mestringsfølelse. Dette kan også bety at elevene får en forventning om mestring. Bandura mener forventning om mestring påvirker motivasjonen til elevene (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Elever som har forventninger om mestring vil derfor ha motivasjon til å prøve å løse oppgaver, fordi de forventer å mestre det. Flere elever mener også at matematikken blir gøyere når de bruker digitale verktøy. Elever som har en indre motivasjon vil engasjere seg i matematisk aktivitet fordi de føler glede ved det (Middleton & Spanias, 1999).

8 Videre forskning

I denne studien har jeg valgt å fokusere på noen aspekter ved motivasjon. Disse har vært elevenes forståelse av matematiske begreper, selvtillit og følelser for matematikk. Dette gir meg ikke et fullt innblikk i hva som motiverer elevene. Figur 18 viser 13 aspekter som kan være med på å påvirke motivasjonen, og det kunne derfor vært spennende å ha en utvidet studie, hvor flere av disse aspektene hadde blitt tatt med.

I min studie har jeg sett på positive holdninger til utdanning og læring, mestring og tro på at innsats nytter, og høye forventninger. Aspekter som har kommet indirekte frem gjennom de aspektene jeg har sett på er variert undervisning i form av bruk av ulike digitale verktøy, som tavleundervisning, egenarbeid, rollespill og diskusjon. Gjennom å bruke digitale verktøy får elevene også erfaring med praktiske arbeidsformer, og elevene sa under intervjuet at de lærer å bruke digitale verktøy, som de mest sannsynlig får mye bruk for i fremtiden. Men for å få et mer helhetlig innblikk kunne jeg ha sett på trivsel blant elevene, hjem-skole samarbeid, vurderingsformer, forholdet mellom lærer og elev, og mellom elevene.



Figur 18 Forhold som fremmer motivasjonen (Kunnskapsdepartementet, 2011, s. 18)

Det ville også vært spennende å se på et større utvalg av elever, slik at det i mye større grad vil være mulig å generaliserer funnene. Men også for å bekrefte eller avkrefte resultatene jeg har fått i denne studien. Videre ville det også vært interessant å forske på samme klasse over flere år, for å kunne si noe om hvordan motivasjonen til elevene endres over tid. TIMSS undersøkelsen sier at elevenes motivasjon for matematikk og naturfag synker fra barneskolen til ungdomsskolen (Kaarstein & Nilsen, 2016), og derfor ville det vært spennende å følge elevene de siste årene på barneskolen og over i ungdomsskolen. Det ville da vært lettere å sammenlikne resultatene fra min studie med resultatene fra TIMSS undersøkelsene.

9 Referanseliste

- Bergem, O. K., Kaarstein, H., & Nilsen, T. (2016). TIMSS 2015. I O. K. Bergem, H. Kaarstein & T. Nilsen (Red.), *Vi kan lykkes i realfagene - resultater og analyser fra TIMSS 2015* (s. 11-21). Oslo: Universitetsforlaget.
- Boaler, J. (2015). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*: John Wiley & Sons.
- Bryman, A. (2016). *Social research methods* (5th ed.). Oxford: Oxford university press.
- Carlsen, M., & Fuglestad, A. B. (2010). Læringsfellesskap og inquiry for matematikkundervisning. *FoU i praksis*, 3, 39-59.
- Dean, E. (2016). Digital Interaktiv Matematikkundervisning 2015-2018. *Digital Interaktiv Matematikkundervisning 2015-2018*. Hentet, 2017, fra <http://www.dim2015-18.no/?q=taxonomy/term/10>
- Dweck, C. S. (2007). *Mental vekst*. Oslo: N. W. Damm & Søn AS.
- Egeberg, G., Hultin, H., & Berge, O. (2016). Monitor skole 2016 - Skolens digitale tilstand. Hentet 09.11.2017, fra https://iktsenteret.no/sites/iktsenteret.no/files/attachments/monitor_2016_forste_utgave_-_bm.pdf
- Flatebø, A. (2015). *Gutter og jenters opplevelse av matematikk* (Mastergradsavhandling, Universitetet i Agder). Hentet fra <https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/300806/Flateb%C3%B8.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Goodchild, S. (2001). *Students' Goals: a case study of activity in a mathematics classroom*. Bergen: Casper Forlag.
- Hannula, M. S. (2006). Motivation in mathematics: Goals reflected in emotions. *Educational studies in mathematics*, 63(2), 165-178.
- Hatlevik, O. E., Egeberg, G., Gudmundsdottir, G., Loftsgarden, M., & Loi, M. (2013). Monitor skole 2013 - Om digital kompetanse og erfaringer med bruk av IKT i skolen. Hentet 09.11.2017, fra http://iktsenteret.no/sites/iktsenteret.no/files/attachments/monitor_skole_2013_4des.pdf
- Jensen, F., & Nortvedt, G. A. (2013). Holdninger til matematikk. I M. Kjærnsli & R. V. Olsen (Red.), *Fortsatt en vei å gå - Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012* (s. 97-120). Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Kaarstein, H., & Nilsen, T. (2016). Motivasjon. I O. K. Bergem, H. Kaarstein & T. Nilsen (Red.), *Vi kan lykkes i realfag - Resultater og analyser fra TIMSS 2015* (s. 63-77). Oslo: Universitetsforlaget.
- Kjærnsli, M., & Olsen, R. V. (2013). PISA 2012 - sentrale funn. I M. Kjærnsli & R. V. Olsen (Red.), *Fortsatt en vei å gå - Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012* (s. 13-42). Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Kunnskapsdepartementet. (2011). *Motivasjon - Mestring - Muligheter*. (St. meld 22 (2010-2011)). Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/0b74cdf7fb4243a39e249bce0742cb95/no/pdfs/stm201020110022000dddpdfs.pdf>.
- Kunnskapsdepartementet. (2013). *Læreplan i matematikk fellesfag*. (MAT1-04). Hentet fra <http://data.udir.no/kl06/MAT1-04.pdf>.
- Larkin, K. (2015). "An App! An App! My Kingdom for An App": An 18-Month Quest to Determine Whether Apps Support Mathematical Knowledge Building. I T. Lowrie & R. Jorgensen (Red.), *Digital Games and Mathematics Learning - Potential, promises and pitfalls* (s. 251-276). Dordrecht: Springer Netherlands.

- Manger, T. (2013). Motivasjon for skularbeid. I R. J. Krumsvik & R. Säljö (Red.), *Praktisk-pedagogisk utdanning. En antologi* (s. 145-169). Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Mellin-Olsen, S. (1981). Instrumentalism as an educational concept. *Educational Studies in Mathematics*, 12(3), 351-367.
- Mellin-Olsen, S. (1984). *Eleven, matematikken og samfunnet : en undervisningslære*. Hentet fra <http://www.nb.no/nbsok/nb/c5309045a009932ff9f5a948c99dee17.nbdigital?lang=no#5>
- 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*, 65-88.
- Nicholls, J. G., Cobb, P., Wood, T., Yackel, E., & Patashnick, M. (1990). Assessing students' theories of success in mathematics: Individual and classroom differences. *Journal for Research in Mathematics Education*, 109-122.
- Nosrati, M., & Wæge, K. (2015). Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk. *Matematikk-senteret*.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (1996). *Selvoppfatning, motivasjon og læringsmiljø*. Otta: Engers Boktrykkeri AS.
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2011). *Motivasjon for skolearbeidet*. Trondheim: Tapir Akademiske Forlag.
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2013). *Skolen som læringsarena - selvoppfatning, motivasjon og læring*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics teaching*, 77(1), 20-26.
- Stipek, D., Salmon, J. M., Givvin, K. B., Kazemi, E., Saxe, G., & MacGyvers, V. L. (1998). The value (and convergence) of practices suggested by motivation research and promoted by mathematics education reformers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 465-488.
- UiO. (2017a). *Om TIMSS*. Hentet 10.11.2017, fra <http://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekt-sider/timss-norge/TIMSS/om-timss/>
- UiO. (2017b). *Om PISA (Programme for International Student Assessment)*. Hentet 10.11.2017, fra <http://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekt-sider/pisa/om-pisa/>
- Wellington, J. (2015). *Educational Research - contemporary issues and practical approaches* (2th ed.). London/New York: Bloomsbury Academic.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy-value theory of achievement motivation. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 68-81.

10.0 Vedlegg

10.1 Samtykkeerklæring

10.1.1 Samtykkeerklæring Solåsen ungdomsskole

Til foresatt for elever ved Solåsen ungdomsskole

05. april 2017

Om undersøkelser til masteroppgave våren 2017

I forbindelse med en undersøkelse i matematikdidaktikk ønskes tillatelse til å gjennomføre spørreundersøkelse og intervju på elever i 9. klasse på Solåsen ungdomsskole i Kristiansand. Undersøkelse er en del av masteroppgaven i matematikdidaktikk ved Universitetet i Agder, og handler i hovedsak om elevenes motivasjon til matematikk ved bruk av digitale verktøy.

Intervjuet kommer til å bli tatt opp på bånd, men elevene kommer til å bli anonymisert i masteroppgaven. Det eneste som vil komme frem er kjønn og klasstrinn. Navnet på elevene kommer derfor til å bli endret i oppgaven.

Dataene som blir samlet inn vil bli slettet innen 1.4.2018, og tillatelse kan trekkes tilbake når som helst uten begrunnelse.

Jeg håper dere godkjenner at jeg både undersøker elevene, og bruker dataene jeg samler inn i masteroppgaven.

Om du/dere har spørsmål, er dere velkommen til å ta kontakt på mail (marthemarkseth@gmail.com).

Samtykkeerklæringen returneres til skolen **innen 24. april 2017**.

Med vennlig hilsen

Marthe Fjeldstad Markseth

Samtykkeerklæring

Elevens navn: _____

Jeg gir tillatelse til

- Intervju
- Spørreundersøkelse

Dato og sted: _____

Underskrift foresatte: _____

10.1.2 Samtykkeerklæring Varheim ungdomsskole

Til foresatt for elever ved Varheim ungdomsskole

05. april 2017

Om undersøkelser til masteroppgave våren 2017

I forbindelse med en undersøkelse i matematikdidaktikk ønskes tillatelse til å gjennomføre en spørreundersøkelse på elever i 9. klasse på Varheim ungdomsskolen i Kristiansand. Undersøkelse er en del av masteroppgaven i matematikdidaktikk ved Universitetet i Agder, og handler i hovedsak om elevenes motivasjon til matematikk ved bruk av digitale verktøy.

Svarene til elevene vil være anonyme, og det eneste som vil komme frem er kjønn og klasstrinn

Dataene som blir samlet inn vil bli slettet innen 1.4.2018, og tillatelse kan trekkes tilbake når som helst uten begrunnelse.

Jeg håper dere godkjenner at jeg både undersøker elevene, og bruker dataene jeg samler inn i masteroppgaven.

Om du/dere har spørsmål, er dere velkommen til å ta kontakt på mail (marthemarkseth@gmail.com).

Samtykkeerklæringen returneres til skolen **innen 24. april 2017.**

Med vennlig hilsen

Marthe Fjeldstad Markseth

Samtykkeerklæring

Jeg godkjenner at _____ deltar i en spørreundersøkelse og at resultatene blir benyttet i masteroppgaven

Dato og sted: _____

Underskrift foresatte: _____

10.1.3 Samtykkeerklæring lærer

05. april 2017

Om undersøkelser til masteroppgave våren 2017

I forbindelse med en undersøkelse i matematikkdiraktikk ønskes tillatelse til å gjennomføre et intervju. Undersøkelse er en del av masteroppgaven i matematikkdiraktikk ved Universitetet i Agder, og handler i hovedsak om elevenes motivasjon til matematikk ved bruk av digitale verktøy.

Intervjuet kommer til å bli tatt opp på bånd, men du kommer til å bli anonymisert i masteroppgaven. Det eneste som vil komme frem er kjønn og at du er lærer for de elevene jeg undersøker i samme oppgave.

Dataene som blir samlet inn vil bli slettet innen 1.4.2018, og tillatelse kan trekkes tilbake når som helst uten begrunnelse.

Om du har spørsmål, er du velkommen til å ta kontakt på mail (marthemarkseth@gmail.com).

Med vennlig hilsen

Marthe Fjeldstad Markseth

Samtykkeerklæring

Jeg gir tillatelse til at det blir gjennomført et intervju med meg og at dataene kan brukes i masteroppgaven.

Dato og sted: _____

Underskrift: _____

10.2 Intervjuguide

10.2.1 Intervjuguide lærer

1. Hvor lenge har du brukt digitale verktøy i matematikkundervisningen?
 - Hva gjorde at du begynte å bruke digitale verktøy?
 - Tror du at du kommer til å bruke det mer enn du gjør i dag senere? Hvorfor?
2. Hva er det eleven liker/ikke liker ved bruk av digitale verktøy?
3. Hva er det elevene får godt til/ikke godt til ved bruk av digitale verktøy?
4. Kan du beskrive en mattetime hvor dere bruker digitale verktøy?
5. Hvilke digitale verktøy bruker dere i undervisningen?
6. Hvordan bruker dere digitale verktøy i undervisningen?
7. Merker du noen forskjell i elevenes motivasjon når de bruker digitale verktøy i forhold til tradisjonelle metoder?

- Hvorfor/hvorfor ikke?
 - Hvilke forskjeller merker du?
 - Er det lettere å motivere de for timene?
8. Synes du elevene får til flere oppgaver når de bruker digitale verktøy? (Vise til funn jeg fant i oppgave fra fagdidaktikk i matematikk)
 - Hva trenger elevene hjelp til (matematikken eller IKT)
 9. Er elevene mer autonome(selvstyrte) når de bruker digitale verktøy?
 10. Ser du noen forskjell i elevenes måloppnåelse når de bruker digitale verktøy i forhold til tradisjonelle metoder?

10.2.2 Intervjuguide elever

1. Hvordan vil du beskrive en typisk matematikktime hvor dere bruker digitale verktøy?
 - Hvordan starter dere?
 - Hvem gjør hva?
 - Jobber dere alene eller i grupper?
 - Hvilke hjelpemidler bruker dere
2. Liker du matte?
 - Hvorfor/hvorfor ikke?
 - Hva er interessant/ikke interessant?
 - Hva motiverer deg i matematikk?
3. Hvilke digitale verktøy bruker dere i undervisningen?
4. Hvordan bruker dere digitale verktøy i undervisningen?
5. Hva synes dere om å bruke disse?
 - Gøy/kjedelig/spennende, lett/vanskelig, interessant/uinteressant
 - Hvorfor liker/like ikke dere å bruke digitale verktøy i undervisningen?
6. Er det mer interessant å jobbe med matte når dere bruker digitale verktøy?
 - På hvilken er måte da?
 - Hvorfor/hvorfor ikke?
 - Hva tenker du om å jobbe med digitale verktøy i forhold til vanlig matematikkundervisning?
 - Hvorfor liker/ikke liker du å jobbe med digitale verktøy/vanlig matematikkundervisning?
7. Når du skal løse et matematisk problem, beskriv følelsene dine i starten.
8. Jobber dere med matematikk hjemme utenom skolen?
9. Bruker du data/nettbrett/mobil til matematikk utenom skolen?
10. Gi elevene utsagnene om indre/ytre/selvtilit. La de krysse av på alle og flere mulige kryss på hver

10.3 Spørreundersøkelse

1. Er du
 - Gutt
 - Jente

2. Liker du matematikk?
 - Ja
 - Nei
3. Hvilket alternativ passer best for ditt syn på matematikk (det er lov å krysse av flere alternativer)
 - Gøy
 - Nyttig
 - Interessant
 - Spennende
 - Noe man må ha
 - Kjedelig
 - Uinteressant
 - Unyttig
 - Vanskelig
 - Annet: _____
4. Hvilke digitale verktøy bruker dere i matematikkundervisningen?
5. Hva synes du om å bruke digitale verktøy i matematikkundervisningen?
6. Liker du matematikk bedre om dere bruker digitale verktøy?
 - Ja
 - Nei
7. Begrunn svaret ditt
8. Hva liker du best å gjøre i matematikktimen?
9. Får du til flere oppgaver i matte, når du bruker digitale verktøy?
 - Ja
 - Nei
10. Om ja, er det fordi (det er lov å krysse av på flere alternativer)
 - Oppgavene blir lettere
 - Oppgavene er gøyere å jobbe med
 - Det er lettere å forstå det jeg gjør
 - Det er mer visuelt
 - Annet: _____

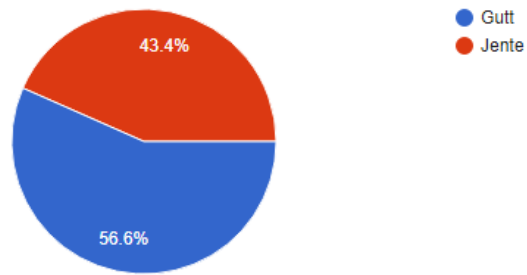
10.4 Resultater spørreundersøkelse

Resultatene er gjengitt i sin helhet slik elevene svarte på spørsmålene. Jeg har derfor ikke rettet opp i skrivefeil eller lignende.

1. Kjønn

Er du

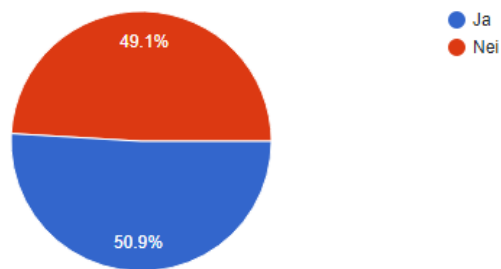
53 responses



2. Liker du matematikk?

Liker du matematikk?

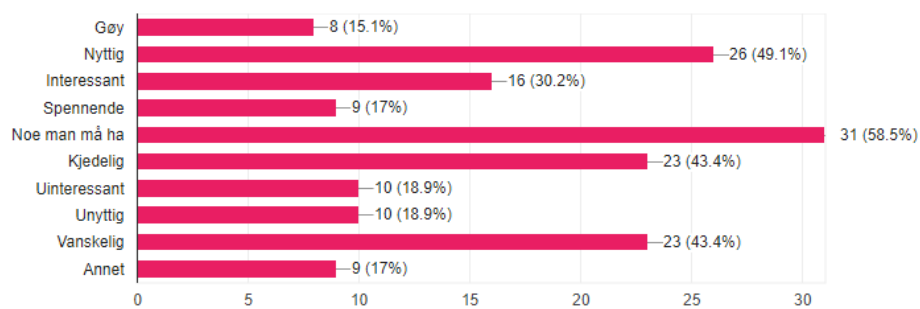
53 responses



3. Hvilket alternativ passer best for ditt syn på matematikk (det er lov å krysse av flere alternativer)

Hvilket alternativ passer best for ditt syn på matematikk (det er lov å krysse av flere alternativer)

53 responses



4. Hvilke digitale verktøy bruker dere i matematikkundervisningen?

- Ipad (10)
- iPad (8)
- PC og iPad (3)
- iPad (2)
- Ipad og chromebook (2)
- Skrivebok, PC og IPad
- iPad og datamaskin
- Vi bruker Ipad i undervisningen.
- iPad, smartboard, data
- Ipad og av og til PC
- I bruker to typer smarttavler samt Ipader og pc-er
- iPad og PC
- Ipad, bitte litt pc noen veldig då ganger
- IPAD
- Ipad
- iPad og Kalkulator
- G
- chromebook
- IPad og Chromebook
- Chromebook, iPad og smarttavler
- ipad og crome book
- iPad og chromebook
- Ipad, Cromebook
- i pad cromebook smart board
- Ipad og Chromebook
- iPad og chroomebook
- ipad og data
- Ipad chromebook
- Laptop og ipad
- Ipader og chrome boker
- Chrome book og ipad
- I PAD og og chrome Book
- iPad chromebook

5. Hva synes du om å bruke digitale verktøy i matematikkundervisningen?

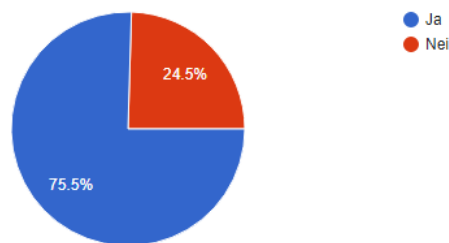
- Veldig bra (3)
- Bra (3)
- Det er bra (3)
- Helt greit (2)
- Greit (2)
- Kjedelig (2)
- gøy (2)
- Bra
- Veldig bra, gjør læringen gøyere
- Bra mann
- Litt mye av det. Påvirker synet mitt
- Jeg synes vi bruker det litt for mye innimellom.
- Greit nok
- Det er gøy, men ikke gøy å gjøre det for ofte
- Synes det er bedre med bok. Liker det ikke.
- Det er bedre en papir :)
- Jeg syntes det er en fordel fordi man får en mere variert type læring
- Gøyere enn å skrive i bok og enklere å forstå mange oppgaver
- Gøy men kjedelig for det er matte
- Det er gøy
- Vet ikke
- Gøy
- Det er greit
- At det gjør ting enklere og lettere
- Det funker, men det går litt tregt noen ganger
- Ok
- Jeg syntes digitale verktøy er veldig bra i forbindelse med matte, men kan være litt vanskelig i noen tilfeller.
- Lettere
- G
- Syns det er bedre å jobbe på iPad enn å skrive på ark. Da syns jeg at jeg får bedre system.
- Bra, av og til.

- Liker det ikke
- det er fordeler og ulemper med det, så det er både og.
Skjenerelt ville jeg helst hatt det på gamle måten
- Jeg synes det er bra
- vet ikke
- Bedre enn bøker
- tip top, men ikke når vi har regnestykker, der vi må skrive utregningen
- Bra. Lett å bruke.
- lettere å skrive tall og å regne ut
- Det er helt greit, ikke noe serlig.
- Noen ganger enklere
- Veldig bra
- det er veldig deilig, det går fort å finne opp bøkene

6. Liker du matematikk bedre om dere bruker digitale verktøy?

Liker du matematikk bedre om dere bruker digitale verktøy?

53 responses



7. Begrunn svaret ditt

- Lettere (3)
- Fordi det er gøyere (3)
- Fordi det er lettere å gjøre det på iPad enn i boka, men kommer ann på hva det er (2)
- Fordi det er kjedelig å skrive i boka
- Ofte, men ikke hvis det alltid blir digitalt og aldri i boka.
- Mye bedre
- Mer komplisert og får vondt i hodet
- Fordi jeg liker å skrive i boka bedre, og jobbe med oppgaver fra boka.
- Matte er kjedelig uansett
- For det blir litt mye matematikk på digitale verktøy synd jeg noen ganger, så da syns jeg at dekt er gøyere på ark. Men det er gøy på digitale verktøy også.
- Liker ikke å bruke iPad til matte.
- Vi kan gjøre mange andre typer oppgaver
- Det er litt både og vi har jo noen fordeler med og for eksempel får mere trening i regneark og geogebra, men på samme tid så savner jeg arbeidet i boka litt
- Det er gøyere og vi får litt forskjellige oppgaver enn de som er i boka, fordi de i boka er ofte like.
- Liker ikke matte men ja jeg vil ikke hente masse bøker og gjør oppgaver på ark
- Enklere
- Skjønner ikke

- Fordi
- Fordi det er lettere å finne ut svaret.
- Fordi da blir det lettere
- Ja fordi det er lett å bruke og du har masse du kan bruke hvis du trenger hjelp
- Ja, da slepper du å skrive
- Det er bedre å skrive for hånd fordi det er lettere å vise utregning
- Vi bruker Ipad hele tiden, og det funker kjempe bra.
- Det gjør det lettere og da må man ikke ha med calculator og alt andre sakene også går det fortere
- Neu
- Matte er matte, uansett om det er digitalt eller skriftlig.
- Hvert ikke.
- Det er egentlig det samme. Det kommer også litt ann på hvilket tema det er vi har. Når vi har om diagrammer og sånt så det bedre med digitale verktøy enn det er og ikke ha det, men når vi har algebra så er det ikke så mye bedre.
- Det gjør det unødvendig vanskelig
- det er det samme
- Siden det er lettere å finne ut svar
- For det blir helt annerledes en før
- Fordi man ikke får så vondt i hånda av å skrive med blyant, og det er mer interessant.
- ja
- Fordi det er litt lettere og ikke like stress som når vi måtte ha så mange bøker for å få gjort leksene
- fordi alt blir mer spennende da
- Det er gøyere
- det blir gøyere og du lærer mer
- Fordi det går fortere, men noen ting blir litt tungvint
- Letter å notere, men også å gjøre oppgaver.
- ja siden det er lettere å finne svarene
- Ja
- det er bare lettere
- Det kan være lettere i forskjellige tilfeller som for eksempel når man må regne ut mange ting.
- Ja, noen ganger liker jeg det bedre, men noen ganger kan det være litt vanskelig
- Fordi ting er letter og man kan alt elektronisk som før var vi på datarommet aver til i timene men kjønte ingen ting men nå klarer vi alt og ting er lettere hjem
- når vi gjør leksene så blir det mye ryddigere å man får mer system i det man holder på med

8. Hva liker du best å gjøre i matematikktimen?

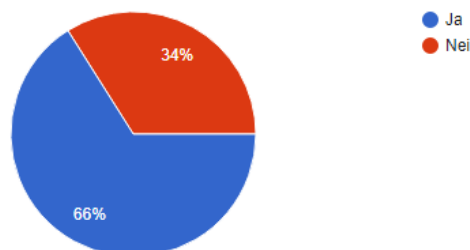
- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Gruppearbeid (3) - Ingenting (2) - Vet ikke (2) - Lette ting (2) - Multiplikasjon - Å jobbe på iPad | <ul style="list-style-type: none"> - Alt er greit, men blir kjedelig om det blir det samme hver gang. - Likninger - Diskusjoner og grupper. Enklere å samarbejde - Jobbe i grunnboka, og ha det gøy. |
|--|--|

- Ingenting, matte er kjedelig
- Det vet jeg ikke
- Jobbe med oppgaver i bok.
- Gruppearbeid
- Arbeide enten en og en eller to og to og ha konkurranser mellom for eksempel guttene og jentene og lignende
- Jobbe sammen i grupper med oppgaver
- Vet ikke egentlig, ingenting
- Matte
- Jeg liker best å greie en oppgave lett.
- Regne
- Jeg vet ikke
- Oppgaver på iPad
- Sove
- Ha gøy timer der vi lærer matte på nye måter
- Snakke
- Inget av det men det er noe man må
- H
- Jeg vet ikke.
- Nei
- Algebra, når man må bruke hjernen på en lett, men like vell på en avansert måte.
- Oppgaver på tavla
- gjøre oppgaver
- Regneark er gøy
- Løse vanskelige oppgaver
- pluss minus og gange
- Jobbe selvstendig
- når vi prøver ut nye mattespill og sånne nye ting. Ikke bare gjør det samme
- Evert prater foran tavla
- exel og krevende oppgaver, med flere svar
- Jobbe med oppgaver som det finnes mange svar på
- Geometri
- alt som ikke har noe med matte å gjøre, hvis ikke så kanskje å regne pluss og minus
- Videoer
- vet ikke
- Gjøre oppgaver.
- Jeg liker å finne mønstre i ting
- Jobbe alene og jobbe med regnestykker
- å plusse

9. Får du til flere oppgaver i matte, når du bruker digitale verktøy?

Får du til flere oppgaver i matte, når du bruker digitale verktøy?

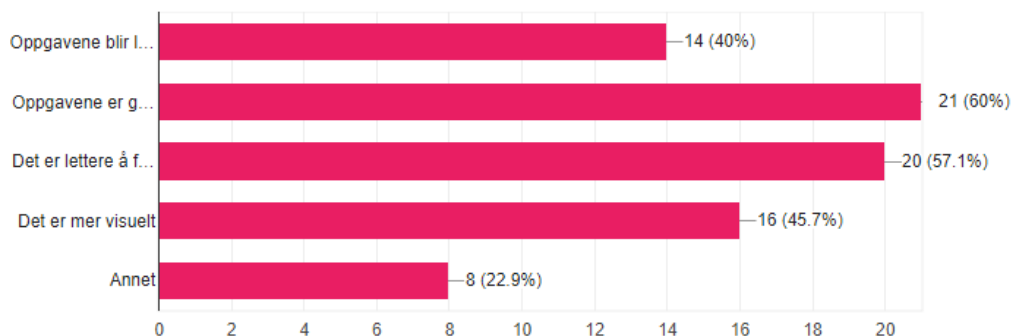
53 responses



10. Om ja, er det fordi (det er lov å krysse av på flere alternativer)

Om ja, er det fordi (det er lov å krysse av på flere alternativer)

35 responses



10.5 Transkripsjoner

10.5.1 Transkripsjonsnøkler

[] Forklarende kommentar fra forsker

10.5.2 Intervju 1 – Ola & Mia (elever)

Forsker: Hvordan vil dere beskrive en typisk matematikktime, hvor dere bruker digitale verktøy?

Ola: Gøyalt, det er jo mye, mye bedre enn bøker føler jeg.

Mia: Jeg føler det er litt gøyere når vi har Lars [læreren i matematikk], fordi da har vi litt annerledes oppgaver. Og det er jo sikkert fordi vi går i ungdomsskolen, men det er litt sånn. Ja det er litt gøyere også når vi bruker digitale verktøy så er det litt lettere å huske ting føler jeg.

Forsker: Hvordan starter en time?

Mia: Vi samles jo først også går vi heller og arbeider etterpå, enten i grupper, i par eller alene. Eller så kan det være at vi jobber sammen med oppgaver og sånt, men det er ikke så ofte.

Ola: Det pleier noen ganger å være sånn at, på en måte så, bruker Lars en time til å, en skoletime, til å liksom forklare, og forklare oss ting også neste time så gjør vi oppgaver og sånt.

Forsker: Også neste spørsmål, liker dere matte?

Ola: Ja. Når jeg først skjønner det. Da er det gøy.

Mia: Ja, det er gøy når du skjønner det også hvis ikke vi skjønner det så kan vi bare spør og da får vi alltid et svar. Så da er det gøy.

Forsker: Når dere får svaret er det da gøyere enn når dere sitter og lurer selv?

Mia: Ja, for da må vi bare sitte og tenke på det og da, ja, da bruker vi mesteparten av hjernen til å tenke på det bare.

Forsker: Hva er det som er interessant i matte?

- Ola:** Det som er interessant, for meg i hvert fall, det er jo at jeg lærer noe nytt hele tiden, eller sånn. Eller jeg har jo hatt på sånn mellomtrinn og sånn, men nye ting. Nye greier når vi har det her DIM-prosjektet. Så lærer vi mye sånn på data og sånt. Sånn i geogebra og excel og det.
- Mia:** Vi lærer jo mye om data, men vi lærer også andre ting. Som egentlig er pensum i ungdomsskolen. Men det er liksom gøy når du kan mer for da føler du at du er flinkere. Eller du blir jo flinkere da.
- Forsker:** Også nevnte dere at dere bruker mye pc fordi dere er med i DIM-prosjektet, brukte dere mye pc før dere begynte på ungdomsskolen?
- Ola:** Hvis jeg brukte pc var det mest til gaming. Men ellers så pleide jeg ikke å bruke det akkurat, men det er jo tross alt, jeg føler på en måte at jeg lærer egentlig mer av å bare skrive for hånd enn å skrive på et dokument. Men det er bare sånn jeg er.
- Mia:** Sånn på skolen så brukte vi det kun til drill på, ja touch og sånn. Også kanskje når vi skulle ha kartleggeren og sånn, men vi brukte det ikke i timene.
- Forsker:** Ikke i matte heller?
- Mia:** Nei. Bare kun hvis vi skulle på nett og gjøre oppgaver, men det var ganske sjeldent egentlig.
- Forsker:** Hva er det som motiverer dere i matte?
- Mia:** Det er jo egentlig det at det er så mange forskjellige systemer som du kan lære om. At det er så mye, det er så mange sammenhenger i matematikk som gjør det interessant og finne ut av nye ting og ja. Du lærer litt sånn veldig mye av å skjønne disse systemene. For da kan du bruke det senere i livet og ja.
- Ola:** Ja, det samme som ho egentlig.
[Elevene få hver sitt ark med ulike utsagn om å lære matematikk som går på indre og ytre motivasjon og på selvtillit i matematikk. De skal krysse av de utsagnene som stemmer med deres syn på matematikk. Elevene bruker litt tid på dette]
- Forsker:** Hvilke digitale verktøy bruker dere i undervisningen?
- Ola:** Mest cromebook.
- Mia:** Men vi har også ipaden noen ganger, hvis vi skal opp boks og gjøre noen oppgaver for det er litt greit at vi har boka på ipaden og skriver på cromebooken. For det er egentlig lettest å skrive på cromebooken.
- Forsker:** Bruker dere andre nettbaserte digitale verktøy?
- Mia:** Vi bruker smartbok, som er, som mattebøkene er på. Men så kan vi også bruke noe annet som jeg ikke husker hva heter, men vi bruker egentlig mest bare, eller at Lars gir oss noen oppgaver og det er helst fra matteboka.
- Forsker:** Dere har jo nevnt både excel og geogebra, eller regneark og geogebra, som dere bruker.
- Mia:** Hvordan det?
- Forsker:** At dere bruker det også.
- Mia:** Ja.
- Forsker:** Hva synes dere om å bruke digitale verktøy da?
- Ola:** Det gjør det mer spennende når vi gjør lekser. Det er jo litt morsomt, siden før brukte jeg jo litt lengre tid på å gjøre leksene, så skulle alltid pappa min hjelpe meg og sånn. Men når jeg har sånn tastatur så går det så sinnsykt mye fortere, så pappa lurer på om jeg ikke gjør leksene. Det er jo litt morsomt.
- Mia:** Ja, for meg er det egentlig litt motsatt bare at jeg får ikke hjelp til leksene. Men jeg bruker lengre tid på det. Egentlig fordi jeg er litt nøyere siden det er ungdomsskolen. Men jeg synes i hvert fall det er veldig greit, fordi da slipper

vi å ha med oss masse bøker også slipper vi å ta bind på bøkene. Også slipper vi å levere inn bøker. Eller vi har jo noen få bøker, men det er ikke så mange så det går liksom fint.

Forsker: for da har dere bare med dere da ipaden eller cromebooken hjem da.

Mia: Ja, vi har den med hjem, også lader vi de også kommer vi på skolen.

Forsker: Er det mer, eller på hvilken måte er det mer interessant å jobbe med matte når dere jobber med digitale verktøy? Er det mer interessant?

Mia: Ja

Ola: Ja.

Mia: Jeg vil si det. For det at du føler, når vi bruker digitale verktøy så tester vi jo ut hvordan det mest sannsynlig kommer til å bli i fremtiden. Ja, for da er det mer interessant og da føler du at på en måte hvis du prøver det ut er det gøyere å finne informasjonen. Så ja.

Forsker: Når dere får en matteoppgave foran dere, kan dere beskrive den første følelsen dere har da? Hva er det første dere tenker på?

Ola: Om jeg kommer til å klare det.

Mia: Ja, det er også litt det samme, men når vi får en matteoppgave. Det kommer jo litt an på hvordan oppgaven er. Men jeg føler det er litt sånn at jeg ikke kommer til å klare det, at det er litt kjedelig, men når vi først begynner også merker du at du kan mye mer enn det du tror. Også hvis vi bare, hvis det er en vanskelig oppgave da, så kan vi jo bare spør om hjelp, også går det veldig greit.

Forsker: Også hvis dere tenker på sånn i forhold til den tradisjonelle matteboka da, som ikke dere bruker, synes dere det er lettere å starte på oppgaver, lettere å få løst oppgavene når dere bruker digitale verktøy?

Ola: Du finner litt fortere frem da. Det går litt fortere for du kan bare søke etter sider eller sånn, hvis du har en vanlig bok, så må du jo lete og lete. Men det er litt sånn, kan bli litt stress med at du hele tiden skal skifte faner og sånn, enn når du har bok. For da har du den bare rett foran deg, så kan du bare skrive

Mia: Ja, også er det noen ganger så er internettet litt tregt også hvis du kommer på skolen første time, så kan det være at internettet er litt tregt i begynnelsen. Og da tar det lang tid for å komme inn på det og hvis læreren sier: ja, nå har dere ett minutt på å gå å hente cromebooken og lage et nytt dokument, så har vi litt dårlig tid for det at internettet vil ikke alltid samarbeide. Så det er det som er litt dumt da.

Forsker: For dere bruker dokumenter som ligger i google docs.

Mia: Ja.

Forsker: Eller google dokumentene.

Ola: Ja, google disk ja.

Forsker: Disk ja.

Mia: Ja, men det er egentlig docs vi bruker som er i disk.

Forsker: Det er greit også jobbe på det, for da kan, hvis ikke dere har med, ja, cromebook eller ipaden hjem, hvis dere skulle glemme de på skolen, kan dere få tilgang til de hjemme da?

Ola: Ja, det, ja så jeg har, jeg pleier ikke å glemme den, det er lenge siden jeg har glemt den. Det er jo bare å gå rett inn på, hvis du har en data eller et nettbrett eller noe, så er det bare å skrive inn mailen din og det, så har du dokumentene der. Det ligger i skya.

Mia: Ja, så kan du også gjøre det på mobilen så du kan egentlig gjøre leksene på mobilen. Så det er veldig greit. For da slipper du, du slipper egentlig å ta med

cromebooken og sånn hjem, men så må vi jo lade de. Og vi har jo for så vidt lader hjemme. Så det er egnelig derfor vi tar de med hjem.

Forsker: Så dere har ikke noen unnskyldning lenger for at dere glemmer leksene, for dere alltid har tilgang til de

Ola: Ja.

Mia: Ja. Men det er fortsatt noen som sier at ja huset brant ned eller internettet funker ikke, så vi har litt sånn unnskyldninger. Men jeg tror det er, det er vanskeligere å finne på unnskyldninger nå egentlig.

Forsker: Jobber dere med matematikk hjemme utenom skolen, utenom lekser?

Ola: Ja, altså i matteboka eller noe eller sånn matematikk i fri ...

Forsker: Sånn matte generelt. Er det noe, bruker dere matte hjemme, til noen ting.

Ola: Ja. Jeg bruker litt matte, men. Altså jeg bruker hvis jeg hjelper min bror noen ganger med, han er jo tømrer, så bruker jeg, da må jeg jo bruke matte. Til å for eksempel å kutte en så og så lang list og ja.

Mia: Hvis jeg skal lage middag så bruker jeg matte og liksom skulle beregne hvor mye jeg skal ha av hver vare og sånn, for at det skal være nok til alle. Så, men jeg lager egentlig ikke så ofte middag så jeg bruker sikkert matte uten at jeg vet det men jeg kommer ikke på noe sånn generelle forslag.

Forsker: Bruker dere data, nettbrett eller mobilen til matte utenom skolen?

Ola: Ja, noen ganger.

Forsker: Fordi du har lyst da eller?

Ola: Ja, noen ganger hvis jeg vil gå kanskje litt over hva, hvis vi har for eksempel lært noe for eksempel i dag så kan jeg gå hjem og se over litt sånn. Hvor jeg får liksom. Jeg er den karen som glemmer litt, så litt lurt å gå gjennom det hjemme.

Mia: Hvis jeg skal, egentlig bare hvis jeg skal regne ut hvor mye penger jeg har på kortet, eller hvis jeg har noen penger på kortet, og skal regne ut hvor mye jeg har igjen når jeg har kjøpt noe. Det er egentlig, det er egentlig bare da jeg bruke det nesten. Også hvis jeg skal regne ut noe. Men da bruker jeg mest kalkulatoren, bare sånn for å ikke gjøre det feil.

Forsker: Har dere noe som dere føler dere ikke har fått sagt, om det å bruke digitale verktøy i matematikken? Er det noe dere tenker på?

Ola: Det er jo gøy liksom, men det kan noen ganger bli litt sånn, jeg blir i hvert fall litt sliten noen ganger i øynene og sånn. Når du holder på flere timer om dagen, eller sånn ser på den skjermen, og da da kan jeg bli litt trøtt og litt sånn vondt i hode og sånn. Det er jo litt ulempen.

Forsker: Bruker dere data og sånn i andre fag også?

Ola: Ja.

Mia: I de fleste fag, det er egentlig bare i gym så bruker vi det ikke så mye og

Ola: I mat og helse bruker vi det heller ikke så veldig mye.

Mia: Jo.

Ola: Gjør vi det?

Mia: Ja.

Ola: Ja, det gjør vi jo.

Mia: Ja, men i kunst og håndverk bruker vi det heller ikke så mye. Og litt sånn, sånne fag. Og i tysk så har vi jo bøker, men vi bruker fortsatt maskinene. Så vi bruker de egentlig i de aller fleste fag.

Forsker: Og da kan det bli litt for mye av og til?

Ola: Ja.

- Mia:** Ja, når vi sitter på, sitter på skjerm på morgen når du våkner, også kommer du på skolen så er du på skjermen igjen. Så tar du bussen, ser på skjermen. Kommer hjem, ser på skjermen. Spiser middag og etter det så er du på skjermen. Så det er hele tiden en annen skjerm i nærheten. Så det kan bli veldig slitsomt. Men da er det i hvert fall veldig deilig å legge seg på kvelden.
- Forsker:** Dere nevnte jo DIM-prosjektet, synes dere det er spennende å være med på prosjektet.
- Ola:** Veldig spennende. Det er vel, det er veldig gøy og det kommer jo noen nye ting hele tiden nesten, så. Nye apper og DIM-prosjektet går jo ut liksom på, det er jo til tiende klasse. Vi er jo litt over halvveis på det.
- Mia:** Ja, litt det samme. Men merker jo egentlig ikke så veldig mye til det, med mindre vi snakker om det på skolen. Eller hvis det er et eller annet nytt. Men det er jo litt sånn gøy at vi får besøk av folk som er med i mattetimene og sånt ting. Det er gøy, for da har vi ikke bare sånn vanlig og tradisjonell matte, men litt sånn annerledes. Også kan det være at vi på en måte forsker på noe, eller at læreren prøver å finne ut noe om hvordan vi tenker da. At det finnes flere forskjellige svar på en oppgave og at ikke noe er feil.
- Forsker:** Da er jeg ferdig med mine spørsmål, hvis ikke dere har noe mer å tilføye, så er jeg ferdig. Tusen takk for at dere ville være med.
- Ola:** Ja.
- Mia:** Takk for at vi kunne komme.

10.5.3 Intervju 2 – Liv & Jon (elever)

- Forsker:** Hvordan vil dere beskrive en typisk matte, hvor dere bruker digitale verktøy?
- Liv:** Regning, og noen ganger så er det regning på geo.. nei, hva heter det, excel, nei google regneark.
- Jon:** Ja.
- Liv:** Så er det ofte først så har vi undervisning av Lars.
- Jon:** Eller forelesning.
- Liv:** Ja, forelesning. Også begynner vi med oppgaver i grupper.
- Forsker:** Ja, dere sa jo at Lars ofte har en forelesning først, og dere jobber i grupper, jobber dere da i grupper da hele, hvor lenge jobber dere i grupper da?
- Jon:** Vi jobber jo sånn kanskje halve timen med forelesning og halve timen med gruppearbeid.
- Liv:** Så er det, så kommer vi noen ganger tilbake til forelesning, og går gjennom oppgavene. Så går vi tilbake til oppgaver igjen noen ganger.
- Forsker:** Liker dere matte?
- Jon:** Ja, litt begge deler.
- Liv:** Jaaa [drar litt på det]. Det er sånn, det er helg greit. Noen ganger kan det være gøy, noen ganger jeg vet ikke, det er forskjellig.
- Forsker:** Kan dere utdype det litt mere? Hvorfor/hvorfor ikke? Hva er det som gjør at dere ikke liker matte, hva er det som gjør at dere liker det?
- Jon:** Ja, noen ganger så er det litt krevende og noen ganger så er det, så går det helt greit.

Liv: Noen ganger så er det sånn at du blir veldig gira også blir det sånn at, det liksom å du har lyst til å greie det hvis, du blir sånn skikkelig sånn, at alle blir sånn gira på å greie det.

Forsker: Hva er det som er interessant i matte?

Jon: Ja, hvordan, skal si, hvordan vi jobber. Litt sånn annerledes enn vanlig.

Liv: At ikke vi bare sitter i hvert sin bok og svarer på oppgaver.

Forsker: Hva er det som ikke er interessant da?

Jon: Det må jo være når vi ikke får til noe.

Liv: Ja.

Forsker: Hva er det som motiverer dere i matte?

Liv: Når Lars er gira.

Jon: Ja.

Liv: Og når vi faktisk greier det.

Jon: Ja.

[Elevene få hver sitt ark med ulike utsagn om å lære matematikk som går på indre og ytre motivasjon og på selvtillit i matematikk. De skal krysse av de utsagnene som stemmer med deres syn på matematikk. Elevene bruker litt tid på dette]

Forsker: Hvilke digitale verktøy bruker dere i undervisningen.

Jon: Ipad og cromebook.

Forsker: Bruker dere andre ting?

Jon: Ja, sånn der, hva heter det, smartskjerm eller sånn.

Liv: Ja, det der vi skriver på, de store skjermene

Forsker: Smartboard?

Liv: Ja.

Jon: Ja.

Forsker: Også bruker dere jo skriveprogram og regneark og

Liv: Jammen det er på ipaden og cromebooken.

Forsker: Dere bruker GeoGebra også?

Jon: Ja.

Liv: Ja.

Forsker: Hvordan bruker dere de, hvordan bruker dere de digitale verktøyene i undervisningen?

Jon: Løser oppgaver, som vi får av Lars.

Liv: Ja, det kommer an på hva det er, noen ganger så bruker vi GeoGebra, noen ganger google regneark, og noen ganger bare google. Og da snakker vi [uklart noen sekunder].

Forsker: Hva synes dere om å bruke de digitale verktøyene i undervisningen?

Jon: Jeg syns det, litt gøy og litt annerledes enn vanlig.

Liv: Ja.

Forsker: Gjør det det lettere eller vanskeligere?

Jon: Lettere.

Liv: Ja. Eller jo.

Jon: Jo, men så er det kanskje noe som ikke virker eller noe som er litt feil, noe, noen ganger så kommer det sånn uventet feil da. Også

Liv: [avbryter] tekniske problemer.

Jon: Tekniske problemer. Men de fleste ganger så får vi det til.

Forsker: Så matten blir ikke vanskeligere med å bruke det?

Liv: Nei.

Jon: Nei.

Forsker: Dere får ikke vanskeligere regnestykker?

Jon: Nei.

Liv: Nei.

Forsker: Men når jeg var her og observerte dere føre, nei i forrige uke eller uka før der. Så laget dere de her simuleringene på terninger. Da kan dere jo lage mye større simuleringer når dere bruker regneark istedenfor, istedenfor om dere skulle ha trillet terningen selv da. Også skrevet, laget diagrammer. Synes dere da at det blir, hvordan, er det noe som gjør at det blir gøyere fordi dere kan gjøre mye større ting.

Jon: Ja, du gjør, ja jo.

Liv: Ja.

Jon: Mye mere selv, gjør mer selv. Du skriver inn selv og.

Forsker: Er det mer interessant å jobbe med matte når dere de digitale verktøyene?

Liv: Noen ganger.

Forsker: På hvilken måte da?

Liv: For eksempel, jeg vet ikke, det bare er sånn. Nei jeg vet ikke bare litt gøyere. For eksempel noen ganger når vi har sånn der, det var et spill han fant på internett eller noe vi skulle [uklart 2s] vekt eller noe.

Jon: Ja, de kassene, ja de boksene.

Liv: Da er det gøy fordi vi prøver noe annet.

Forsker: Hva tenker dere om å jobbe med digitale verktøy i forhold til vanlig matematikkundervisning?

Liv: Jeg synes det er gøyere.

Jon: Det er bra og ja ny måte å lære på.

Forsker: Gjør det at dere blir mere motiverte til å gjøre matten? At det er lettere å finne frem leksene for eksempel, når dere kommer hjem?

Jon: Mhm.

Liv: Ja.

Jon: Mye lettere.

Forsker: Også slipper dere å drasse på bøker hjem også, men hvis tar dere buss, at dere kan sitte på bussen å jobbe?

Liv: jeg tar ikke buss.

Jon: Nei, jeg gjør heller ikke det.

Forsker: Men dere kan gjøre lekser så lenge dere har internett?

Jon: Vi kan også gjøre det uten internett, hvis vi lagrer på en måte ukeplanen eller leksene før vi går.

Liv: Og hvis vi allerede er inne på et dokument tror jeg.

Forsker: Når dere får en matematisk oppgave, et matematisk problem, hva er den første følelsen dere sitter med da? Når dere ser oppgaven?

Liv: Følelsen, nei jeg vet ikke.

Jon: Mener du sånn hvis det er noe vi ikke får til.

Forsker: Nei, jeg tenker på hva er det første dere tenker på, når dere får se en matteoppgave. Er det gøy, hjelp, vanskelig,

Liv: Nei, bare tenker at jeg må prøve å lese gjennom den og prøve å forstå den.

Jon: Først forstå den, så løse den etterpå.

Forsker: Jobber dere med matematikk hjemme utenom skolen, utenom leksene?

Liv: Eh, mener du sånn i dagliglivet, hvor vi bruker matematikk?

Forsker: Mhm.

Liv: Jeg tror nok alle bruker matematikk i dagliglivet. For eksempel når du skal kjøpe noe eller når du lager mat.

Jon: Når du egentlig ikke helt vet det.

Forsker: Er det noen situasjoner dere tenker at dere kan ha bruk for matte? Som dere bruker.

Jon: Ja, sånn som ja.

Liv: Ja, når vi

Jon: Baker for eksempel.

Liv: Ja, ja baker for eksempel i mat og helse rommet. Nei, mat og helse timene. Da må vi jo bruke matte når vi enten skal lage større eller mindre oppskrifter.

Forsker: Bruker dere nettbrett eller data til matematikk utenom skolen? At dere kan sette dere ned med det utenom leksene og skolen?

Liv: Ikke så ofte.

Jon: Nei, ikke noe veldig.

Forsker: Det er ikke sånn at dere tar det opp for å tenke at nå vil jeg gjøre noe ekstra eller?

Liv: Nei.

Jon: Nei, ikke så ofte. Men, nei.

Forsker: Er det noe dere har lyst til å tilføye, hva synes dere, hva synes dere egentlig om å bruke digitale verktøy i undervisningen? Synes dere det er greit?

Jon: Ja, egentlig mye greiere enn før.

Forsker: Mye greiere enn før ja?

Liv: Ja, lettere.

Jon: Raskere og.

Forsker: Var det vanskelig å starte med det? Når dere startet med det i 8. klasse. Når dere ble med i DIM-prosjektet.

Liv: Det var jo, vi visste jo ikke så veldig mye, eller vi hadde jo ikke akkurat brukt det før, men det var jo spennende og få gjort noe annet.

Forsker: Det var mine spørsmål, tusen takk.

Jon: Ja, vær så god.

10.4.4 Intervju 3 – Lars (lærer)

Forsker: Hvor lenge har du brukt digitale verktøy i matematikkundervisningen?

Lars: Jeg har vel egentlig brukt det fra ca 2003. Eller kanskje litt før. Jeg var på mellomtrinnet før det, jo jeg har brukt regneark fra rundt 2000 ca. Det blir jo 17 år.

Forsker: Hva gjorde at du begynte å bruke det mer, når du sa du brukte bare regneark og sånn i starten. Hva gjorde det til at begynte å bruke det mer?

Lars: Nei, jeg brukte regneark i begynnelsen når jeg var på mellomtrinnet, 5-7, også når jeg begynte på ungdomstrinnet da så måtte jeg sette meg inn litt i geogebra. Eller capri som vi brukte den gangen. Så da ble det noe mer og fra 2003 så ble jeg med i et prosjekt sammen med UiA og mange skoler og da var vårt, sånn tre fireårig utgangspunkt, hvordan kan IKT gi mer læring i matematikk. Og da ble det en del mer, men mye mindre enn det er i dag altså. Men det var, ja, da økte det på litt og det var grunnen med samarbeidet med UiA.

Forsker: Tror du at du kommer til å bruke det mer i fremtiden, enn det, eh, at du kommer til å bruke det mer senere enn det du gjør i dag? At du tror det kommer til å utvikle seg?

Lars: Jeg tror det kommer til å skje store endringer, så jeg har bare en hypotese, ja tror det blir mer og mer digitalt, men jeg bruker det jo veldig mye nå.

Tilnærmet 95 % ikke sant, så det er jo vanskelig å si mye mer. Men jeg tror det kommer til å endre seg altså. Ja, jeg har en tanke for det.

Forsker: Hva er det elevene liker eller ikke liker ved å bruke digitale verktøy, tror du?

Lars: Jeg tror det er en del flere variasjonsmuligheter, og variasjon er jo et viktig didaktisk middel. Så åpner det seg en del mulig til utforskende ting og ikke minst nå i dette prosjektet vi er inni nå. Så kan du prøve ut matematikk på en annen måte, for eksempel å ta å bruke videocaser i stedet for å ha noe i en bok. Du kan også med programmering for eksempel få til en del spennende ting, forske ut noen ting. Så det tenker jeg på en måte kan være mer motiverende. Også tror jeg nok også at noen elever synes det er deilig å slippe alle disse bøkene. Slev om det også er noen som ønsker det. Ja. Og det er klart for vi som er voksne vi ser jo litt sånn i perspektiv og tenker at mye må jo være veldig gøy og motiverende for elevene, men jeg tror de fort tilvenner seg den nye hverdagen. Akkurat som for eksempel vi er jo rike i Norge også tar vi som en selvfølge og tenker ikke over å heldige vi er som bor i vårt land, før vi ser kontrastene. Og sånn opplever jeg også at det var jo veldig spennende fra begynnelsen også ble det plutselig så var det også en del av hverdagen deres og var det så spesielt å bruke digitalt i alle matematikktimene. Og når de da ser andre elver som gjør noe annet og da, oj, da ser de forskjellen. Så jeg tror fort at elevene går inn i en sånn daglig rutine at det som var sånn nyhetens interesse, som var en del av motivasjonen, den forsvinner jo fort tenker jeg.

Forsker: Hva er det elevene får godt til ved å bruke digitale verktøy, er det noe du ser at de får bedre til nå enn det du har opplevd tidligere?

Lars: Jeg er jo veldig opptatt av begreper i matematikk, så jeg tror at de, der er muligheter til å få større dybdelæring og innsikt i matematikken gjennom dette. Jeg tror at hvis de den tradisjonelle klasseromsundervisningen, der elevene blir presentert en fremgangsmåte også trener de på den til de kan det. Ved den måten vi jobber på nå, så er det litt vanskelig for meg å svare helt sånn konkret på om det er knyttet mot digitalt eller min matematikktanke om inquiry, for det går i ett det. Men jeg ser at inquiry begrepet har muligheter innenfor det digitale for å prøve ut det der undersøkende. Altså eksempel hvis du kan undersøke hva 6000 terningkast gir i løpet av et øyeblikk, mens det er jo umulig å få det fysisk eksempelvis. Også hvis du holder på med noe utregninger og da kan, å ha programmert et regneark riktig så kan du endre for eksempel fra 5 til 6 % også kan du se hvilken betydning det får. Det er en vanvittig jobb å regne ut på papir hvis du skal ta alle tallene på nytt igjen.

Forsker: Kan du beskrive en mattetime hvor dere bruker digitale verktøy? Det blir jo en vanlig mattetime.

Lars: jeg prøver å tenke i hovedsak noe todelt i matematikktimen. Den ene delen går mot dette undersøkende tingene, det andre går med å, skal si mer sånn drillfase og konsolidere det bestående, hvis du skjønnte det ordet, konsolidere, det å drille på det en har [uklart 2 sek]. Hvis jeg tar den første delen så tenker jo jeg at, jeg får det ikke alltid til, men ideelt sett starter jeg gjerne en dobbelttime økt med en utfordring, en rik oppgave, som de kan jobbe med, og da kan de gjerne begynne sånn veldig enkelt med konkrete også kan de da når de har bruk for det teknologiske ta det i bruk. Også jobber de da i grupper med dette da, også har vi oppsummering i slutten da vi selvfølgelig også bruker det teknologisk med tavle og casting av elevens resultater og hva de har jobbet med. Det er jo da, det er jo en del av min matematikkundervisning som kanskje er stor. Den andre delens som går mer å sitte å øve og øve og øve, så tenker jeg jo at for

eksempel når de sitter med en del oppgaver og sånn drilloppgaver for å mengdetrening. Da kan de på en måte bare jobbe på papir, men de jobber jo digitalt da. Men de kunne jo sånn sett, det er jo ikke det mest spennende digitale tingen.

Forsker: Hvilke digitale verktøy bruker dere i undervisningen?

Lars: Da bruker vi jo regneark, og nå har vi jo, de kan både google regneark og excel, de kan ikke den hos apple, den har vi ikke lært de. Men google sitt og microsoft sitt. Også bruker vi GeoGebra, det bruker vi veldig mye. Så utenom det så bruker de jo explain everything, til å gi besvarelser og levere inn. Også bruker vi jo, det du spør om, så bruker vi jo google systemet google classroom, google docs. De kan også word og microsoft. For vi er, har vært i begge kulturer også bruker vi smart tavle og teknologien der, smart amp, smart, altså mye av det som ligger innen forbi den biten der. Hangouts har vi brukt. Videoopptak. Den her screen it, castify, er ikke det den nå, tror det er det, en sånn google app som da de kan ta opp skjermbildet sitt. Jeg tror, bilde tar de jo. Ja, også litt sånn tegneprogram, men en del er knyttet også mot explain everything. Så har jeg også tidligere brukt noe sånn hjernekart, altså sånn du, sånn map som du da leter frem. Jeg tror jeg har fått med meg en del nå. Skolen bruker fronter, men det er nesten avlegs. Også har vi alle lærebøker digitalt, vi har ikke lærebøker på fysiske.

Forsker: Merker du noen forskjell i elevenes motivasjon når de bruker digitale verktøy i forhold til de tradisjonelle metodene?

Lars: Ja, jeg synes, hvis jeg skal være ærlig, så synes jeg det er veldig vanskelig å svare veldig objektivt på det. For det at jeg kjenner jo ikke denne klassen, altså hver klasse er jo unik og spesiell. Når jeg får de i 8. klasse som jeg nå har gjort noen ganger i flere år. Så er jo hver klasse så unik, noen er veldig skoleinteressert og er veldig driv i den. Og jeg tenker at det kan jeg få til helt uavhengig av det digitale. Andre klasser er jo mer, er det ikke det samme læringstrykket på. Så disse for eksempel, når jeg fikk opp de så var det jo mange, det var ikke det store læringstrykket i denne klassen som for eksempel den den jeg hadde som gikk ut. Jeg oppfatter, de er jo, det er ikke mye klaging i matematikktimene, at det er så kjedelig. Det er noen som synes alt annet enn kroppsøving er kjedelig og fotball er gøy. Altså sånn, det er det jo, det har jeg forståelse for, men jeg oppfatter det er, det er, jeg får til en del driv i klassen. Men jeg synes det er veldig vanskelig sånn helt objektivt å vurdere er det på grunn av det digitale. Bare det at de er med i et prosjekt og veldig ofte hører at dere er en spesiell klasse som skal fremføre og de skal, altså de skal masse ting som skjer. Det er haugevis av folk ala deg som kommer og besøker klassen, observerer, intervjuer de. Og skal, de er med på så ufattelig mye, så jeg tenker at bare det i seg selv gjør at de føler seg spesielle. Men samtidig så tenker jo jeg at. Altså jeg tenker om deg digitale at det ene er at det er kommet for å bli, derfor må vi ta det i bruk for vi lever nå og ikke før. Det er den ene siden, ja. Og det har ikke noe, altså helt uavhengig av at vi går inn i en digital tid, så må vi forholde oss til det digitale. Det andre er jo at det kan skape mer motivasjon og ikke mer større innsikt i matematikken. Og jeg må si sånn, subjektiv da, da tenker jeg ja. Når jeg opplever at elevene er dønn stille når de holder på med noe. Nå var du inne og kikket litt, de var jo nokså stille. Og jeg har mange av de timene, da tenker jeg, når det blir helt stille i timen og alle holder på med det de skal, så må det jo være fordi de er motiverte. Men så hvis jeg skal være veldig ærlig så kunne jeg nok fått til det også uten det digitale. Og det har jeg

hatt før. Men jeg synes jo det digitale er spennende og tror jeg klarer, håper jeg klarer å smitte elevene på det.

Forsker: Jeg skrev en oppgave i fjor, hvor et av funnene mine var at elevene synes det var mye lettere og at de fikk til flere oppgaver når de brukte de digitale verktøyene. Er det en oppfatning du også har eller?

Lars: Du sa de fikk flere opp..

Forsker: [avbryter] de fikk til flere oppgaver, at det var mye lettere å gjøre matteoppgavene.

Lars: Ja, jeg vet ikke hva slags elever du snakker om da.

Forsker: Dette er videregående elever.

Lars: Ja, mhm. For jeg tenker at den tradisjonelle matematikkundervisningen som jeg håper jeg ikke er en del av, det er ofte at det er snakk om å regne mange oppgaver og få gjort mye. Mens jeg kan gi de en oppgave, for eksempel den jeg nevnte for deg, kan gi de oppgaven så 2 f, så kan vi sitte og jobbe i to ti, to timer med den oppgaven. Eller tre timer. Og da tenker jeg at noen lærer vil si det går ikke an å holde på i tre timer med den oppgaven. Så, så antall oppgaver hos meg kan gjerne være at vi kan jobbe i to timer med en oppgave. Fordi jeg jobber litt sånn inquiry inspirert. Så for meg er det ikke nødvendigvis mengdetreningen, men du får, jeg kan bli ja du rekker å få gjort mange flere beregninger. For eksempel vi hadde en oppgave om en ekse, der vi klippet, tok et A4 ark og klippet ut hjørnene, du kjenner kanskje oppgaven. Bretter opp og de sitter og da tester ut med funksjonsbegrepet eller med regneark også sitter og drar nedover da de endrer bare noen små millimeter av gangen. Og da får de jo nøyaktig den utregningen og finner det mye fortere enn om de skulle sittet på en lommeregner og regne det ut. Så sånn utregninger, ja. De gjør det.

Forsker: Hva er det elevene trenger hjelp til? Er det matematikken eller IKT.

Lars: Noen ganger så trenger de litte gran hjelp til IKT, men veldig ofte opplever at det er læreren som trenger hjelp av elevene til IKT. Altså de er en digital generasjon, der vi lærer ofte og ja det var jo smart gjort. Så det er veldig lite bruk av tid på det. Det har vært litt fra begynnelsen, når en skulle vise de hvordan de skulle logge, eller laste ned en bok. Også var det mer etterpå var det meg som måtte spør de hvordan gjorde de det. Så jeg oppfatter det digi, det, de er generasjonen. Og spesielt meg da, er det jo klart. Ja, jeg er jo ikke oppvokst med det. Men han Gustav som er mye yngre, så jeg trenger nok mer tid på å fordøye tingene. Så nei, det er matematikken, uten tvil.

Forsker: Så du sa når jeg spurte om motivasjonen i stad, så sa du at det var vanskelig å svare på det, så det er kanskje litt vanskelig å svare på neste også, men ser du noen forskjell i elevens måloppnåelse, når de bruker digitale verktøy i forhold til tradisjonelle metoder. For det er vanskelig å se, når du ikke kjenner klassen og hvordan de var fra før av.

Lars: Hvis jeg skal svare ærlig, så må jeg si jeg kan ikke svare hvordan måloppnåelse de hadde. Jeg kan si såpass at det, jeg tror jeg kan bruke det eksempelet med nasjonale prøver. Som de hadde i 8. klasse. Den kan sammenliknes med nasjonale prøver i 9. klasse. Den er lik også sier de, sier de at fra departementet at de regner med en 4 % poeng økning i snitt fra 8. til 9. klasse. Da har de hatt en normal utvikling. Min hadde 8 i snitt. Så kan du godt si at det var selvfølgelig for det digitale, det er ikke vanskelig å bruke det ovenfor for eksempel sjefen min og si at der har vi et eksempel på å bra digitalt er. Men samtidig så var dette en klasse som var lav, han var vel under landsgjennomsnitt, og nå er over, så om det var læringstrykket som kom inn

eller altså det er så mange ukjente parametere så når du spør meg sånn direkte, så synes jeg det er veldig vanskelig å svare på om de har en. Men hypotesen min er ja. Jeg tror faktisk det kan gi de større innsikt i matematikken. Men det er ikke, jeg har en sånn didaktisk tanke på didakt[avbryter], på IKT eller digitalt at du kan ta i bruk det digitale i stedet for et ark. Vi kaller det, med oss kollegaer imellom om å sette strøm på blyanten. Og da tenker jeg, da har det digitale ikke noe innvirkning annet enn at du skriver på et docs eller regneark framfor å skrive i bok. Og da tror ikke jeg at det har noe betydning. Men hvis du kan bruke. Vi bruker en Samr-modell, du kan jo studere den senere, hvis ikke du kjenner den.

Forsker: Jo jeg kjenner den.

Lars: Ja, redefination. Altså en, altså vi prøver å tenke helt på nytt, si for eksempel nå har jeg gitt de videoppgave. Så tenker jeg at med for eksempel shopping, så er det, har en mulighet der til å gi de en oppgave som treffer midt i hjertet på den gruppa elever. Som de ikke kunne få når de da leser i en mattebok med noen kjipe og kjedelige oppgaver, men de ser seg selv at de skal stå der og handle tøy og det, de, det er sånn de, der de er i dag. Da har jeg noen muligheter til å tenke nytt eller sånn som du har at de leverer inn en besvarelse som en video. Der ser jeg jo at de klarer noe helt annet enn de klarte før. De skrev svaret i en bok på en oppgave og her skal de sitte og forklare hvordan de tenker. Så jeg husker ikke helt spørsmålet ditt, men jeg håper det var litt svar på det.

Forsker: Ja.

Lars: Men at, det var måloppnåelsen, ja.

Forsker: Så er det et spørsmål igjen da. Synes du elevene blir selvstyrte når de bruker digitale verktøy? De finner ut av ting selv?

Lars: Ja, det tror jeg at jeg kan svare ja på. Ja. Det gir rom for mer individuelle løsninger og jeg tror vi er bare i starten av dette. For jeg har tenkt faktisk at digitale kan, det som kalles for adaptivt opplæring, altså mer tilpasset hver enkelt elev. Men jeg vet ikke helt hvordan det skal skje. Men jeg ser for meg at der er noen muligheter gjennom for eksempel webinar, mulighet å koble elever som er kanskje mer robot, under testing, og finne ut hvem er, hva er egentlig elevens problem, for det er jo det du jobber med som lærer, for å se hva er det egentlig de ikke forstår, hvor sitter hullene og feilene og det. Og det er jo det du prøver å hele tiden å ta hensyn til når du ja. Og hvis du da digitalt for eksempel kunne ha funnet ut og gitt de tilpasset opplæring. Ja, det er vell egentlig det du spør om, ja. Jeg tror der er, vi er bare i startgropa. Jeg tror det er unike muligheter.

Forsker: Er det noen du sitter inne med, brenner inne med som du har lyst til å s?

Lars: Nei, jeg tror ikke det.

Forsker: Nei.

Lars: Det eneste måtte være at der er jo, jeg oppfatter at, sånn utenfor oss. Så er det jo mange som tenker at det må kunne si ja eller nei på om digitalt er motiverende eller gir mer læring i matematikk. Men jeg som sitter innen forbi vet at det er veldig vanskelig å svare på det spørsmålet. Det er derfor jeg, ja. For noen vil, men da må du jo teste ut en masse klasser og sånt noe. Det har jo vært mye testing som viser at digitale har ingen betydning. Så det vet jeg, men jeg tenkt noe på om det den de den gruppa der som går mer mot. Skal si, å erstatte den tradisjonelle tankegangen med digitalt. Og da tenker jeg det har om du søker wikipedia eller søker et leksikon, det må jo være hipp som happ. Ja. Så det må jo være at du kan få til en endring i tankegangen rundt

matematikkundervisningen, som kan gi mer læring ved hjelp av IKT. Det tror jeg. Jeg har også dreid litt fra ferdig opplegg. Jeg lagde mye mer ferdig applikasjoner som for eksempel i regneark hvor elevene skulle fylle inn i åpne ruter og sånn også har jeg gått mye mer over til at de må bygge de selv. Og da går det jo mot mer programmering. Jeg kan nevne eksempel som jeg var inne på i stad. Tidligere så hadde jeg lagd 6000 terningkast og de bare skrev inn hva terningene skulle være, en sekser terning, en sekser terning, en firerterning. Så kaster du også får du svar bare, og sitter og analyserer svaret. Denne gangen da jeg gjorde det samme så rett og slett måtte elevene bygge opp dette selv. De klarte kanskje ikke like fancy som jeg hadde lagd, med masse fine farger og det. Men det har, det var jo matematikken i det. Så jeg har gått noe mer over til at jeg bruker, sånn som for eksempel regneark da som er et blankt ark, som de selv må programmere inn. Og det oppfatter jeg at er på et høyere nivå enn tidligere.

Forsker: Opplever du at elevene synes det er gøyere når de får lov til å gjøre det selv istedenfor.

Lars: Ja, ja, ja, absolutt. Absolutt. Og da er det ofte elever som ikke nødvendigvis er så flinke i matematikk som faktisk kan blinke til.