



Høgskulen på Vestlandet

Matematikk 3, emne 4 - Masteroppgave

MGUMA550-O-2023-VÅR2-FLOWassign

Predefinert informasjon

Startdato:	02-05-2023 09:00 CEST	Termin:	2023 VÅR2
Sluttdato:	15-05-2023 14:00 CEST	Vurderingsform:	Norsk 6-trinns skala (A-F)
Eksamensform:	Masteroppgave - Bergen		
Flowkode:	203 MGUMA550 1 O 2023 VÅR2		
Intern sensor:	(Anonymisert)		

Deltaker

Kandidatnr.:	226
---------------------	-----

Informasjon fra deltaker

Antall ord *:	32524
----------------------	-------

Egenerklæring *: Ja

Jeg bekrefter at jeg har Ja registrert oppgavetittelen på norsk og engelsk i StudentWeb og vet at denne vil stå på vitnemålet mitt *:

Jeg godkjenner autalen om publisering av masteroppgaven min *

Ja

Er masteroppgaven skrevet som del av et større forskningsprosjekt ved HVL? *

Nei

Er masteroppgaven skrevet ved bedrift/uirksomhet i næringsliv eller offentlig sektor? *

Nei



MASTEROPPGAVE

Motivasjon i matematikk – å mestre algebra ved bruk av fysisk aktiv læring

Motivation in mathematics – to master algebra using physical active learning

Yvonne Jeanette Selland-Dalseide

Kandidatnummer: 226

Master i matematikk i Grunnskolelærerutdanningen 5-10

Fakultet for lærerutdanning, kultur og idrett

Institutt for språk, litteratur, matematikk og tolkning

Veileder: Ragnhild Hansen og Nils Henry Williams

Rasmussen

Innleveringsdato: 26. mai 2023

Forord

Denne masteroppgaven er skrevet som en avsluttende oppgave til mitt studieløp på Høgskulen på Vestlandet. Masterstudiet har vært langt og krevende, men samtidig veldig lærerikt og interessant. Motivasjon og mestring hos elever er noe som står meg nært, så jeg er veldig takknemlig for muligheten til å utdype meg i dette ved denne masteroppgaven.

Jeg vil gjerne takke mine medstudenter, Martha og Jeanette, for godt samarbeid med datainnsamling. Samarbeidet vi hadde har hatt stor betydning for meg og min masteroppgave. Jeg vil også rette en takk mot elevene og lærerne som var med i forskningen. Takk for at dere tok dere tid til oss og at samarbeidet var godt. Uten dere hadde denne forskningen umulig!

Videre ønsker jeg å takke min veileder Ragnhild Hansen. Takk for god veiledning, oppklarende diskusjoner og tips gjennom denne krevende prosessen. Jeg vil også rette en takk til veileder Nils Henry Williams Rasmussen. Jeg er utrolig takknemlig for at du i den siste tiden har sittet deg inn i oppgaven min, og støttet meg godt den siste perioden.

Stor takk til familien min, og særlig mine foreldre, som har støttet meg gjennom denne perioden. Deres støtte og oppmuntring har vært uvurderlig. Til slutt vil jeg takke min kjære Sebastian. Uten deg hadde ikke denne oppgaven vært mulig.

Yvonne Jeanette Selland-Dalseide

26.mai 2023

Sammendrag

Motivasjonen til elever i matematikk synker gjennom skoleløpet. At elevene opplever en god motivasjon og mestring i matematikkfaget vil være svært aktuelt for elevens akademiske utvikling. Tidligere forskning viser at fysisk aktivitet har en positiv virkning på elevens utvikling av forståelse, kunnskap, evner og helse. Dette har resultert til at fysisk aktivitet har fått en større plass i skolen. Fysisk aktiv læring er en arbeidsform som gir elevene mulighet til å være i aktivitet og bruke kroppen for å lære.

Masteroppgaven «Motivasjon i matematikk – å mestre algebra ved bruk av fysisk aktiv læring» er en kvalitativ studie som undersøker hvilke former for motivasjon som fremtres hos elevene ved bruk av fysisk aktiv læring. Det vil også bli sett på hvordan fysisk aktiv læring i matematikkundervisningen kan bidra til å øke forståelse og senke misoppfatninger i algebra. Oppgavens overordnede problemstilling er «Hvordan påvirkes elevens motivasjon i algebra ved fysisk aktiv læring som arbeidsform?». Denne problemstillingen vil bli besvart gjennom forskningsspørsmålet «Hvilke former for motivasjon kan identifiseres ved bruk av fysisk aktiv læring i algebra?».

Det ble gjennomført datainnsamling i to 8.klasser fra forskjellige skoler. Begge klassene gjennomførte to undervisningsopplegg der fysisk aktiv læring ble brukt som arbeidsmetode på ulik måte. Den første undervisningsøkten omhandlet variabler og algebraiske uttrykk kombinert med fysisk aktivitet. Den andre undervisningsøkten bygde på den første økten, men brukte det algebraiske innholdet i timen integrert i fysisk aktivitet. Det ble også gjennomført før- og ettertester som kunne vise forståelse og misoppfatningene elevene hadde før og etter undervisningene. Dette resulterte til at man kunne sammenligne elevenes svar, og dermed se deres utvikling av algebraisk forståelse og kunnskap. Videre ble det gjennomført gruppeintervjuer av elevene for å få et dypere innblikk på elevenes tanker og meninger rundt sin egen motivasjon i matematikkfaget, motivasjonen de hadde ved bruk av fysisk aktiv læring og forståelse de viste i undervisning og tester.

Elevene uttrykte gjennom intervjuene at fysisk aktiv læring som arbeidsmetode var positivt for deres motivasjon, at de opplevde at de fikk mer til og at det var lettere å forstå et nytt tema som algebra. Gjennom analysen kom det frem at de formene for motivasjon som var mest fremtredende i elevenes svar var indre motivasjon, verdi og mestringsforventning. Både indre

motivasjon og verdi er tidligere fokusert på ved lignende studier, så i diskusjonsdelen er det fokusert mest på mestringsforventning og hvorfor denne kom så høyt opp i resultatene. I tillegg viste det fra før- og ettertestene at elevene hadde misoppfatninger til variabelbegrepet, men at disse sank etter undervisningen med fysisk aktiv læring. Misoppfatningen som var mest tiltredende var at variabelen sto for en spesiell ukjent, for så at variabelen ble ignorert og til slutt at variabelen var et symbol for et objekt. Testene viste og at elevene hadde en økning av forståelse i algebra. Dette kan vise til en sammenheng mellom elevenes mestringsforventning og faktisk mestring og forståelse i matematikkfaget. Oppsummert viser studien at fysisk aktiv læring som arbeidsmetode kan være med på å øke elevenes motivasjon, mestring og kunnskap i matematikk.

Abstract

Students' motivation in mathematics decreases throughout their schooling. Motivation and self-efficacy in mathematics is shown to be essential for the students' future academic development. Previous research shows that physical activity has a positive effect on students' development of understanding, knowledge, abilities, and health. As a result, physical activity has gained a bigger role in children's schooling. Physical active learning is a way of learning that provide the students the opportunity to be active while learning.

This master's thesis "Motivation in mathematics – mastering algebra using physical active learning" is a qualitative study that research which forms of motivation appear among students when using physical active learning. This study will also examine how physical active learning in mathematics can contribute to an increase in understanding and a reduction of misconceptions in algebra. The overall thesis question is "How is students' motivation in algebra affected by physical active learning as a form of work?". This issue will be answered through the research question "Which forms of motivation can be identified when using physical active learning in algebra?".

The collection of data was carried out in two 8th grade classes from different schools. Both classes went through two teaching lessons where physical active learning was used as the working method in different ways. The first lesson of teaching included variables and algebraic expressions combined with physical activity. The next lesson of teaching built on the first, but here the algebraic content was integrated into the physical activity. Pre- and post-tests were conducted before and after the lessons in an attempt to outline the understanding and misconceptions students had before and after undergoing the lessons. The outlining made it possible to compare the students answers and thus see their development of algebraic understanding and knowledge. Furthermore, group interviews were conducted with the students to gain a deeper insight into the students' thoughts and opinions about their own motivation in mathematics, the motivation they had when using physical active learning and the understanding they showed in lessons and tests.

The students expressed in their interviews that their learning experienced when using physical activity as a working method was positive for their motivation. They experienced an increased achievement of mastery, as well as an understanding of new subjects such as algebra. The

analysis showed that the forms of motivation that were most prominent from the students' responses were internal motivation, value, and expectation of mastery. Both internal motivation and value have previously been focused on in similar studies. Therefore, in the discussion part of this thesis the focus is mostly on expectation of mastery and why this came up highly in the results. In addition, the pre- and post-tests showed that the students had misconceptions about the variable concept, but that these decreased after the lessons with physical active learning. The most prevalent misconception was that the variable stood for a special unknown, then that the variable was ignored and finally that the variable was a symbol for an object. The tests also showed that the students had an increased algebraic understanding. This may indicate a connection between the students' expectation of mastery and actual mastery and understanding of the mathematical subject. To summarize, this study shows how physical active learning as a working method can help increase students' motivation, mastery and knowledge in mathematics.

Innholdsfortegnelse

1	<i>Innledning</i>	1
1.1	Bakgrunn for valg av tema	1
1.1.1	SEFAL	2
1.2	Problemstilling og forskningsspørsmål	2
1.3	Kapitteloppbygging	3
2	<i>Teori</i>	3
2.1	Tidligere forskning	4
2.1.1	TIMSS-undersøkelser og motivasjon	4
2.1.2	Fysisk aktiv læring.....	5
2.1.3	Motivasjon og mestring	6
2.2	Hva er fysisk aktiv læring?	7
2.2.1	Fysisk aktiv læring i matematikkundervisning	8
2.2.2	«Learning by doing».....	10
2.2.3	Ulike former for fysisk aktiv læring	11
2.3	Motivasjon i matematikk	11
2.3.1	Indre og ytre motivasjon.....	15
2.3.2	Målorientering	16
2.3.3	Verdier	17
2.3.4	Faglig selv vurdering	19
2.3.5	Mestringsforventning.....	19
2.4	Attribusjon	22
2.5	Sosiokulturell læring i matematikkundervisning	23
2.6	Algebra	25
2.6.1	Misoppfatninger i algebra.....	25
2.7	Rammeverk	28
3	<i>Metode</i>	29
3.1	Utvalg	30
3.1.1	Utvalg av informanter.....	30
3.2	Datainnsamling	31
3.2.1	Før- og ettertest.....	32
3.2.2	Undervisningsopplegg	33
3.2.3	Kvalitativt forskningsintervju.....	35
3.3	Dokumentering av datamateriale	35
3.4	Behandling av data og analyseprosessen	36
3.4.1	Oppbevaring og behandling av datamaterialet	36
3.4.2	Transkribering	37
3.4.3	Kategorisering og koding	37
3.5	Studiens troverdighet	38
3.5.1	Validitet	38
3.5.2	Reliabilitet	39
3.5.3	Mulige svakheter ved undersøkelsen.....	41
3.6	Forskningsetiske betraktninger	45
3.6.1	Vår rolle i innsamling og dokumentering av datamateriale.....	45

3.6.2	Informert samtykke.....	46
3.6.3	Konsekvenser.....	46
3.6.4	Oppbevaring og behandling av datamaterialet	47
3.6.5	Konfidensialitet	48
4	Analyse.....	48
4.1	Hvordan øktene påvirket motivasjon i matematikk.....	49
4.1.1	Eksempel 1	49
4.1.2	Eksempel 2	51
4.2	Hvordan øktene påvirket mestring i matematikk	52
4.2.1	Eksempel 1	52
4.2.2	Eksempel 2	53
4.2.3	Eksempel 3	55
4.3	Fysisk aktiv læring som arbeidsmetode i matematikk.....	56
4.3.1	Eksempel 1	56
4.3.2	Eksempel 2	57
4.3.3	Eksempel 3	58
4.4	Samarbeid.....	61
4.4.1	Eksempel 1	61
4.5	Forståelse av variasjonsbegrepet.....	63
4.5.1	Emil sin læringsutvikling av variasjonsbegrepet.....	69
4.5.2	Daniel sin læringsutvikling av variasjonsbegrepet.....	71
4.6	Oppsummering av resultater knyttet til motivasjon	72
4.7	Oppsummering av resultater fra de diagnostiske testene.....	73
5	Drøfting.....	74
5.1	Oppsummering	74
5.2	Motivasjon i matematikk	75
5.3	Forståelse og misoppfatninger av variasjonsbegrepet	83
6	Konklusjon.....	84
7	Videre forskning.....	86
8	Referanser.....	87
9	Vedlegg.....	92
9.1	Vedlegg 1: Undervisningsøktene	92
9.2	Vedlegg 2: Før- og ettertest.....	96
9.3	Vedlegg 3: Intervjuguide.....	102
9.4	Vedlegg 4: Sikt søknad	104
9.5	Vedlegg 5: Samtykkeskjema.....	106

1 Innledning

Denne masteroppgaven handler om elever på 8.trinn, deres motivasjon og mestring i matematikk og hvordan den kan påvirkes positivt ved bruk av fysisk aktiv læring som arbeidsmetode i undervisning. Oppgaven vil ha et elevperspektiv, og vil da ha et fokus på elevens oppfatninger av motivasjon og mestring innenfor algebra.

1.1 Bakgrunn for valg av tema

Motivasjonen elevene har til matematikk vil kunne påvirke hvordan de ser på matematikken, holdninger de har og hvordan de vil arbeide med faget. Jeg som fremtidig lærer mener dermed at det vil være viktig at man som lærer vil arbeide med elevenes mestring og motivasjon aktivt i undervisning uavhengig av tema, progresjon og prestasjon. Elevers motivasjon i matematikk synker med årene, noe som blir tydeliggjort i TIMSS-undersøkelsene fra de siste årene (Bergem et al., 2016; Kaarstein et al., 2020). Når elevenes motivasjon er lav og synker vil dette kunne påvirke deres mestring. I matematikk vil det kunne være vanskelig å motivere seg selv hvis man ikke kjenner mestring, hvis man tror at man ikke klarer å mestre. Å oppnå mestringsfølelse vil kunne påvirke elevene i en positiv retning i matematikkfaget, der de kan utvikle engasjement og nysgjerrighet ved utforske videre arbeid i matematikken. Hvordan man som lærer kan påvirke elevene i undervisningen er blant annet gjennom arbeidsmetodene som blir brukt.

I tillegg til at denne oppgaven omhandler motivasjon og mestring i matematikk, blir også bruken av fysisk aktiv læring som arbeidsmetode trukket inn som en sentral del av det å fremme motivasjon og mestringsfølelse. Ved å bruke fysisk aktiv læring som arbeidsmetode i undervisningen kan man som lærer være med på å la elevene få være mer i aktivitet og lære ved aktivitetene. Skoledagen er en stor del av den stillesittende tiden barn og unge har (Norris et al., 2020), og globalt er det bare rundt 20 prosent av barn som når målet for anbefalt daglig fysisk aktivitet (Mavilidi et al., 2020; Norris et al., 2020; Sneck et al., 2019). På ungdomsskolen får elever 223 timer i løpet av skoleåret på kroppsøving, som er 255 timer mindre enn på barneskolen (Utdanningsdirektoratet, 2022). Dette viser at på ungdomstrinnet er det ikke pålagt like mye fysisk aktivitet, og ved å bruke aktivitet i undervisning og læring for disse elevene, kan man som lærer være med på å øke deres aktivitetsnivå og -lengde. Bruken av fysisk aktiv læring vil gjøre skolehverdagen for elevene mer aktive, noe som kan gi økende akademiske prestasjoner (Solberg, 2022).

Jeg har selv gjennom arbeid og praksis merket at motivasjonen til elevene ikke alltid er på topp, og det vil jo selvfølgelig være vanlig at den går opp og ned med tanke på blant annet tema og tidligere kunnskaper og egenskaper. Men så har jeg møtt de elevene som uttrykker at de ikke mestrer, at de ikke er god nok og at de ikke kommer til å klare. Hva er det som får elever til å føle seg slik? Hva har skjedd for at eleven har et slikt tankesett? Her vil jeg si at det vil være viktig i arbeidet som lærer fremover å påvirke elevene i en positiv retning, gi dem verktøyene til å mestre, bygge opp den gode mestringsfølelsen og skape en bedre motivasjon til matematikkfaget. Dette gjør at bruken av aktivitet i undervisning gjør meg interessert i dette prosjektet gjennom oppgaven, i tillegg til hvordan oppgaven vil kunne påvirke hvordan jeg som lærer arbeider. Motivasjon og mestring står meg veldig nært, og er noe jeg synes vil være så sentralt og viktig i læreryrket.

1.1.1 SEFAL

Ideen av å bruke fysisk aktiv læring kommer fra et foredrag Senter for fysisk aktiv læring (SEFAL) hadde på Høgskulen på Vestlandet i Bergen. Målet til SEFAL er å sammen med skoler skape bærekraftige rammer for fysisk aktiv læring der elevene trives bedre og opplever en økende motivasjon (HVL, 2022).

1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål

Gjennom idémyldringsfasen og gjennomgang av tidligere forskning innen fysisk aktiv læring, fant jeg ut at det er et stort hull i forskningen på ungdomstrinnet. Dette, i tillegg til at det er mindre aktivitet på ungdomstrinnet, gjør at denne oppgaven vil ta utgangspunkt i et ungdomstrinn. Mye av forskningen som er gjort viser til akademiske forskjeller og likheter ved å bruke fysisk aktiv læring i undervisningen, men det er lite fokus på motivasjon og mestring. I denne oppgaven vil dette være fokuset ved bruk av fysisk aktiv læring som arbeidsmetode i undervisning, og den overordnede problemstillingen som blir som følger:

- Hvordan påvirkes elevens motivasjon i algebra ved fysisk aktiv læring som arbeidsform?

Problemstillingen i seg selv er ganske stor og kan både ha et lærerfokus og et elevfokus. Jeg har valgt for denne oppgaven å ha et elevfokus for å få muligheten til å utforske elevenes syn på matematikkundervisningen og bruken av fysisk aktiv læring som arbeidsmetode. Det er

lagt opp forskningsspørsmål til problemstillingen, som vil kunne bli besvart av elever gjennom intervju. Forskningsspørsmålet er:

- Hvilke former for motivasjon kan identifiseres ved bruk av fysisk aktiv læring i algebra på 8.trinn?

Forskingsspørsmålet vil bli besvart ved hjelp av intervju av elever i to klasser. Siden mestringsfølelse utgjør en komponent av motivasjon, er det også blitt gjennomført matematikktester for å se om mestringsfølelsen kan knyttes opp til faktisk mestring. Studien er blitt gjennomført med fokus på algebra, særlig med vekt på variabelaspektet. Den fysiske aktive komponenten i undervisningen har tatt utgangspunkt i prinsippene fra senter for fysisk aktiv læring (SEFAL).

1.3 Kapitteloppbygging

Denne masteroppgaven består av sju kapitler. Kapittel en tar for seg bakgrunn for temavalg, problemstilling, forskningsspørsmål og tidligere forskning fra valgt tema. I kapittel to vil teori og rammeverk knyttet til problemstilling bli greidd ut. Det tredje kapittelet vil ta for seg metodene som ble brukt i forskningen som kobles til oppgavens problemstilling. Kapittel fire vil omhandle analyse. Her vil jeg legge frem datamaterialer og analysere dem i henhold til metoden og teorien som er valgt. I kapittel fem vil det bli lagt frem en oppsummering av oppgavens prosjekt, der resultatene vil bli drøftet i henhold til teori og tidligere forskning. Videre i kapittel seks vil jeg samle trådene fra analyse og diskusjon, for så å presentere og reflektere over oppgavens problemstilling, forskningsspørsmål og konklusjon. Oppgaven vil avslutte med kapittel sju som vil legge frem tips og idéer til videre forskning ut ifra funnene i denne oppgaven.

2 Teori

I dette kapittelet vil jeg forklare og utdype hva fysisk aktiv læring er, og hvordan man kan bruke dette som arbeidsmetode i matematikkundervisningen. Masteroppgaven er rettet mot motivasjon og mestring i matematikk, så dette vil videre bli utdypet. Det finnes flere påvirkninger eller former for motivasjon som blir trukket frem i teoridelen. De forskjellige

formene for motivasjon som er tatt utgangspunkt i denne oppgaven er indre/ytre motivasjon, målorientering, verdier, faglig selvvurdering, attribusjon og mestringsforventning (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Deretter vil det matematiske temaet algebra bli beskrevet, særlig rettet mot algebraiske uttrykk og ligninger. Videre vil det bli fremhevet hvordan misoppfatninger i algebra oppstår og hvilke typer misoppfatninger i algebraiske uttrykk og ligninger som uttrykkes som betraktelige for elever. Sist vil det teoretiske rammeverket bli forklart, og hvordan dette skal brukes for å svare på problemstillingen til denne oppgaven.

2.1 Tidligere forskning

Fysisk aktiv læring er ikke noe særlig forsket på i Norge, spesielt med fokus på motivasjon og mestring i matematikk. Det gjør at i dette delkapittelet vil det bli trukket inn forskning fra andre land som studerte på fysisk aktiv læring i matematikkfaget, spesielt rettet mot motivasjon. Fysisk aktiv læring er et relativt nytt begrep, noe som gjør at det som er gjort i feltet er lite utforsket. På grunn av dette vil lignende studier som passer til problemstillingen og denne studien bli trukket inn som aktuell forskning innen motivasjon og mestring i matematikk. Dette er for å gi et bedre overblikk og utdypning av emnet. I tillegg vil undersøkelser fra Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) bli trukket frem, da disse viser til forståelsen og motivasjonen til elevene i matematikkfaget.

2.1.1 TIMSS-undersøkelser og motivasjon

Målet med undersøkelsene til TIMSS «er å bidra til å styrke læring og undervisning i realfagene» (Utdanningsdirektoratet, 2022). I tillegg til at elevenes faglige kunnskaper blir målt, får elevene også utdelt spørreskjema der de svarer på blant annet spørsmål om motivasjon i matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2022). I TIMSS-undersøkelsene er resultatene lagt frem i henhold til motivasjonsmodellen av Eccles og Wigfield (2002). Modellen er delt inn i tre hovedpunkter; indre motivasjon, ytre motivasjon og selvtillit (Eccles & Wigfield, 2002). En mer utdypende forklaring av motivasjon vil bli presentert i kapittel 2.3. For å finne ut hvordan motivasjonen til elever i matematikk har vært de siste årene blir det i denne oppgaven trukket frem resultatene og utviklingene fra TIMSS-undersøkelsene fra 2015 og 2019.

	Resultat fra 2015	Resultat fra 2019
Elever som uttrykker høy indre motivasjon	Under 20 %	Gutter 9.trinn: 58% Jenter 9.trinn: 42%
Elever som uttrykker høy ytre motivasjon	50 – 40 %	35%
Elever som uttrykker høy selvtillit	30 – 20 %	21%

Tabell 2-1 Tabell over resultater for elevers motivasjon i matematikk fra TIMSS undersøkelser i 2015 og 2019 (Bergem et al., 2016; Kaarstein et al., 2020).

Ut ifra Tabell 2-1 kan man se at elever har generelt en synkende motivasjon innen matematikk i tidsrommet mellom 2015 og 2019, særlig ved selvtillit og ytre motivasjon (Bergem et al., 2016; Kaarstein et al., 2020). Den indre motivasjonen til elevene ble i 2015 målt for hele elevgruppen, mens i 2019 delt opp for gutter og jenter. Her kan man se en økning fra 2015 til 2019, i tillegg til å se på forskjellene fra guttenes og jentenes indre motivasjon i matematikk (Bergem et al., 2016; Kaarstein et al., 2020). For denne oppgaven vil det ikke bli lagt fokus på forskjellen mellom gutter og jenter, men elevgruppen som en helhet og enkeltelever uavhengig av kjønn.

2.1.2 Fysisk aktiv læring

Tidligere forskning viser til at bruk av fysisk aktiv læring kan øke elevers anbefalte daglige mengde med aktivitet, i tillegg til å øke forholdet elevene har til aktivitet (Mavilidi et al., 2020). Studier viser til at fysisk aktiv læring som arbeidsmetode i matematikk var med effektivt enn ved tradisjonell undervisning (Mavilidi & Vazou, 2021; Sneck et al, 2019; Singh et al, 2018; Lubans et al, 2018; Riley et al, 2017; Mavilidi et al, 2018). Med tradisjonell undervisning ble det nevnt blant annet tavleundervisning, ved så stillesittende arbeid. Sneck et al. (2019) fikk et resultat i sin studie med 45 prosent positive utfall ved å bruke fysisk aktivitet i matematikkundervisning, mens i studien til Singh et al. var hele 86 prosent av utfallene positiv ved bruk av fysisk aktiv læring i matematikk. Elever og lærere trekker frem at i tillegg til bruken av fysisk aktivitet vil integrerte, oppgaverrelaterede aktiviteter i matematikk ha større effekt for elevens læring, matematiske kunnskaper og forståelse (Lubans et al, 2018; Mavilidi et al, 2018). Elever har selv også trukket frem gjennom studiene at bruken av fysisk aktiv læring har hatt en positiv effekt for deres konsentrasjon ved matematikk (Riley et al, 2017). Studiene viste ikke bare til positive resultater, blant annet så var det noen resultater der elever hadde fått en dårligere effekt av å bruke fysisk aktiv læring i matematikkundervisning (Dackermann et al., 2017; Lubans et al., 2018). Dette innebar oppgaver elevene arbeidet med

og forståelse innenfor bestemte matematiske emner (Dackermann et al., 2017; Lubans et al., 2018; Jiménez-Parra et al., 2022).

2.1.3 Motivasjon og mestring

Motivasjonen elever har til et fag vil påvirke dem og deres arbeid, og man kan knytte elevens motivasjon til tilpasning av elevgruppen, mestring og matematisk forståelse og kunnskap (Fauskanger, 2017). Elever trekker selv frem gjennom studier at de ønsker varierte arbeidsmetoder, og at bruken av fysisk aktiv læring i matematikkundervisningen har påvirket og økt deres motivasjon og mestring i faget (Dackermann et al., 2017; Riley et al., 2017). Å fokusere på hvordan bruken av fysisk aktiv læring i matematikkundervisning kan påvirke motivasjonen til elevene er lite forsket på. Dette gjør at det er mye hull i teori og tidligere forskning rettet mot dette.

Da studier som baserer seg på fysisk aktiv læring er minimal, er det i denne oppgaven også trukket inn tidligere forskning som retter seg mot motivasjon i matematikk når arbeidsmetoden er blant annet «classroom based physical activity» og «adventure based learning». Jiménez-Parra et al. (2022) fikk signifikante resultater i sine kvantitative undersøkelser. Resultatene viste til en økning for elever i verdi, indre motivasjon, mestringsforventning og ansvar både ved individuelt arbeid og gruppearbeid ved bruk av programmet ACTIVE VALUES i undervisning (Jiménez-Parra et al., 2022). Dette programmet deler opp undervisning i fire etapper. Selve undervisningen ved bruk av ACTIVE VALUES tar utgangspunkt i ca. 60 min. Den første delen av undervisningen brukes for å forklare til elevene hva som er målet for timen, hva som skal gjøres og litt praktisk informasjon. Til denne delen er det satt opp ca. 5 min. Videre i neste etappe skal elevene få arbeide. Her er det satt opp ca. 35 – 40 min til dette. Etter det ble det fokusert på å ha samtaler i plenum om det elevene arbeidet med og læreren kom med åpne spørsmål til klassen. Denne delen ble det satt av ca. 5 – 8 min til. Den siste delen av undervisningen ble brukt til at elevene kunne evaluere seg selv fra undervisningen. Dette var noe som bare ble satt av noen få minutter til (ca. 2 – 5 min), der en evaluering kunne blant annet være at elevene skulle vise tommel opp eller tommel ned.

Selv om jeg utvidet søkeord til artikler og studier rundt bruken av fysisk aktiv læring i matematikkundervisning, var det svært få artikler som omhandlet dette. Maharani og Mahmudi (2022) gjennomførte en litteraturstudie om dette temaet, men brukte begrepet

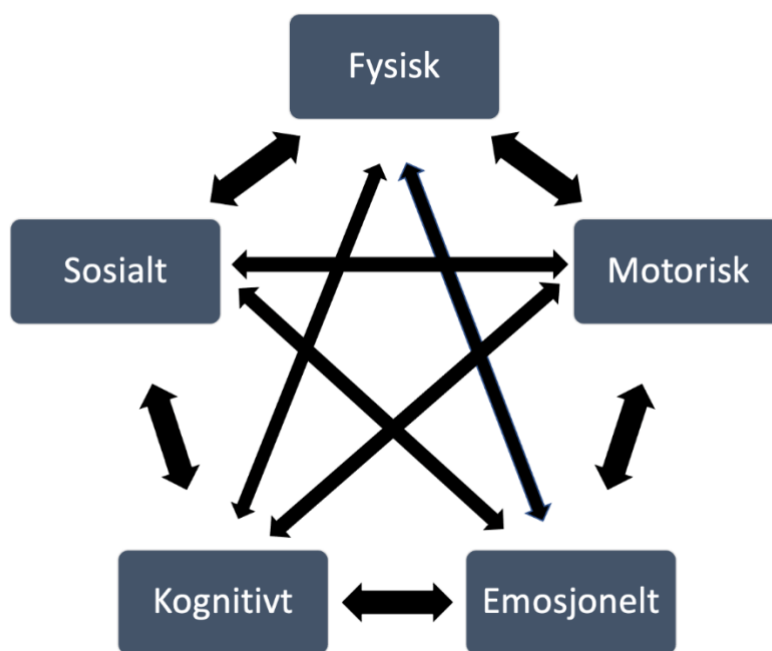
«adventure based learning» som søkeord. Etter søk og tatt vekk irrelevante artikler, sto de i studien igjen med åtte artikler som ble brukt i litteraturstudien (Maharani & Mahmudi, 2022). Resultatet de kom frem til var at motivasjonen til elevene økte i matematikk ved å bruke aktivitet og fantasi i undervisningen, men det ble ikke spesifisert hvilken form for motivasjon som ble økt eller aktivert i undervisningene (Maharani & Mahmudi, 2022). Da det er lite som er gjort på feltet jeg undersøkte, og dermed søkte på tidligere forskning ved bruk av andre søkeord, vil det være aktuelt å trekke inn at det er forskjeller mellom «adventure based learning», «classroom based physical activity» og generell fysisk aktiv læring. Samtidig ble dette trukket inn i denne oppgaven, da det er mye likheter mellom de ulike begrepene. Dette kan vise til at det er lite som er blitt gjort på feltet, ikke bare med fysisk aktiv læring, men også med lignende studier. Ved å bruke lignende studier som tidligere forskning kan dette være med på å støtte opp litteratur, resultater fra denne studien og samtidig bidra til å tette igjen kunnskapshull.

2.2 Hva er fysisk aktiv læring?

Fysisk aktiv læring kan betegnes som læring ved bevegelse (Vingdal, 2014). Nasjonalt senter for mat, helse og fysisk aktivitet (2018) legger frem at fysisk aktiv læring omhandler fysisk aktivitet integrert i undervisningen. Elevens læringsoppnåelse og lærerens undervisning kan optimaliseres ved bruk av fysisk aktiv læring (Nasjonalt senter for mat, helse og fysisk aktivitet, 2018). Ifølge forskningen fysisk aktiv læring er bygd opp av kan elever lære bedre når de tar en aktiv del i sin egen læringsprosess. Det er særlig lagt vekt på «hands on» erfaringer. Ved at fysisk aktivitet blir integrert i matematikkundervisningen kan elevenes puls øke, og resulterer til at de deltar mer våkent og aktivt i læringsprosessen sin. Dette gjør at man som lærer kan bruke fysisk aktiv læring som et didaktisk verktøy for å nå læringsmål i matematikk. Elevenes læringsoppnåelse og læreren sin undervisning kan optimaliseres ved å bruke fysisk aktiv læring som arbeidsmetode i faget. I tillegg kan denne arbeidsmetoden bidra til å gjøre matematikk, som i seg selv er et ganske abstrakt tema, mindre abstrakt ved å koble konkrete kroppslige erfaringer med læringsstoffet. Rønning (2014) trekker frem at matematikklæring ikke skal bare foregå gjennom arbeid med tegn og symboler, men også med og i de referansekontekstene som tegnene og symbolene kan knyttes til.

Den fysiske kroppen påvirker blant annet muskler, skjelett, nerver og hjernen (Vingdal, 2014). Dette gjør at egenskaper som bevegelse, styrke og utholdenhet blir utviklet og

styrket, men dette gjelder også for oppfattelse, tolkning og resonnering for elevene. Det vil også kunne forbedre elevens samhandling med hverandre (Vingdal, 2014). Denne helhetlige læringen kan deles inn i fem (se Figur 2-1); fysisk, motorisk, emosjonelt, kognitivt og sosialt (Vingdal, 2014). Ved læring er det tydelig at disse områdene både påvirker hverandre og hører sammen. Et eksempel på dette er fysisk-motorisk når en elev øver på utholdenhet ved løping, emosjonelt-kognitivt når en elev styrer følelsene ved å tenke og oppfatte eller kognitivt-sosialt når eleven klarer å reflektere bedre sammen med medelever fordi de er trygge i elevgruppen.



Figur 2-1 Figur om inndelingen om den helhetlige læringen og påvirkningen de har på hverandre (Vingdal, 2014, s.40).

2.2.1 Fysisk aktiv læring i matematikkundervisning

Matematikk betraktes som et teoretisk fag som utøves stillesittende. Det er et teoretisk fag i den forstand at faget i utgangspunktet har abstrakte begreper, begrep som eksisterer som tanker og ideer som man verken kan direkte eller fysisk berøre (Rønning, 2014). Selv de mest grunnleggende begrepene i matematikk er abstrakte ideer, eksempelvis tallbegrepet. Det er en abstrakt ide som ligger bak for eksempel begrepet fire når dette kan brukes til å karakterisere samlinger (mengde) av helt ulike slags gjenstander, samlinger som muligens bare har det til felles at de inneholder like mange (her: fire) gjenstander (Rønning, 2014). Fysisk aktiv læring innebærer at læring en aktiv prosess, at kunnskapen konstrueres aktivt, gjerne i samhandling med andre, og ikke motta passivt i en overføring fra den som kan, til den som ikke kan

(Vingdal, 2014; Rønning, 2014). Dette læringssynet innebærer også at kunnskap som utvikles i en kontekst, ikke uten videre kan overføres til en annen kontekst (Rønning, 2014).

Kunnskapen er knyttet til den situasjonen den utvikles i. Det betyr at matematikk som er ment for å brukes i praktiske sammenhenger, med fordel bør læres gjennom de kontekstene den brukes i.

Fysisk aktiv læring kan være spesielt viktig for elever som sliter med matematikkfaget. Ved å gi disse elevene mulighet til å lære på en annen måte, kan resultere til at deres motivasjon og interesse for faget økes (Rønning, 2014). Dessuten kan bruken av fysisk aktiv læring hjelpe elevene til å oppleve en økt mestringstro og mestringsevne (Mavilidi et al., 2020; Norris et al., 2020; Jimenez-Parra et al., 2022). Dette kan igjen føre til at elevene kan ha et bedre læringsutbytte og utvikling i matematikk. For elever som sliter med å oppnå gode resultater eller oppleve mestring ved tradisjonell matematikkundervisning kan det gi en sterkere positiv opplevelse, økning av motivasjon og oppnåelse av gode resultater.

I matematikkundervisning kan fysisk aktiv læring brukes i ulike former, alt fra å bevege seg rundt om i klasserommet til å utføre praktiske oppgaver som kan kreve mer fysisk aktivitet. Et eksempel på hvordan denne arbeidsmetoden kan brukes i matematikk kan være gjennom å bruke hele kroppen som et hjelpemiddel for å løse geometrioppgaver. Dette kan gjøres ved å blant annet lage geometriske figurer med kroppen. Et resultat på dette kan være at elevenes forståelse for geometriske sammenhenger og begreper blir økt, samtidig som det kan påvirke motivasjon og engasjement i faget i positiv retning. En annen måte å bruke fysisk aktiv læring i matematikkundervisningen kan være gjennom spill eller konkurranser. Eksempel på dette kan være matte-quizzer hvor elevene må utføre fysiske utfordringer i tillegg til å svare på de matematiske oppgavene. Det kan også være oppgaver der elevene må være i fysisk aktivitet for å finne svaret til ulike matematiske oppgaver eller problemstillinger. Dette kan også legge til rette for bruken av gruppearbeid, som gjør at elevene kan ha mulighet til å øke sine samarbeidsevner i faget. Dessuten kan bruken av fysisk aktiv læring som arbeidsmetode i matematikk føre til å redusere negative holdninger og tro på egen mestring.

For denne oppgaven er det valgt å fokusere på bruken av fysisk aktiv læring når det matematiske emnet er algebra. Et eksempel på fysisk aktiv læring i matematikk med fokus på algebra kan være å la elevene bruke kroppen sin som et verktøy for arbeidet. Dette kan gjøre at elevene får mulighet til å lære om algebraiske uttrykk og ligninger i mer praktiske og fysiske

aktive læringsarenaer. Læreren kan eksempelvis be elevene om å utføre en bestemt bevegelse, for eksempel hinke eller klappe hender, i et visst antall repetisjoner. Videre kan læreren gi algebraiske uttrykk som beskriver hvor mange repetisjoner elevene skal ta. Dette kan for eksempel være uttrykket $3n + 2$, der n representerer antall repetisjoner. Elevene må dermed bruke kroppen for å løse oppgaven ved å utføre handlingen som skal gjøres i riktig antall. Ved å bruke fysisk aktiv læring i undervisning i algebra kan dette øke elevene sine forståelser for algebraiske uttrykk og ligninger. I tillegg vil det kunne bidra til å engasjere elevene, da læringen kan oppleves som mer interaktiv. Når elever bruker kroppen som et verktøy for å lære algebra, kan dette være spesielt aktuelt for de elevene som sliter med å forstå de algebraiske konseptene som blir lært vekk i matematikkundervisningen.

2.2.2 «Learning by doing»

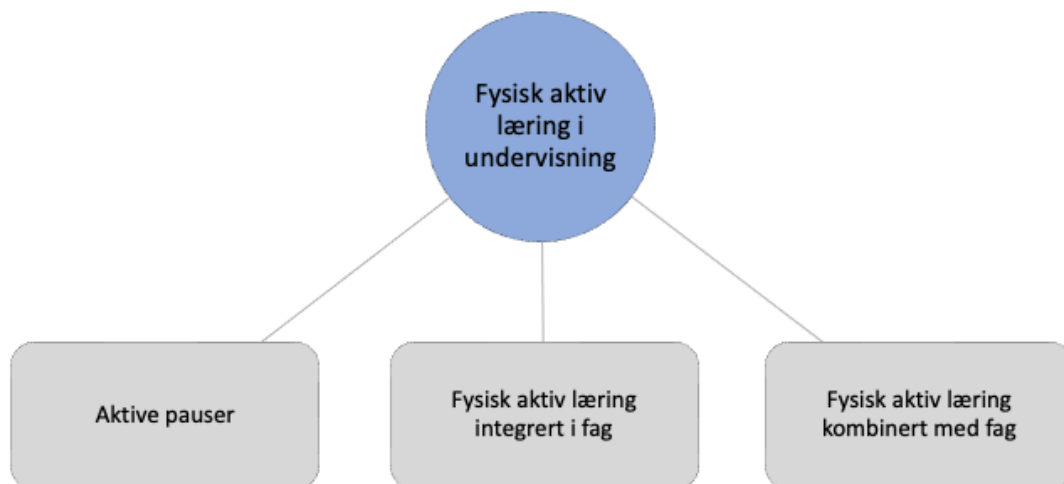
I matematikkundervisning kan man skille mellom instrumentell og relasjonell forståelse hos eleven (Skemp, 1978). Dette er to ulike tilnærminger til matematikk, og har ulik betydning for læring og undervisning. Instrumentell forståelse omhandler å bruke og lære matematikken for å kunne løse oppgaver og problemstillinger eleven møter (Skemp, 1978). Denne tilnærmingen er mye basert på regler og memorering. I tillegg vil elever som har en instrumentell forståelse i matematikk være mer opptatt av å få riktig svar enn å forstå de matematiske konseptene som blir arbeidet med. Derimot vil elever med relasjonell forståelse i matematikk fokusere mer på å forstå hva og hvordan de ulike matematiske prinsippene fungerer (Skemp, 1978). Dette vil gjøre at eleven kan lettere se sammenhenger mellom de matematiske begrepene de har lært og hvordan dette kan brukes i andre sammenhenger. Hvis matematikkundervisningen blir tilrettelagt for å øke elevenes relasjonelle forståelse, vil undervisningen virke mer meningsfullt for elevene (Skemp, 1978; Watson et al., 2017). En sentral del av den relasjonelle forståelsen til elevene vil også være å bruke matematikkunnskapene sine som et verktøy i situasjoner utover matematikkundervisningen selv.

Ved å bruke fysisk aktiv læring som arbeidsmetode i matematikkundervisningen, kan dette være med på å fremme elevenes relasjonelle forståelse. Ved at elevene aktivt bruker kroppen kan dette være med på å gi dem en større forståelse av hva de gjør og hvorfor. Fysisk aktiv læring kan sees på som en form for «learning by doing», der det blir lagt vekt på at elevene selv utfører oppgaver og aktiviteter i stedet for eksempelvis tavleundervisning. Dette gir elevene mulighet til å utforske matematikken gjennom praktiske oppgaver og aktiviteter. Et

resultat av å bruke denne arbeidsmetoden kan være at elevene får en større og mer utdypende forståelse av emnet eller matematikkfaget generelt.

2.2.3 Ulike former for fysisk aktiv læring

Fysisk aktiv læring kan sees på forskjellige måter, og brukes ulikt i skolen. Lerum et al. (2021) deler fysisk aktiv læring inn i to former når det blir brukt i undervisning. Den første formen er fysisk aktiv læring kombinert med fag (Lerum et al., 2021). Et eksempel på dette er blant annet at elevene løper en viss lengde etter de har løst en matematikkoppgave, eller at de hinker fra et sted til et annet for å komme seg videre til en ny oppgave. Den andre formen som Lerum et al. trekker frem er fysisk aktiv læring integrert med fag. Her blir aktiviteten integrert i den faglige læringen. Dette kan blant annet være at elevene må løpe en viss lengde for å løse den matematiske oppgaven, eller at de må være i annen aktivitet for å finne ut av svar. Watson et al. (2017) trekker frem en annen form for fysisk aktiv læring i undervisning, aktive pauser. Her vil fokuset være at elevene får en fysisk aktivitet som en pause fra matematikkundervisningen (Watson et al., 2017). Dette gjør at man kan dele fysisk aktiv læring i undervisning i tre ulike former (Lerum et al., 2021; Watson et al., 2017).



Figur 2-2 Ulike former for fysisk aktiv læring i undervisning, inspirert av Lerum et. al, 2021, Mavilidi og Vazou, 2021, og Watson et. al, 2017

2.3 Motivasjon i matematikk

Motivasjonen elevene har for matematikk og i matematikkundervisning vil påvirke valgene de tar i faget og hvilke forventninger de har til matematikken (Bandura, 1997). Man kan dele

elevenes motivasjon til en spesifikk og en generell motivasjon (Bandura, 1997). Den generelle motivasjonen handler særlig om selvoppfatning, mens den spesifikke vil være mer rettet mot en bestemt oppgave eller aktivitet (Bandura, 1997). I matematikkundervisning vil elevenes motivasjon være vesentlig for hva de velger å arbeide med, og hvor mye tid og energi de legger i arbeidet. Motivasjonen elevene har i matematikk vil ikke være noe som er konstant, men vil bli påvirket av ulike faktorer i forskjellige situasjoner (Wæge & Nosrati, 2019; McLeod, 1992; Skaalvik & Skaalvik, 2015). Disse faktorene kan inndeles i kognisjon, emosjoner/følelser og atferd (Wæge & Nosrati, 2019; McLeod, 1992; Skaalvik & Skaalvik, 2015). Hvor mye de ulike faktorene vil påvirke matematikkundervisning og forskjellige læringssituasjoner vil variere fra elev til elev, fra oppgavene som blir gitt og i hvilke setting dette skjer i (Vingdal, 2014).

Kognisjon

Kognisjon handler om hva eleven tenker, for blant annet matematikken, for seg selv og for matematikkundervisningen (Wæge & Nosrati, 2019; McLeod, 1992; Skaalvik & Skaalvik, 2015). I tillegg vil elevens mål og forventninger til egen læring i matematikk påvirke kognisjonen. Hvilke mål og forventninger elevene har, vil være i henhold til hvordan elever tenker på matematikken. Studier har tidligere vist at elever trekker frem at matematikk er vanskelig, men viktig og er basert ut ifra regler (McLeod, 1992). Særlig på ungdomsskolen blir det trukket frem av elever at matematikkfaget blir vanskeligere, og at de føler at de dermed blir mindre motivert til faget (Bergem et al., 2016; Kaarstein et al., 2020).

Kognisjonen er relativt stabil og vil kunne endres gradvis over tid, og det vil dermed være viktig for elevene å kjenne på positive opplevelser i matematikk. Elever utvikler tanker om matematikk i henhold til opplevelsene de har i faget, så ved å tilrettelegge for positive opplevelser for elevene vil det være en gradvis økning av positiv tankegang om matematikk (McLeod, 1992; Wæge & Nosrati, 2019).

Emosjoner/følelser

Gjennom arbeid med matematikk vil elevene kjenne på forskjellige følelser, følelser som glede, engasjement, irritasjon eller angst (Wæge & Nosrati, 2019; McLeod, 1992; Skaalvik & Skaalvik, 2015). Interessen til eleven for matematikk og matematisk arbeid vil påvirkes av følelsene eleven har til den spesifikke situasjonen. Dette gjør at denne faktoren for motivasjon er svært vekslende og vil bli påvirket av flere faktorer (McLeod, 1992). Faktorer som kan

påvirke elevens emosjoner er blant annet det matematiske temaet som blir arbeidet med, oppgaver eller sosiale faktorer. Som lærer vil det være viktig for å øke og opprettholde en god motivasjon i matematikk å oppmuntre elever til å føle på forventning til positive følelser relatert til matematisk læring. Dette vil være med å bygge et bedre grunnlag for mer positive følelser for matematikken enn negative følelser (McLeod, 1992).

Atferd

Elevenes atferd i matematikk vil bli uttrykt ved deriblant handlinger og holdninger (Wæge & Nosrati, 2019; McLeod, 1992; Skaalvik & Skaalvik, 2015). Dette vil blant annet være hvordan de konsentrerer seg ved arbeid med matematikk, utholdenhet ved arbeidet og innsatsen de legger i arbeidet. Hvor eleven legger oppmerksomheten sin vil også påvirke atferden i matematikkundervisningen og ved arbeid med matematikken. Eksterne hendelser og den sosiale faktoren vil kunne påvirke eleven (McLeod, 1992). Elevene vil dermed kunne påvirke hverandre både i positiv og negativ grad med hvilken atferd de skal ha i matematikk. Læreren vil kunne se atferden eleven uttrykker, ved blant annet valgene elevene tar i arbeidet sitt som gjør at læreren kan skape et bilde av hvor motivert eleven er. Samtidig vil ikke dette gi en tydelighet på elevenes motivasjon alene, da dette ikke forteller noe om hvorfor eleven er motivert eller ikke (Skaalvik & Skaalvik, 2015).

Motivasjonen i matematikk synker både med årene og i løpet av elevens skolegang og økende alder (Bergem et al., 2016; Kaarstein et al., 2020; Skaalvik & Skaalvik, 2015). Wigfield og Wagner (2005) trekker frem fire årsaker til hvorfor motivasjonen synker. Den første årsaken er at elever blir mer opptatt av å sammenligne seg selv med andre elever etter hvert i skolegangen (Wigfield & Wagner, 2005). De blir mer oppmerksomme på hverandre, og hvordan man klarer seg faglig i forhold til medelever. Dette kan resultere til at hvis en elev merker at de ikke forstår matematikken som de andre gjør, så vil elevens motivasjon bli påvirket i negativ grad. Den andre årsaken er at sosial sammenligning kan bli forsterket i skolen, da skolen utgir informasjon om hvordan elevene presterer i forhold til hverandre (Wigfield & Wagner, 2005). Dette er for eksempel ved evalueringer og karakterer elevene får etter matematiske prestasjoner som ved prøver eller innleveringer. Tredje årsak er at ved økende alder vil elever ha flere lærere, færre timer med hver lærer og dermed ikke ha samme trygghet på lærerne som ved tidligere skoleår (Wigfield & Wagner, 2005). Elevene og lærerne vil ikke kjenne hverandre like godt, og det vil muligens ikke være like trygt grunnlag for matematikkundervisningen som det kunne vært ved å ha et større fokus på det sosiale aspektet

i klasserommet. Den siste årsaken er at elevenes behov og ønsker for sosial tilhørighet, frihet og autonomi vil øke og utvides i ungdomstiden (Wigfield & Wagner, 2005). Elevene utvikler andre interesser som blir mer fokusert på enn det faglige arbeidet i skolen. Alle disse faktorene er noe man som lærer bør være observant på gjennom matematikkundervisningen, og særlig ved aktivt arbeid med elevens motivasjon i matematikk.

Motivasjon er for seg selv et ganske stort emne, så for å få mer oversikt og forståelse har jeg valgt å dele motivasjon opp i ulike former for motivasjon. Fra før er det beskrevet at kognisjon, emosjoner og atferd påvirker motivasjonen til elevene. De ulike formene for motivasjon som er valgt (figur 2-3), vil også bli påvirket av dette. Samtidig vil de være mer spesifikke på hva som faktisk motiverer elevene og hvorfor. Derfor er det valgt ut seks forskjellige former for motivasjon som kan hjelpe å utdype elevenes matematiske motivasjon. Disse formene for motivasjon er verdi, indre motivasjon, ytre motivasjon, målorientering, faglig selvvurdering og mestringsforventning. Akkurat disse formene ble valgt ut på grunnlag av litteratur og tidligere forskning om motivasjon og mestring i matematikk som har kategorisert motivasjon på lignende måter (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2019; Jimenez-Parra et al, 2022).



Figur 2-3 Ulike former for motivasjon, inspirert av Skaalvik og Skaalvik, 2015, og Wæge og Nosrati, 2019

2.3.1 Indre og ytre motivasjon

En sentral tilnærming til motivasjon er å trekke frem og skille indre og ytre motivasjon, der den indre motivasjonen er knyttet til elevens indre opplevelser mens den ytre motivasjonen er knyttet opp mot oppnåelser av resultater (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2019).

Ved at eleven har en indre motivasjon til matematikken og lærestoffet, vil arbeidet med matematikk virke som interessant og gi glede og tilfredsstillelse (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Eleven vil dermed arbeide med matematikkoppgaver fordi de selv mener at oppgaven er interessant og engasjerende i seg selv. Arbeid med matematikkoppgaver vil gi indre tilfredsstillelse og glede for eleven som har en indre motivasjon i faget (Wæge & Nosrati, 2019). Kjennetegn for elever som har en indre motivasjon i matematikk er blant annet at de foretrekker utfordrende oppgaver, trekker sammenhenger og stiller spørsmål utover oppgaven og viser stolthet over prestasjoner (Wæge & Nosrati, 2019). Elever som har en indre motivasjon for matematikk, presterer bedre enn elever som har en ytre motivasjon. Hvis eleven har en interesse og er engasjert i sin egen læringsprosess, vil dette legge til rette for en stor utvikling av læring og forståelse i matematikk. Som lærer vil det dermed være aktuelt å legge opp undervisning for å kunne påvirke elevenes indre motivasjon i en positiv retning, som ved å gi matematikkoppgaver som oppleves som passe utfordrende, men også engasjerende (Wæge & Nosrati, 2019). En tilpasning man kan gjøre i matematikkundervisningen for å fremme elevenes indre motivasjon er rette fokuset mot elevens kompetanse. Dette kan gjøres enten ved å legge vekt på elevens følelser og deres mestring, der de mestrer oppgaver, stiller spørsmål, resonnerer, argumenterer og viser forståelse av matematiske begreper. Ellers så kan dette elevens kompetanse bli økt ved at eleven føler en faglig annerkjennelse fra matematikklæreren og medelever. Dette gjør at eleven vil kunne føle at de faglige bidragene de kommer med blir verdsatt, og de kan dermed føle på både innflytelse og autoritet i matematikkundervisning. En annen tilpasning man kan gjøre ved matematikkundervisningen, og særlig ved arbeid med oppgaver, er å la elevene arbeide ut ifra sine egne interesser og verdier, som ved for eksempel åpne oppgaver. Tilhørighet og et trygt fellesskap vil også legge til rette for en økning i indre motivasjon i matematikk. Hvis elevene arbeider i et trygt læringsmiljø, vil dette gi et bedre grunnlag for å arbeide godt, både sammen og alene. I tillegg vil positive erfaringer i matematikk være en god metode for å øke den indre motivasjonen. Ved å tilpasse matematikkoppgavene til elevens

interesse, og dermed prøve å opprettholde en interesse for faget vil tilrettelegge for at eleven føler mestring i faget.

Ytre motivasjon er knyttet opp mot elevens resultater, oppnåelser og hvordan eleven fremstiller seg selv foran lærere og medelever (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2019). Fokuset for eleven som har en ytre motivasjon er å oppnå et resultat, som å få god karakter på en prøve eller ros fra lærer eller foreldre (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Ytre motivasjon kan deles inn i kontrollert ytre motivasjon og autonom ytre motivasjon (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2019). Den kontrollerte ytre motivasjonen vil gi eleven en følelse om at hen er tvunget til utførelse. Dette kan for eksempel være å arbeide for en belønning eller arbeide for å unngå en straff. Ved autonom ytre motivasjon er fokuset mer rettet mot at eleven har tatt til seg skolens verdier for hvordan man skal arbeide. Eleven vil dermed ikke bare arbeide for å gjøre det bra, men fordi hen mener at matematikk har verdi.

2.3.2 Målorientering

Elever har ulike grunner for å arbeide eller ikke, enten ha lav eller høy innsats, målorienteringen for elevene vil variere fra hva de mener er viktigst. Wæge og Nosrati (2019) uttrykker at målorientering er en av de mest sentrale motivasjonsteoriene, og den deles inn i to hovedtyper av mål; læringsmål og prestasjonsmål. Skaalvik og Skaalvik (2015) trekker frem at målorientering kan, likt som hos Wæge og Nosrati (2019), deles inn i to typer, men definere disse på oppgave-orientering og ego-orientering. Oppgaveorientering og læringsmål blir beskrevet mye likt og har de samme fokusområdene, så videre vil disse bli beskrevet og utdypet som det samme. Det sammen gjelder for ego-orientering og prestasjonsmål.

Elever som har læringsmål og orientering som er rettet mot oppgaver vil være opptatt av å mestre, lære og forstå faget, da de tenker at læring er et mål i seg selv (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2019). Interessen i matematikken vil stå sterkt, og elevene vil søke utfordringer og interesse til arbeid. Å gjøre feil vil være noe eleven kan lære av, og de vil tenke at evner vil oppnås gjennom innsatsen man legger i arbeidet med matematikken. Dette viser seg for eksempel med elever som arbeider med matematiske oppgaver som de uttrykker kan være utfordrende, men at de har utholdenhet, engasjementet og interessen til å fortsette. Elever som har læringsmål vil også kunne med større sannsynlighet oppnå relasjonell forståelse til matematikken (Skemp, 1978; Wæge & Nosrati, 2019). Ved å forstå hva man skal gjøre ved matematiske oppgaver og hvorfor vil eleven kunne bruke kunnskapen bedre videre

til lignende og annet arbeid (Skaalvik & Skaalvik, 2015). I tillegg vil elever som har læringsmål og er oppgave-orientert ha en økt glede i matematikk ved å utvikle sine egne løsningsstrategier ved matematikk fordi det vil hjelpe dem å forstå bedre (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2019). Dette er fordi elevene da setter sitt eget preg på læringen sin, og vil dermed forstå matematikken på et dypere nivå. Suksess for elever som har læringen som mål vil være blant annet forbedring, fremgang, mestring og kreativitet.

Prestasjonsmål og ego-orientering handler derimot om at eleven er i sentrum og er opptatt av hvordan hen blir oppfattet av andre både sosialt og faglig (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2019). Elever kan, særlig i ungdomstiden, være interessert i det sosiale rundt dem og dette er noe som blir videreført inn i klasserommet. Dette gjør at elevene vil være opptatt av sosial sammenligning og et ønske om å demonstrere sin egen kompetanse (Wæge & Nosrati, 2019). Prestasjon kan deles i to, der den første er offensiv prestasjon, der elevene ønsker å demonstrere kunnskap og overlegenhet foran andre medelever (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2019). Et eksempel på dette er blant annet elever som arbeider godt og viser forståelse i fellesskap og i samtaler, men ikke vil eller gidder å arbeide med matematikkoppgaver alene. Den andre delen er defensiv prestasjonsmål, der elevene er mer opptatt av å ikke bli oppfattet som dum i forhold til medelevene eller mislykkes foran dem (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2019). Dette er blant annet elever som unngår å svare i plenum eller ved gruppearbeid. Elever som har prestasjonsmål vil attribuere presentasjon til evner (Wæge & Nosrati, 2019), det eleven klarer å vise på for eksempel en prøve er det eleven tror er deres «grense» til evnene deres. Dette gjør at elevene vil yte høy innsats, men bare når eleven vet at de «må» prestere eller hvis det er oppgaver de forventer å mestre. Et resultat av dette er at elevene gir opp når de møter vansker. Som lærer vil det være viktig å passe på når elevene arbeider, og særlig hvis de gjør feil, da elevene kan oppfatte dette som truende og dermed lettere gi opp. Elevene vil tolke suksess som å få gode karakterer og vise til gode prestasjoner sammenlignet med andre.

2.3.3 Verdier

Motivasjon i matematikk kan sees på som et resultat av matematikkoppgavens verdi for elevene, og elevenes forventninger om å kunne mestre denne oppgaven (Eccles & Wigfield, 2002). Hvis elevene ser verdi for arbeidet med matematikk, har dette vist seg å være positivt for deres forventninger om å mestre oppgavene og problemstillingene de møter (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Dette gjør at elevenes motivasjon i matematikk avhenger av forventningene

de har om suksess og deres oppfatning av oppgavens verdi (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Forventningene elevene har er dermed mer relatert til deres prestasjoner.

Verdiaspektet for motivasjonen har Eccles og Wigfield delt opp i fire ulike aspekter. Det første aspektet er den personlige verdien en oppgave eller aktivitet har for eleven (Eccles & Wigfield, 2002; Skaalvik & Skaalvik, 2015). Hvis eleven har en forestilling om seg selv som flink til noe, som for eksempel en spesiell arbeidsmetode, så disse oppgavene virke viktige for eleven selv. Dette gjør at matematikkoppgaver som eleven kan knytte til sine evner og kunnskaper vil ha en personlig betydning for dem, og dermed være med på å øke motivasjonen deres i matematikk. Det andre aspektet ved verdien av en aktivitet eller oppgave er den indre verdien eleven har ved arbeidet (Eccles & Wigfield, 2002; Skaalvik & Skaalvik, 2015). Dette omhandler elevens interesse, glede og positive følelser en bestemt aktivitet kan gi. Oppgaven vil dermed være verdifull for eleven som føler en indre verdi ved arbeidet fordi det oppleves som blant annet morsomt eller inneholder elevens interesser. Tredje aspektet er nytteverdien oppgaven eller aktiviteten vil gi til eleven (Eccles & Wigfield, 2002; Skaalvik & Skaalvik, 2015). Elever som ser nytteverdi ved arbeid med matematikk vil tenke at oppgavene er verdifulle da de vil legge til rette for andre mål og komme til nytte senere (Wigfield, 2009). Nytteverdien til elevene er ikke særlig stor på barneskolen, da elevene ikke har like klare tanker om utdanning som i senere skoleår. Dette gjør at først på ungdomsskolen så merker man at elever ser og fokuserer på nytteverdien arbeidet med matematikk (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Det siste aspektet for verdi ved oppgaver er kostnad, noe som kommer frem når elevene ser på arbeidet som en negativ verdi (Eccles & Wigfield, 2002; Skaalvik & Skaalvik, 2015). Dette kan for eksempel være hvis en elev sliter med spesifikke oppgaver i matematikk og ikke finner løsning, så vil den eleven miste motivasjonen til å fullføre de. Dette kan videre resultere til at eleven kan utvikle negative tanker om seg selv og deres evner og kunnskap i matematikk. Skolen skal være en læringsarena for elevene, og det vil dermed være viktig som lærer å tilrettelegge for gode opplevelser i matematikkfaget for å hjelpe elevene å opprettholde god motivasjon og læringsprogresjon. Derfor bør skolen legge til rette for elevenes interesse, noe som kan øke elevenes personlige verdi til matematikkfaget. Samtidig vil det ikke være alle elevene som vil ha en personlig interesse i alle fagene, og det vil dermed være sentralt at det blir også tatt utgangspunkt i å fremme nytteverdien matematikkoppgavene har. Ved å være tydelig på hva elevene kan få ut av å lære matematikken og hvordan den kan bli brukt ved videre arbeid vil være viktig å få frem slik at

de ser relevansen ved matematikkfaget.

2.3.4 Faglig selvvurdering

En påvirkning av elevenes motivasjon i matematikk er den faglig selvvurderingen de gjør for seg selv (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Faglig selvvurdering er ganske likt som mestringsforventning, men vil være en mer generell følelse eleven har om sine evner og kunnskaper i faget og vil være relativt mer stabilt i forhold til mestringsforventning (Skaalvik & Skaalvik, 2015). En forskjell som skiller faglig selvvurdering og mestringsforventning er at en elev kan oppleve seg selv som flink i matematikk, men samtidig likevel ikke tro at hen klarer å regne bestemte oppgaver (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Faglig selvvurdering vil i tillegg påvirkes av sosial sammenligning og medelevers vurdering. Det er en sterk sammenheng mellom økning av faglig selvvurdering og motivasjonen eleven har, ut ifra elevenes oppnåelser, evner, forutsetninger og resultater (Skaalvik & Skaalvik, 2015). I matematikkundervisning vil det være aktuelt for læreren å gi elevene både konstruktive og positive tilbakemeldinger og gi dem realistiske utfordringer og mål slik at de holder seg både motivert for hva de har oppnådd og hva de skal arbeide med senere. I tillegg vil det hjelpe å gi elevene mulighet til å se at de forbedrer seg faglig i matematikk, og særlig gjøre dette privat med eleven for å aktivt prøve å dempe den sosiale sammenligningen blant elevene.

2.3.5 Mestringsforventning

Bandura (1997) utviklet teorien om mestringsforventning, som fokuserer på hvordan en persons tro på sine egne evner til å utføre en oppgave eller et mål påvirker deres atferd og prestasjon. Mestringsforventning er en persons tro på evnen til å mestre en bestemt oppgave eller situasjon. Bandura hevdet at denne forventningen påvirker hvordan en person oppfører seg og hva de velger å gjøre i en gitt situasjon, særlig vil det være tett knyttet til den personlige verdien elevene forbinder med resultatet (Bandura, 1997). Det vil være ulike kilder som påvirker elevenes forventning om å mestre de matematiske oppgavene eller ikke. Hovedsakelig kan disse kildene deles inn i mestringserfaring, vikarierende erfaringer, verbal overtalelse og fysiologiske tilstander (Bandura, 1997; Usher & Pajares, 2008).

Mestringserfaringer

Mestringserfaring refererer til tidligere erfaringer med å mestre lignende oppgaver eller situasjoner (Bandura, 1997; Wæge & Nosrati, 2019). Hvis en elev tidligere har lyktes med en

oppgave eller en situasjon, vil de ha en høyere mestringsforventning for lignende situasjoner i fremtiden (Bandura, 1997; Wæge & Nosrati, 2019). Mestringserfaring spiller dermed en viktig rolle i å øke mestringsforventninger i matematikk for eleven. Hvis en elev har lyktes med matematiske oppgaver eller matematiske konsepter tidligere, vil sannsynligheten være høyere for økt mestringsforventning til senere problemstillinger eleven vil møte i faget (Bandura, 1997; Wæge & Nosrati, 2019). Det er derfor viktig å gi elevene mulighet til å oppleve suksess i matematikk ved å gi dem passende utfordringer i henhold til deres evner og forutsetninger. I tillegg vil det være aktuelt for matematikklæreren å være en aktiv støtte for elevene, for at de skal mestre de ulike matematiske utfordringene de møter.

Vikarierende erfaringer

Vikarierende erfaringer, modellering eller imitasjonslæring handler om å lære av andres erfaringer. Hvis en elev ser noen andre mestre en oppgave, kan dette øke deres mestringsforventning for å utføre den samme eller lignende oppgave (Bandura, 1997). Dette kommer fra en vurdering som er basert på likheten elevene ser mellom dem de observerer og dem selv og hvordan eleven oppfatter evnene og kunnskapen til personen de observerer (Bandura, 1997; Usher & Pajares, 2008; Wæge & Nosrati, 2019). Samtidig skal det tydeliggjøres at dette kan fungere både i positiv og negativ retning (Wæge & Nosrati, 2019). Det vil også påvirke elevene hvem de observerer. Hvis eleven observerer en medelev som ikke gir inntrykk til å streve eller gjøre noe feil, vil det ikke bidra til like mye mestringsforventning som det kunne vært ved å observere en medelever som strever med en oppgave før de lykkes med den (Usher & Pajares, 2008). Vikarierende informasjon vil dermed ha størst betydning for elever som anses å ligge likt i matematikkfaglig nivå.

Verbal overtalelse

Verbal overtalelse referer til den verbale oppmuntringen eller kritikken som en elev mottar fra andre. Positive overtalelser slik som «du kan klare dette!» kan øke forventningene eleven har til mestring. Dette gjør at man som lærer bør være observant på å aktivt gi passende, men positive, kommentarer til elevene som arbeider med matematikk. For å ha effektive overtalelser bør de være realistiske og forsterket gjennom andre positive erfaringer (Bong & Skaalvik, 2003; Stipek, 2002). Dette vil for eksempel være hvis en elev arbeider med algebraiske ligninger fra forskjellige nivåer, så kan det være at eleven trenger støtten og den verbale overtalelsen for å kunne ha forventning om mestring i de mest kompliserte ligningene. Derimot vil det være viktig å vite at verbal overtalelse aldri kan være en erstatning for mangel

på evner og kunnskaper, men vil være troverdig når oppgaven overtalelsen er knyttet til ligger rett over ferdighetsnivået til eleven.

Fysiologiske reaksjoner

Kroppen kan reagere forskjellig ut ifra ulike situasjoner, også for matematikk. Elevers fysiologiske reaksjoner handler om hvordan kroppen deres påvirker mestringsforventningen de har i matematikk (Bandura, 1997). Matematikkangst er blant annet et begrep som blir brukt som en reaksjon kroppen gir ved å arbeide med matematikk. Intense fysiologiske aktiveringer, som ubehag, svetting og angst, virker vanligvis negativt inn på elevens forventning om mestring. Derfor vil det være elementært at læreren legger til rette for et rolig og trygt klasse miljø. Dette kan være med på å få eleven til å være mer avslappet og oppleve bedre energi og humør i matematikkundervisningen. Samtidig skal det legges vekt på at det ikke vil være intensiteten av reaksjonene som er avgjørende, men heller hvordan elevene blir påvirket av dem. Elever med høy mestringsforventning i matematikk vil bli i mindre grad påvirket enn elever med lave mestringsforventninger i faget.

Samlet sett kan disse fire kildene til mestringsforventning påvirke elevens holdning og prestasjon. Jo høyere en elevs mestringsforventning er, jo mer sannsynlig er det at de vil ta på seg utfordrende oppgaver og takle nye situasjoner. På den andre siden kan elever med lav mestringsforventning føre til unngåelse av utfordrende oppgaver og manglende motivasjon for å oppnå sine matematiske mål. For å øke mestringsforventningen i matematikk, vil det være viktig å gi elevene muligheten til å oppleve suksess, støtte, positive oppmuntringer og skape et støttende læringsmiljø. Dette kan bidra til å øke elevenes mestringsforventning og motivasjon for å lære og mestre matematikk. I tillegg til de fire kildene som påvirker elevenes mestringsforventning i matematikk, vil det være aktuelt å trekke frem at mestringsforventningene også vil variere ut ifra forskjellige forhold. Dette vil blant annet være hvilke oppgaver elevene skal utføre, hvor lang tid de får til utførelsen, hvilke hjelpemidler de har og hvilke arbeidsforhold de skal utføre oppgaven i. Dette er forhold som læreren helt eller delvis kan kontrollere, noe som gjør at man som lærer kan tilpasse undervisningen for å bidra til å gi elevene mulighet til å øke sine mestringsforventninger i matematikkfaget.

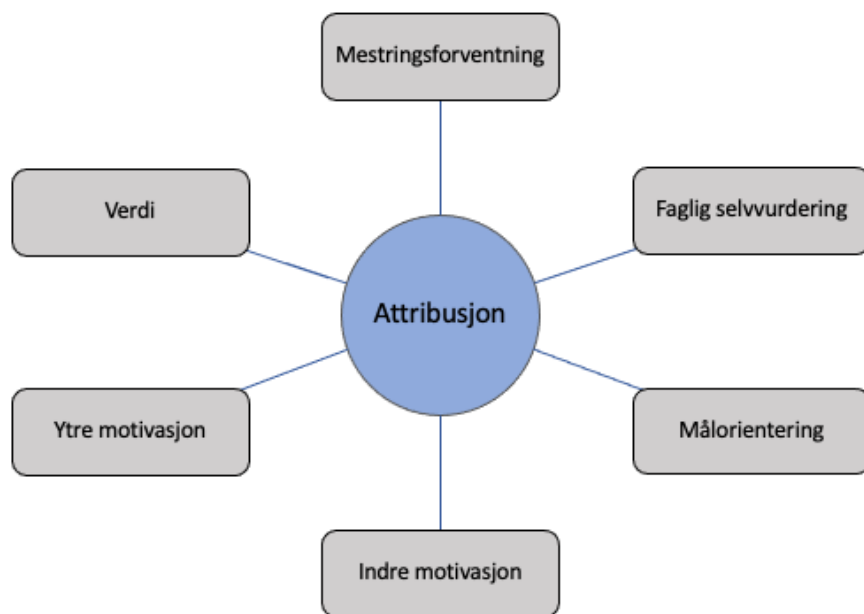
Påvirkningen fysisk aktiv læring har på mestringsforventning i matematikk

Fysisk aktiv læring kan ha en positiv innvirkning på mestringsforventning i matematikk blant elever. Mestringsforventninger som elevene har, vil være varierende ut ifra situasjon og oppgaver. Selvtillit vil være en faktor for elevens mestringsforventning (Vingdal 2014), noe som vil ha betydning for elevens valg av blant annet innsats og utholdenhet (Skaalvik 2006). Som lærer vil det dermed være aktuelt å tilrettelegge undervisningen slik at elever kan få støtte av både lærer og medelever. Dette kan resultere i at elever vil tørre mer, oppleve mestringstro og få selvtillit til å utføre arbeidet. Fysisk aktiv læring som arbeidsmetode i matematikkundervisningen vil kunne gi rom for dette. Dackermann et al. (2017) trekker frem i sin forskning at bruken av fysisk aktiv læring har positivt påvirket elevene. Økt motivasjon og mestring i matematikkfaget er utsagn som elever selv har trukket frem (Dackermann et al., 2017; Riley et al., 2017). Da fokuset på motivasjon og mestring i matematikk ved bruk av fysisk aktiv læring ikke er forsket noe særlig på, resulterer til at det vil være mye hull i forskningen og dermed en større usikkerhet hvilke påvirkning fysisk aktiv læring vil ha på mestringsforventningen og mestringstroen til elevene i matematikkfaget.

2.4 Attribusjon

Faktorene kognisjon, emosjoner og atferd har tidligere blitt nevnt som betydelige for elevenes motivasjon i matematikk, og attribusjon har betydning for disse (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Attribusjonen er en årsaksforklaring til ulike hendelser, og hvorfor elevenes prestasjoner ble som de ble. Weiner (2000) forklarer attribusjon gjennom tre klassifiseringer. Den første er internalitet som omhandler innsats, evner, strategi og/eller arbeidsform (Weiner, 2000; Skaalvik & Skaalvik, 2015). Dette kan være noe internalt, altså noe eleven selv skyldes som atferd eller innsatsen eleven legger i arbeidet. Det kan også være eksterne grunner, noe utenfor elevens skyld, som for eksempel oppgavens vanskelighetsgrad, forstyrrelser eller forklaringer læreren gir. Den andre klassifiseringen i Weiner's attribusjonsteori er kontrollbarheten eleven enten har eller ikke har som årsak til resultatet eleven fremstiller (Weiner, 2000; Skaalvik & Skaalvik, 2015). Årsaker som eleven kan kontrollere er blant annet innsatsen de har og strategien de velger å bruke. Det kan være ukontrollerbare årsaker slik som evnene elevene har eller hvordan læreren fremstiller den matematiske teorien før arbeidet med oppgaver. Den tredje og siste årsaken Weinert trekker frem er stabilitet, og refererer til om årsaken til resultatet er stabilt eller ikke over tid (Weiner, 2000; Skaalvik & Skaalvik, 2015). Evner vil være noe som er mer stabilt over tid, mens innsatsen elevene gir vil

være mer varierende fra oppgave til oppgave. Hvis elevene attribuerer resultatene sine til mer stabile årsaker så vil det med større sannsynlighet gi elevene mer tro på at resultatene de får vil gjenta seg, både positivt og negativt (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Attribusjon til ukontrollerbare og ustabile årsaker vil gi mer uklare signaler på hva eleven kan forvente av resultat videre. Dette gjør som matematikklærer kan det være aktuelt å tilpasse undervisningen og oppgavene til elevenes forutsetninger, i tillegg til å hjelpe elevene å sette personlige mål og vurdere dem ut ifra disse måloppnåelsene. I denne oppgaven vil de ulike formene for motivasjon bli sett i forhold til attribusjon (figur 2-5)



Figur 2-4 Attribusjon i forhold til formene for motivasjon

2.5 Sosiokulturell læring i matematikkundervisning

Fysisk aktiv læring som arbeidsmetode er bygget på et sosiokulturelt læringsperspektiv (Vingdal, 2014). Læring vil dermed skje i sosiale læringsarenaer, der elevene er aktive i sin egen kunnskapsutvikling (Vingdal, 2014; Skott et al., 2018). Ved et sosiokulturelt lærings syn blir det fremhevet at det er relasjonen mellom det indre hos eleven og omgivelsene rundt som til sammen vil skape grobunn for elevens læring (Skott et al., 2018). Eleven vil konstruere sin egen virkelighet og lage sin egen forståelse av verden ut ifra erfaringer hen har (Vingdal, 2014). Læring ved bruk av arbeidsmetoder som fysisk aktiv læring vil skje i sosiale sammenhenger, der elevene vil være aktive deltakere i sin egen læring og utvikling (Vingdal, 2014; Skott et al., 2018). Dette vil også gi elevene mulighet til å utvikle sine sosiale

ferdigheter (Vingdal, 2014). Ved at elevene arbeider i et sosialt læringsarena vil det kunne oppstå sosial sammenligning (Vingdal, 2014). Dette vil ha betydning for selvoppfatningen til elevene, særlig med medelever de er i nærheten av som klassekamerater. Det vil dermed være viktig for læreren å tilrettelegge for et klassemiljø der elevene er rause med hverandre. Noen av de viktigste kildene til selvverd er oppfatning av positiv vurdering fra andre og anerkjennelse (Vingdal, 2014). Hvis dette skjer i stor grad for elevene, vil det kunne resultere til at elevene får en mer positiv selvoppfatning og den sosiale sammenligningen ikke blir fokusert på i like stor grad (Vingdal, 2014). Matematikkundervisningen bør dermed planlegges og gjennomføres slik at elevene kan delta i fysisk aktivitet allsidig (Vingdal, 2014).

Fysisk aktiv læring, språk og tenkning blir sett som sammenbundet (Vingdal, 2014; Skott et al., 2018; Wæge & Nosrati, 2018). Kommunikasjon i matematikk vil være sentralt i elevenes utvikling og læring (Wæge & Nosrati, 2018), så bruken av fysisk aktiv læring vil legge til rette for matematiske samtaler mellom elevene. Matematiske samtaler og diskusjoner er avgjørende for elevens motivasjon og forståelse i faget (Wæge & Nosrati, 2018). Dette fører til at elever kan oppleve matematikk som mer meningsfullt og fremme en indre motivasjon i faget (Wæge & Nosrati, 2018). Noen elever vil unngå å delta i matematiske samtaler og diskusjoner (Wæge & Nosrati, 2018). Det kan være ulike grunner for dette som blant annet sosiale årsaker. Dette kan for eksempel være elever som ikke liker å ta feil eller elever som har vansker med den matematiske forståelsen. Et trygt og positivt læringsmiljø, med gode relasjoner til elevene og blant elevene, vil være elementært å fremme matematiske samtaler ved alle elevene (Wæge & Nosrati, 2018).

I et sosiokulturelt perspektiv vil gruppearbeid kunne bli brukt, særlig når arbeidsmetoden er fysisk aktiv læring (Vingdal, 2014) Gruppearbeid kan være en god mulighet for elevene å lære, men det vil ikke være at gruppearbeidet alle er like effektivt. Målet med gruppearbeid vil være at alle elevene skal få utfordringer som de selv kan mestre, samtidig som de deltar aktivt i meningsfullt arbeid med medelever (Vingdal, 2014). Et godt gruppearbeid starter med, og er avhengig av, et godt klassemiljø. I tillegg vil det være ulike faktorer som vil positivt påvirke et godt gruppearbeid med god motivasjon. Det første er at alle elevene i gruppen vil bli synliggjort i arbeid, og alle sine individuelle bidrag vil bli evaluert (Vingdal, 2014). Videre vil det være aktuelt at alle elevene i gruppen opplever arbeidet de gjør som meningsfullt for dem selv og bidraget til gruppen (Vingdal, 2014). For det tredje vil det være

viktig at læreren tydeliggjør og viser at alle bidrag er betydningsfulle for resultatet, slik at elevene viderefører dette tankesettet i sitt arbeid (Vingdal, 2014). Den siste faktoren er at gruppen av elever ikke bør være større enn det som er nødvendig (Vingdal, 2014). Hvis gruppen er mye større enn det som er nødvendig, kan elever fraskrive seg arbeid eller føle at sitt bidrag ikke er betydningsfullt for gruppen.

2.6 Algebra

Elever kan forbinde algebra med kun bokstavregning (Selvik et al., 1998), men dette er en ganske upresist beskrivelse. Bokstavene i matematikk som blir brukt i algebra, er ikke bokstaver som i samme forstand som ved andre fag. I matematikk blir bokstaver brukt som symboler, og kan betegnes som blant annet ukjent, navn, parameter og variabel (Selvik). Variabelbegrepet er sentralt i matematikken, og særlig ved arbeid med algebra. En viktig del av algebra er ligninger og løsning av dem. Man kan summere de ulike algebraiske objektene som skal læres inn i ligning, ulikhet, regler, formel og uttrykk. I denne oppgaven vil det bli fokusert på ligninger, som for eksempel $x^2 + x = 12$. I LK20 i kompetansemål etter 8.trinn vil særlig to mål bli trukket frem ved arbeid med ligninger:

«lage og forklare rekneuttrykk med tal, variablar og konstantar knytte til praktiske situasjonar»

«lage, løyse og forklare likningar knytte til praktiske situasjonar»

(Utdanningsdirektoratet, 2020)

Mange elever kan lure på hensikten med å lære seg algebra og kan føle at emnet er meningsløst. For at elevene skal forstå hensikten algebra har, må de først lære hva algebra er. Algebra blir brukt idag da man ikke får svar på matematiske problemstillinger med bruk av bare de fire regneartene. Hensikten for å løse problemstillingene vil være å løse problemer som vil være til nytte for samfunnet (Selvik et al., 1998). Dette gjenspeiles i kompetansemålene som er trukket frem fra 8.trinn i matematikk, da regneuttrykk og ligninger er knyttet til praktiske situasjoner (Utdanningsdirektoratet, 2020).

2.6.1 Misoppfatninger i algebra

Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) viser en økning av kunnskap innenfor tall og algebra, men samtidig ligger norske elevers algebrakunnskaper under gjennomsnittet (Bergem et al., 2016; Kaarstein et al., 2020). At elever har vanskeligheter med

lære av algebra og de grunnleggende aspektene av det er en problemstilling ved undervisning og læring av emnet (Hartnett & Gelman, 1998; Lucariello et al., 2014; Al-Rababaha et al., 2020). Når elevenes kunnskap før lære i algebra er uriktige og i motsetning til det som blir lært vekk, vil elevens kunnskap være beskrevet som misoppfatninger (Lucariello et al., 2014). Hvis elever har misoppfatninger, vil det være vanskeligere å lære (Hartnett & Gelman, 1998; Lucariello et al., 2014; Al-Rababaha et al., 2020). Algebraiske misoppfatninger kan også føre til at elever møter vanskeligheter ved andre emner i matematikk (Al-Rababaha et al., 2020).

Elevene vil forstå all ny kunnskap ut ifra sine forkunnskaper (Lyngsnes & Rismark, 2014). Piaget hevder at mennesker organiserer tankene sine i kognitive strukturer, deretter blir disse tankene plassert i ulike «skjema» (Lyngsnes & Rismark, 2014; Illeris, 2012). Disse skjemaene er bygd opp av erfaringene, kunnskapsmåtene og tenkemåtene hvert enkelt individ har, og kan sees som byggesteinene i tenkningen (Lyngsnes & Rismark, 2014). Skjemaene vil være i konstant endring ved utvikling hos elevene, men hvordan de endrer seg kan være forskjellig (Lyngsnes & Rismark, 2014; Illeris, 2012). Assimilativ læring sees på som den vanligste formen for læring, der ny kunnskap blir tilføyd til etablerte skjemaer (Illeris, 2012; Lucariello et al., 2014). Dette skjer eksempelvis når elever har tilegnet seg en viss forståelse til algebra, noe som gjør at elevene har utviklet skjemaer som strukturerer og inneholder den matematiske kunnskapen deres. Gjennom matematikkundervisning vil elevene lære og arbeide med nye metoder å løse algebraiske oppgaver på, der målet vil være at elevene får en assimilativ utbygging av deres skjema i matematisk arbeid med algebra. Ved denne typen læring vil ny læringskunnskaper bli bygd opp, integrert og stabilisert, noe som gjør at assimilativ læring vil ha en jevn utvikling for elevene (Illeris, 2012). Når elevene må endre skjemaene sine eller bygge nye da ny kunnskap ikke passer inn i eksisterende skjemaer, vil det skje en akkomodasjon (Lyngsnes & Rismark, 2014; Illeris, 2012, Lucariello et al., 2014). Dette er for å utvikle mer egnet skjemaer som samstemmer med nyere kunnskap og evner. Denne formen for læring kan beskrives som overskridende læring (Illeris, 2012), da det eleven lærer ikke passer med det elevene allerede har av kunnskaper. Akkomodative prosesser kan være plutselige og korte, men det kan også vare i lengre perioder, alt ut ifra forståelse, læring og problemsituasjonen (Illeris, 2012). Ved denne typen læring vil eleven som har en viss forståelse til algebra, merke at sin forståelse og kunnskaper ikke vil passe med det læreren lærer vekk av nye metoder i å løse algebraiske oppgaver (Illeris, 2012, Lyngsnes & Rismark, 2014; Al-Rababaha et al., 2020).

I henhold til matematikkundervisning, og planlegging av den, vil det være viktig for læreren å interessere seg for det eleven allerede vet, i tillegg til det man vil at dem skal lære videre (Illeris, 2012). Oppdage teoretiske feil er viktig for å adressere disse feilene til elevene (Al-Rababaha et al., 2020). I denne oppgaven vil det bli sett nærmere på misoppfatningene elever har med variasjonsbegrepet i algebra.

Den første misoppfatningen som blir trukket frem er at variabelen blir sett på som et symbol for et objekt (Lucariello et al., 2014; McNeil et al., 2010; Hinna et al., 2011). Rosnick (1981) forsket nettopp på dette med oppgaven:

«Write an equation, using the variables S and P to represent the following statement. “At this university there are six times as many students as professors”. Use S for the number for student and P for the numbers of professors”. (Rosnick, 1981)

En feilaktig forståelse er at S er et symbol for objektet studenter og ikke variabel, altså hvor mange studenter. Dette resulterte til at 37% av elevene som svarte på oppgaven gav ukorrekt svar. Svaret elevene gav var at $6S = P$, og ved senere utdypning forklarte elevene at de gav dette svaret fordi S var et symbol for studenter. Det riktige svaret til denne oppgaven er derimot $S = 6P$. Denne misforståelsen av variasjonsbegrepet ble fremhevet i (Rosnick, 1981; Lucariello et al., 2014) som den mest vanlige feilen. I deres forskning tok 25% av elevene som gjennomførte denne type feil (Rosnick, 1981; Lucariello et al., 2014).

Den andre misforståelsen av variabelbegrepet i algebra er at variabelen er en spesifikk ukjent (Rosnick, 1981; Lucariello et al., 2014). Elever som har denne misoppfatningen vil ikke ha forståelse for at en variabel kan representere flere verdier, derimot tror de at variabelen kun kan stå for en bestemt ukjent verdi (Rosnick, 1981; Lucariello et al., 2014; Al-Rababaha et al., 2020). Dette kan for eksempel være at elever tenker at variabelen a står for appelsin og variabelen b står for banan. Ved at elevene har dette synet, vil de tro at variabelen a ikke kan stå for eksempelvis banan. I tillegg kan elevene tro at a bare kan stå for en ting, eksempelvis appelsin eller banan. Derimot kan a også stå for både appelsin og banan, da dette ikke er spesifisert. Dette kan også gjøre at elevene misforstår oppgaver der ulike bokstaver blir brukt i problemstillinger. Denne forståelsen er motstridene til en korrekt forståelse av variabelaspektet (Lucariello et al., 2014). Forskningen til Lucariello et al. (2014) trekker frem at elever har denne misoppfatningen av variabler i 19% av svarene sine.

Den siste misoppfatningen av variabelbegrepet som blir trukket frem som betydelig i algebra i denne oppgaven er at variabelen blir ignorert (Rosnick, 1981; Lucariello et al., 2014; Al-Rababaha et al., 2020). Et eksempel på dette kan være at elever misforstår blant annet oppgaver som «legg til 5 i uttrykket $n + 3$ ». En slik oppgave kan bli besvart på ulike måter, selv om det bare vil være ett riktig svar ($n + 8$). For eksempel så kan elever svare at svaret blir 8, med muligens ulike grunner for at de fikk dette svaret. En grunn for dette svaret kan være at eleven bytter ut variabelen med et eksisterende tall i oppgaven (Lucariello et al., 2014). En annen grunn kan være at elevene totalt ignorerer variabelen n (Lucariello et al., 2014), regner ut $5 + 3$ og får dermed svaret 8.

2.7 Rammeverk

Rammeverket er bygd opp av ulike sentrale påvirkninger på motivasjon. Skaalvik og Skaalvik (2015) sin bok «Motivasjon for læring» og tidligere forskning av motivasjon i matematikk (Jimenez-Parra et al., 2022; Norris et al., 2020; Riley et al., 2017; Stipek, 2002; Usher & Pajares, 2008; Watson et al., 2017) er utgangspunktet for rammeverket som ble brukt i denne oppgaven. Som beskrevet i kapittel 2.3, finnes det ulike former for motivasjon. Disse formene har ulik betydning for hver enkelt elev, samtidig som de vil påvirke elever ulikt ut ifra hvilke påvirkning og eleven selv. De ulike formene kan inndeles og kategorisere materialet som ble innhentet under innsamlingsperioden. Formene som ble tatt utgangspunkt i er:

- **Mestringsforventning** (oppgave- og situasjonsspesifikk oppfatning av å kunne greie gitte utfordringer uavhengig av kompetansen eller evnene elevene har)
- **Faglig selvvurdering** (selvvurdering av resultater, oppnåelser, evner og forutsetninger. Ganske likt med mestringsforventning, men er mer en generell følelse av å være «flink» og er relativt stabilt i forhold til mestringsforventning)
- **Målorientering** (Elevene har ulike grunner for å arbeide eller ikke, enten yte høy eller lav innsats. Kan deles inn i *oppgave-orientering/læringsmål*, der oppgavene og lærestoffet er i fokus, og *ego-orientering/prestasjonsmål*, der eleven står i sentrum og er mer opptatt av oppmerksomhet og det sosiale rundt dem).

- **Verdier** (*Indre verdi* (gleden en bestemt aktivitet kan gi), *nytteverdi* (det man lærer kan komme til nytte senere), *personlig verdi* (identitet/selvvrurdering) og *kostnad* (negativ verdi ved å utføre en bestemt aktivitet))
- **Indre og ytre motivasjon** (Ved indre motivasjon vil lærestoffet og utførelsen oppleves som interessant, arbeidet gir glede og tilfredsstillelse. Ytre motivasjon kan deles i kontrollert og autonom ytre motivasjon. *Kontrollert ytre motivasjon* kan gi en følelse av at man er tvunget til å utføre for å enten få belønning ved arbeid eller straff ved unngåelse. Ved *autonom ytre motivasjon* vil elevene ha tatt opp i seg skolens verdier for hvordan de skal arbeide, ikke bare for å gjøre det bra, men fordi arbeid med faget har verdi)

Disse formene for motivasjon kan i noen tilfeller knyttes til en årsaksforklaring. Dette kalles for **attribusjon** (årsaksforklaring til hendelse, hvorfor prestasjonene ble som de ble).

Attribusjonene elevene forklarer kan klassifiseres gjennom: *internalitet* (internalt = skyldes noe ved eleven selv), *eksternalt* (skyldes noe utenfor eleven), *kontrollerbarhet* (årsaken er noe eleven kan kontrollere, eks: innsats og strategi) og *stabilitet* (årsaken er stabil over tid eller om den kan endres).

3 Metode

I dette kapittelet vil forskningsmetoden, utvalget og fremgangsmåten for datasamlingen bli fremstilt. For at problemstillingen skal kunne bli svart må elevene få utforske arbeidsmetoden fysisk aktiv læring ved matematikkundervisning i algebra. Dette vil kunne gjøre at elevene får tanker og meninger rundt de ulike aktivitetene de har gjort og hvordan det har påvirket motivasjonen deres i både faget og algebralæring. For å få et bedre innblikk på dette vil det bli brukt flere metoder for innsamlingen av datamaterialet. Videre i kapittelet vil behandling av data og analyseprosessen bli tatt opp. Til slutt vil denne studiens troverdighet og forskningsetiske betraktninger bli gjort rede for. Gjennom innsamling av datamaterialet samarbeidet jeg med to andre matematikkmasterstudenter, der alle hadde fysisk aktiv læring som tema, men med ulik fokus.

3.1 Utvalg

Utvalget for dette prosjektet var 8.trinns elever som arbeider med algebra i matematikkundervisning. Vi valgte å bruke en hel klasse til undervisningsopplegget, uavhengig om de ville være med på datainnsamlingen eller ikke, og heller delte dem opp innad i klassen og klasserommet. Ved de andre metodene ble det trukket ut elever som ble valgt, ut ifra både hva elevene ville være med på og hvem vi tenkte kunne være mest aktuell å fått et dypere innblikk på. Det ble valgt ut to forskjellige 8.klasser på forskjellige skoler på Vestlandet, der skolene ikke hadde noe tidligere erfaring med fysisk aktiv læring. Ved å ha to klasser vil dette gi mulighet for å få større datamateriale. I tillegg ga dette mulighet til oss masterstudentene til å endre og planlegge bedre deler av undervisningen som kunne muligens gått bedre eller mer effektivt enn det gjorde ved første gang et undervisningsopplegg ble brukt.

Det ble brukt flere metoder under datainnsamlingen. Dette er på bakgrunn av at fysisk aktiv læring er såpass nytt for elevene å bruke som arbeidsmetode. Ved at elevene fikk prøve ut denne arbeidsmetoden, valgte vi å bruke tre forskjellige metoder for å innhente datamaterialet. Grunnen for dette var slik at vi fikk mulighet til å få et bedre innblikk i elevenes tanker rundt bruken av fysisk aktiv læring som arbeidsmetode ved algebraundervisning i matematikk. I løpet av datainnsamlingen ble det brukt tester for å måle elevenes algebraiske kunnskaper to ganger. Det ble gjennomført to undervisningsopplegg med fokus på misforståelser i algebra ved bruk av fysisk aktiv læring. Til slutt ble det også gjennomført gruppeintervju med elever for å gi dem mulighet til å utdype tanker de hadde, og svar de hadde i løpet av testene og øktene som ble gjennomført.

3.1.1 Utvalg av informanter

Informantene er 8.trinns elever, noe som ble bestemt ut ifra kompetansemål for trinnet. I tillegg ble det tatt utgangspunkt i algebra, og da særlig med vekt på variabelperspektivet. Elevene har også lite fysisk aktiv læring på ungdomsskolen i fag utenom kroppsøving, noe som gjør at vi valgte å fokusere på fysisk aktiv læring som arbeidsmetode i matematikkundervisningen. Dette er også ganske nytt og lite forsket på, spesielt på ungdomsskole, noe som gjorde at valget ble på 8.trinns elever.

Sammensettingen av begge klassene var det man kan definere som en «normal» klasse på ungdomsskolen. Med dette så menes det at det var et mangfold av elever, der de ulike elevene har forskjellige tilpasninger, behov og ønsker. Dette gjorde blant annet at det elever som fikk mer hjelp enn andre, elever som fikk tilpasninger og elever som fikk mer utfordringer enn andre. Fra før hadde ikke elevene hatt om algebra på ungdomsskolen, men lærerne på begge skolene uttrykte at elevene hadde hatt det på barneskolen. Dette gjør at elevene kanskje ikke var noe særlig kjent med det vi skulle arbeide med, men at de hadde vært innom algebra før. Elevene har også jobbet med prealgebra på barneskolen, som kan knyttes til undervisningsøktene som ble gjennomført.

3.2 Datainnsamling

På skole 1 ble avdelingsleder kontaktet på forhånd. Dette var for at vedkommende var orientert på ønsket om datainnsamling, noe som gjorde at hen selv kan ønske om at skolen skulle delta i innsamlingen. Det ble nærmere datainnsamlingen sendt e-post til rektor ved skolen som videresendte mailen til avdelingsleder. Det var videre avdelingslederen som tok kontakt med oss og var vår kontaktperson under dette prosjektet. Matematikklæreren til klassen som skulle bli med i datainnsamlingen var dessverre ikke til stede under innsamlingsperioden. Derimot fikk vi ekstra hjelp av kontaktlæreren til klassen der det trengtes. Det var kontaktlæreren som hjalp oss med å dele ut og samle inn samtykkeskjema til elevene før datainnsamlingen, slik at dette var klart til innsamlingsperioden.

Ved skole 2 ble avdelingsleder tatt kontakt med via telefon. Videre ble vi satt i kontakt med en matematikklærer på 8.trinn på skolen. All kommunikasjon vi hadde videre var gjennom matematikklæreren, som dermed var vår kontaktperson gjennom perioden. Matematikklæreren delte ut og samlet inn samtykkeskjema til elevene før datainnsamlingen, så dette var klart før innsamlingsperioden.

Datainnsamlingen ble delt inn i tre deler. Dette var for å få en bedre oversikt over elevenes tanker, fremgangsmåter og prestasjoner. Det ble gjennomført en før- og ettertest, som gjorde at vi kunne se om det var endring av algebraiske kunnskaper. To undervisningsøkter ble gjennomført, der det var to forskjellige fokus på bruken av fysisk aktiv læring. I tillegg ble det satt opp gruppeintervjuer med elever etter undervisning og testene for å høre deres tanker og meninger rundt temaet. Datainnsamlingen ble gjort i uke 46 og 47.

Uke	Hvor	Hva ble utført	Kommentar
46			
Dag 1	Skole 1	<ul style="list-style-type: none"> - Introduksjon av studiene og informasjon om dagen - Utføre førtest - Gjennomføring av undervisningsøkt 1 	Undervisningsøkt 1 ble gjennomført i klasserom.
Dag 2		<ul style="list-style-type: none"> - Evaluering av dag 1 - Forberedelse til kommende datainnsamling 	Ordnet nytt lydutstyr.
Dag 3	Skole 2	<ul style="list-style-type: none"> - Introduksjon av studiene og informasjon om dagen - Utføre førtest - Gjennomføring av undervisningsøkt 1 	Undervisningsøkt 1 ble gjennomført i gymsal.
47			
Dag 4	Skole 1	<ul style="list-style-type: none"> - Informasjon om dagen - Gjennomføring av undervisningsøkt 2 - Utføre ettertest 	Undervisningsøkt 2 ble gjennomført i gymsal.
Dag 5	Skole 1	<ul style="list-style-type: none"> - Gjennomføring av gruppeintervjuer 	To grupper som ble intervjuet.
Dag 6	Skole 2	<ul style="list-style-type: none"> - Informasjon om dagen - Gjennomføring av undervisningsøkt 2 - Utføre ettertest 	Undervisningsøkt 2 ble gjennomført i gymsal.
Dag 7	Skole 2	<ul style="list-style-type: none"> - Gjennomføring av gruppeintervjuer 	To grupper som ble intervjuet.

Tabell 3-1 Tidsplan for datainnsamling

3.2.1 Før- og ettertest

Elevene har gjennomført en lik test (vedlegg 2) før og etter undervisningsoppleggene for å se om det er forskjeller i forståelse på grunn av undervisning med bruk av fysisk aktiv læring. Siden det var så lang tid mellom før- og ettertesten, så tenkte vi at elevene ikke ville huske på oppgavene og derfor kunne bruke samme prøve på begge testene. I tillegg så visste ikke elevene at de skulle få den samme prøven igjen, noe som gjør at de muligens ikke tenkte over

testen og spørsmålene når de var ferdige med førtesten. Elevene fikk 45 min på begge testene, og hvis de var ferdige før så fikk de lese i hyllebok eller jobbe med lekser. Prøven var laget med spørsmål ut ifra litteratur om misoppfatninger i algebra, og hva elever synes er vanskelig med algebra og variasjonsbegrepet (Al-Rababaha et al., 2020; Lucariello et al., 2014; McNeil et al., 2010; Rosnick, 1981; Selvik et al., 1998; Skott et al., 2018). I tillegg ble noen spørsmål laget i henhold til rammeverket, og dermed med fokus på motivasjonen elevene har i matematikk og hvordan deres motivasjon blir påvirket og endret (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018).

3.2.2 Undervisningsopplegg

Gjennom datainnsamlingen hadde vi to undervisningsøkter for hver 8.klasse. Begge øktene hadde fokus på fysisk aktiv læringen, men ble gjennomført på forskjellige måter. Den første undervisningsøkten (vedlegg 1) var basert på fysisk aktiv læring kombinert med matematikkfaget (Lerum et al., 2021). Dette vil si at aktiviteter ble brukt uavhengig av den matematiske oppgaveløsningen. Den andre undervisningsøkten (vedlegg 1) baserte seg mer på at fysisk aktiv læring var integrert inn i matematikkfaget (Lerum et al., 2021). Dette innebærer at aktiviteten blir brukt i den matematiske oppgaveløsningen. Det var bare deler av elevene i de to klassene som ble tatt lydopptak av, og til sammen ble det tatt lydopptak av 28 elever.

Undervisningsøkt 1

Første undervisningsøkt var inspirert av SEFAL sitt opplegg der de brukte objekter knyttet til opplegget (Active Smarter Kids, i.d.). Her valgte vi å endre det til konkrete tall ved aktivitetene. Elevene fikk utdelt algebraiske uttrykk og variablene med en bestemt verdi. Videre skulle elevene regne ut uttrykket ved å bruke de verdiene de hadde fått for variablene. Dette kunne for eksempel være $2a + b = ?$, der $a = 1$ og $b = 2$. Når gruppen med elever hadde funnet ut hva tall og tegn de trengte så måtte de løpe til andre siden av klasserommet eller gymsalen for å hente et tall eller tegn. Svaret deres skulle de plassere på et svarark. Det var flere oppgaver, der oppgavene ble litt mer utfordrende etterhvert med tanke på variabelperspektivet. I de siste to oppgavene var enten én eller to av variablene ukjent. Dette gjorde at elevene selv måtte finne ut av hva for eksempel verdien for b kunne være.

Oppgavene vi valgte å bruke lagde vi ut ifra misoppfatninger til variabler i algebra. Mange elever kan tenke at variabelen a må stå for noe på a , som for eksempel appelsin, men vi ville utfordre den tanken ved at en variabel ikke er fastslått på grunn av bokstaven til variabelen. For denne masteroppgaven hadde undervisningsøkten blant annet funksjon i å introdusere fysisk aktiv læring som arbeidsmetode til elevene. Dette er fordi det var en ny arbeidsmetode for elevene, og gav dem da mulighet til å utvikle kunnskap om variasjonsbegrepet der fysisk aktiv læring er kombinert med faget. Samtidig vil denne måten å jobbe på gi elevene tanker rundt bruken av fysisk aktiv læring, som vil være hensiktsmessig til intervju senere i datainnsamlingen.

Undervisningsøkt 2

Andre undervisningsøkt ble inspirert fra matematikksenteret, der elevene arbeidet med kroppslengder (Matematikksenteret, i.d.). Ved denne økten arbeidet elevene med skritt- og kroppslengde, og det ble dermed fokusert rundt en ikke-standardisert måleenhet som hjelpemiddel i undervisningen. Elevene skulle bruke kroppen til å utføre algebraiske uttrykk. Dette ble gjennomført slik at elevene skulle starte ved samme punkt (linje i rommet), og bruke kroppen til å finne ut hvor langt man kommer ut ifra det algebraiske uttrykket som ble vist. Målet her var å gi elevene forståelse om at variabler kan variere ut fra situasjon til situasjon. Selv om alle elevene startet ved samme punkt, etter for eksempel fire skritt og to kroppslengder, hvorfor kom ikke alle elevene like langt? Alle gikk jo like mange skritt og hadde samme antall kroppslengder? Det er denne tankegangen vi ville at elevene skulle få, og få en større forståelse om hvorfor, selv om det algebraiske uttrykket er likt, utfallet kan bli forskjellig. De to siste oppgavene ved denne økten var også mer åpne og utforskende, her var det rom for å utforske selv sammen med gruppen sin.

Denne undervisningsøkten ble laget med fokus på fysisk aktiv læring integrert i matematikkfaget, noe som gjorde at elevene fikk ved denne økten prøve ut arbeidsmetoden på en annen måte enn første undervisningsøkt. Ytterligere vil det være aktuelt for denne masteroppgaven ved at elevene kan opparbeide seg tanker og ideer til senere intervju. En del av spørsmålene der vil rette seg mot hvordan elevene opplevde å arbeide med fysisk aktiv læring og hvordan de opplevde øktene var i forhold til læring (vedlegg 3). I tillegg vil det være relevant at elevene får utforske arbeidsmetoden på denne måten for å se hvilken påvirkning den har hatt på deres motivasjon i matematikk.

3.2.3 Kvalitativt forskningsintervju

Intervjuet var tredelt (vedlegg 3), der den første delen var generelle spørsmål om matematikk og hva elevene tenkte rundt faget, innsats og motivasjon. Dette var for å få et overblikk over hva de ulike elevene tenkte om matematikkfaget. Videre ble elevene intervjuet rundt spørsmål om undervisningsøktene de gjennomførte. Formålet med de spørsmålene var å få et innblikk av hvordan elevene synes det var å jobbe med fysisk aktiv læring som arbeidsmetode, og om det har påvirket motivasjonen, mestringsforventningen og mestringsfølelsen. Disse spørsmålene ble laget ut ifra rammeverket som ble brukt i oppgaven, i tillegg til tidligere forskning og oppgaver der motivasjon og mestring ble forsket på i matematikk (Jiménez-Parra et al., 2022; Lubans et al., 2014; Mavilidi & Vazou, 2021; McLeod, 1992; Riley et al., 2017; Skaalvik & Skaalvik, 2015; Sneek et al., 2019; Wæge & Nosrati, 2018). Siste delen av intervjuet var spørsmål til før- og ettertestene elevene tok. Disse spørsmålene var aktuelle å ta med for å finne ut hvordan elevene hadde tenkt ved arbeid med oppgavene og kunne forklare svarene sine. Spesielt interessert i oppgaver der elevene hadde endret svar fra førtesten til ettertesten, og hva det var som gjorde at de endret svar. Spørsmålene ble stilt i denne rekkefølgen til tredelingen.

Intervjuene var på omtrent 30 min hver, og det var fire elever per intervjugruppe. Det ble utført to intervjuer per klasse. For å velge ut hvilke elever som skulle bli intervjuet, ble det både fokusert på hvordan de arbeidet i løpet av undervisningsøktene og testene de tok. Det ble sett på hvem som hadde interessante, og kanskje litt uvanlige, svar på testene. Dette var for å gi disse elevene mulighet til å utdype hvordan de tenkte og hvorfor. Inndelingen vi studentene hadde ved intervjuene var at to av oss ledet intervjuet, delte på hvilke spørsmål vi stilte ut ifra hva del av intervjuet og spørsmålene som ble spurt, mens den tredje studenten hadde en mer assisterende rolle, der hun gjorde klar før- og ettertestene og passet på det lydtekniske. I intervjuene ble det brukt et hverdagslig språk for at elevene skulle relatere mer og forstå spørsmålene bedre. Dette gjorde for eksempel at vi sa matte istedenfor matematikk, da det var dette elevene var vant med.

3.3 Dokumentering av datamateriale

Vi tok lydopptak i undervisningsøktene og intervjuene. Lydopptakene ble tatt av fire grupper i begge klassene. Etter øktene hørte vi studentene kjapt gjennom deler av lydklippene for å velge ut de vi mente kunne være mer interessant å gå dypere inn på. Dette gjorde av vi valgte

to grupper per skole. I tillegg hadde vi deltakende observasjon, som gjorde at vi gjennom undervisningen fikk et innblikk på hvilke av gruppene vi ville se og høre mer på. Dette gjorde at vi til sammen fikk fire grupper som vi brukte lydopptak fra. Under undervisningsøktene var det deler av opplegget der elevene skulle svare på svarark, og disse ble tatt bilde av uten elevene. Dette gjorde at oss studentene fikk muligheten til å se hvordan de ulike gruppene brukte representasjoner ved de ulike oppgavene.

Vi lånte utstyr for å ta lydopptak av Høgskulen på Vestlandet (HVL). Lånte først fra læringslaben på HVL, men det kom tekniske problemer etter første datainnsamling. Vi fikk ikke overført lydopptakene fra lydopptaksenheten til den konfidensielle lagringsenheten. Dette gjorde at vi måtte ta lydopptak av lydopptakene ved hjelp av en diktafon. Fikk skaffet nytt utstyr innen få dager fra LATACME-prosjektet på HVL da vi skulle ut igjen på ny skole og gjennomføre datainnsamling. Dette gjør at lydopptakene fra første undervisningsøkt har litt dårligere og hakkete lyd. Fra utstyret vi lånte av LATACME var det én mikrofon per gruppe, noe som gjorde at man er avhengig av at elevene snakker mot den personen som hadde mikrofonen for at vi skal høre hva som blir sagt. Ved bruk av utstyret fra læringslaben ved HVL var det to mikrofoner per gruppe, som gjorde at lyden ble høyere og klarere.

3.4 Behandling av data og analyseprosessen

Datamaterialet som ble innhentet til forskningen ble gjort etter godkjenning av SIKT-søknad. Da opplysningene vil skulle innhente var personidentifiserende, var det viktig at vi oppbevarte og behandlet datamaterialet på riktig måte. Dette gjorde at datamaterialet ble lagret konfidensielt, og bare studentene som var med på forskningen og veiledere hadde tilgang. Siden vi var tre studenter som samlet inn datamaterialet sammen, gjorde dette at transkriberingen ble delt på tre. I henhold til kategorisering, koding og analyse av resultatene som kom ut av datamaterialet er dette gjort ulikt av studentene. Dette gjør at denne masteroppgaven, med denne problemstillingen, vil ha en ulik oppsett og gjennomgang av resultatene enn de andre oppgavene.

3.4.1 Oppbevaring og behandling av datamaterialet

Siden innsamling av datamaterialet var i fellesskap med to andre masterstudenter, sendte vi inn en felles SIKT-søknad til SIKT. Denne søknaden ble sendt i oktober, og SIKT godkjente den 08.november 2022. Datainnsamlingsperioden startet 15.november 2022 på skole 1, og

hele datainnsamlingen ble gjort innen 2 uker. Før datainnsamlingen fikk elevene og foresatte et informasjonsskriv der det blant annet sto hvordan vi oppbevarer og bruker opplysningene vi tar opp. Anonymitet og konfidensialitet er spesielt viktig når det er barn som blir forsket på, så det var viktig at vi gjorde alt i henhold til personvernregelverket, informasjonen elevene og foresatte fikk og det som ble beskrevet i NSD-søknaden. Dette gjorde at all data som ble samlet inn ville bli anonymisert og kun bli behandlet av masterstudentene og veilederne. Datamaterialet ble oppbevart på en konfidensiell lagringsenhet som ble låst inne når det ikke ble brukt. Ved behandling av materialet var datamaskinen som ble brukt ikke koblet til internett, som ekstra beskyttelse for at ingen uvedkommende får tilgang.

3.4.2 Transkribering

Etter datainnsamlingsperioden satt vi igjen med lydopptak fra undervisningsøktene og intervjuene som vi måtte transkribere. Dette ble til sammen 12 lydopptak, som vi delte blant oss studentene. Vi hadde dermed fire lydopptak hver som vi transkriberte, og gikk sammen og delte dem med hverandre når alle var transkribert. Da de to andre studentene skriver sine masteroppgaver på nynorsk, ble det bestemt at all transkribering skal være på nynorsk. Det gjør at i denne oppgaven vil sitater tatt fra transkriberingene være på nynorsk, mens selve oppgaveteksten vil være på bokmål. Under transkriberingen er det tatt vekk uttalelser fra elever som er gjenkjennbare og personidentifiserende, slik at all datamateriale etter transkribering er anonymisert. Dette gjør også at navnene som er brukt i transkripsjonene er fiktive.

3.4.3 Kategorisering og koding

I denne masteroppgaven vil det være intervjuene som ble gjort med elevene som vil bli fokusert på i analysen. Dette er fordi intervjuene vil kunne gi mer innsikt i elevens tanker rundt matematikk, fysisk aktiv læring som arbeidsmetode og hvordan motivasjonen deres har eventuelt blitt påvirket av undervisningsøktene og dens arbeidsmetoder. Gjennom arbeidet med datamaterialet ble det laget ulike kategoriseringer for å lettere kunne kode og tolke materialet. Det vil i denne oppgaven bli særlig lagt vekt på intervjuene som ble gjort i innsamlingsperioden. Utdrag fra intervjuene som blir brukt i denne oppgaven er kategorisert inn i fire deler. Disse fire delene er: motivasjon i matematikk, mestring i matematikk, fysisk aktiv læring som arbeidsmetode i matematikk og samarbeid i matematikk. Kategoriene kan både ses på som selvstendige og avhengige av hverandre.

Utdragene fra de fire forskjellige intervjuene er etter kategorisering, kodet etter hvilke type form for motivasjon som kan vises gjennom elevene sine svar. Kodene som ble brukt til analysen er beskrevet i kapittel 2.7 og er: mestringsforventning, faglig selvvurdering, målorientering, verdi, indre motivasjon, ytre motivasjon og attribusjon. For å identifisere de ulike kodene ble intervjuene først transkribert. Deretter tok jeg notater i margen på dokumentene for å oppsummere hva respondentene sa. Disse notatene ble senere brukt for å klassifisere i henhold til rammeverket. Gjennom analysekapittelet vil det bli presentert eksempler på de ulike kodene i analysekapittelet.

3.5 Studiens troverdighet

Ved denne studien er det tatt hensyn til forskningens kvalitet. Både gyldighet og pålitelighet til arbeidet og resultatet vil bli tatt opp og drøftet i dette del kapittelet. Datamaterialet som er innhentet gjennom forskningen er ikke virkeligheten, men bare en representasjon av den (Christoffersen & Johannessen, 2012).

3.5.1 Validitet

I en slik masteroppgave er det helt vesentlig at validiteten til forskningen blir belyst. Validitet vil si det samme som gyldighet, og viser til dekkningen for dataene som er innsamlet. Man kan dele validitet inn i ytre og indre validitet eller gyldighet (Postholm et al., 2018). Indre validitet kan deles inn i to ulike forhold. Det første forholdet viser til i hvilken grad det er samsvar mellom begrepene og teoriene som man bruker for å beskrive virkeligheten, og virkeligheten som man studerer og analyserer (Postholm et al., 2018). Dette gjør om man som forsker kan se likhetstrekk fra teori til virkeligheten ved forskningen. Ved dette forholdet vil empirien påvirke teorien i stor grad, ut ifra hvor godt teorien kan representere empirien. Det andre forholdet omhandler grunnlaget fra datamaterialet til å forklare om årsak og virkning ut ifra forskningen som er gjort (Postholm et al., 2018). Ytre validitet baseres ut ifra hvorvidt funn fra forskningen kan overføres til andre kontekster. Dette handler blant annet om undervisningsoppleggene som blir gjennomført i innsamlingsperioden, og om dem er overførbar til andre opplæringsarenaer. Ved denne studien er det lite ytre validitet, men mye indre validitet.

Man bør ta hensyn til flere faktorer ved innsamlingen deriblant relasjonen mellom forskningsobjektet og dataene som blir samlet inn. Begrepsvaliditet, som dette omhandler, er noe man som forsker bør være observant på gjennom innsamlingsperioden.

Vi var tre studenter som samarbeidet med å planlegge og innhente de ulike dataene. Dette gjorde at vi tilrettela datainnsamlingen der alle sine fokusområder kunne bli drøftet rundt. Det var essensielt at dataene kunne representere fenomenene våre, samtidig som alle deler av materialet skulle være valide. Dette gjorde at vi måtte ta hensyn til hverandres behov. Et resultat av dette vil være at ikke all data vil være relevant for hver sine studier, men deretter vil all innsamlet datamateriale være betydningsfull til sammen.

3.5.2 Reliabilitet

En masteroppgave som denne baserer seg på en kvalitativ studie, noe som gjør at påliteligheten til å repetere resultatene kan være utfordrende. Reliabilitet ses som konsistensen til forskningsresultatene, ergo at andre forskere kan få de samme resultatene på andre tidspunkt (Christoffersen & Johannessen, 2012; Postholm et al., 2018). I en kvalitativ studie, som denne, vil menneskene som deltar i studien fremtre seg forskjellig ut ifra ulike faktorer. Dette kan blant annet være forskeren selv, miljøet rundt forskningsobjektet eller forskningsobjektet selv. I tillegg vil forskerens subjektive formeninger kunne påvirke forskningen, da hen vil trekke inn sin individuelle teori inn i forskningen. Samtidig vil andre årsaker kunne påvirke reliabiliteten til forskningen, som at både forskeren og forskningsdeltakerne er i stadig utvikling. Dette kan gjøre at resultatene vil endre seg over tid, og dermed kan det være sannsynlig at en slik kvalitativ studie ikke kan repeteres og få samme resultat. På grunn av dette vil påliteligheten heller bli sett på som en refleksjon over hvordan forskeren og selve undersøkelsen kan påvirke resultatet. Det krever to forhold for å vise til at forskningen er pålitelig. Det første forholdet er at forskeren må kunne reflektere rundt påvirkningen hen har til forskningen, mens det andre forholdet omhandler synlighet ovenfor forskningsprosessen. Dette gjør at andre kan reflektere rundt forskningen og hvordan forskningsprosessen er gjort.

For denne datainnsamlingen var det viktig for oss studentene som forskere å være observant på at elevene kunne tilpasse atferden sin til medelevene og til oss. Dette gjorde at særlig under gruppeintervjuene var det viktig at vi ikke stilte ledende eller uklare spørsmål. I tillegg kunne selve forskningen oppleves forskjellig for elevene som ble studert. Noen kunne tolket det som

interessant, og ville dermed gi informasjon i henhold til hva de faktisk tenker og mener. Andre elever kunne tolket forskningen som truende og derfor kun gi selektiv informasjon eller eventuelt lyve. Forskningen er i tillegg avgrenset i tid og rom, da vi brukte bare til sammen to uker på datainnsamling, og tre dager med hver klasse. Dette kunne være med på å påvirke resultatene, da resultatene kunne vært annerledes hvis innsamlingsperioden hadde vært kortere eller lengre.

Det vil være relevant å trekke inn elevene som ble undersøkt, da datamaterialet bare vil være et utvalg av det som kunne vært interessant å undersøke. Utvalget av elever vil også påvirke, da det var totalt 28 elever som ble tatt lydopptak av, noe som er veldig lite i forhold til antall 8.klassinger i Norge. Fordelen vi derimot hadde med denne datainnsamlingen var at vi gjorde forskningen på to forskjellige skoler. Dette gjorde at vi fikk mulighet til å se om resultatene ble det samme på begge skolene, altså test-retest av forskningen. Dette er sett på som den ultimale testen for reliabilitet (Postholm et al., 2018). Samtidig skal det også sies at dette trenger ikke å være bevis for at resultatene er pålitelige da både situasjoner og fenomenene som blir undersøkt endrer seg over tid. Som sagt tidligere vil en kvalitativ studie være vanskelig å replikere, og at det dermed er viktigere at man som forsker reflekterer over hvordan resultatene kan ha blitt påvirket (Christoffersen & Johannessen, 2012; Postholm et al., 2018).

Under datainnsamlingen deltok vi studentene i undervisningene, men prøvde å være så passive deltakere som mulig. Dette er fordi vi ikke ville at vår deltakelse skulle forme hvordan elevene tenkte og svarte. Derimot var det periodevis der én eller flere av oss var aktive i undervisningen, blant annet da undervisningsopplegg og fysiske aktiviteter skulle fremlegges og forklares for elevene. Bruken av fysisk aktiv læring har vi studenter vært positive over, noe som muligens kan ha smittet over til elevene. Spørsmålet er da om elevene hadde hatt en annen reaksjon hvis vi hadde vært mer nøytrale til opplegget, eller om det fortsatt hadde vært samme resultat. Sannsynligvis hadde det vært en positivt resultat for bruken av fysisk aktiv læring i matematikk, da denne arbeidsmetoden var ganske ny for elevene, men dette er ikke noe man kan vite med sikkerhet.

Lydopptakene som ble tatt av elevene i arbeid gjør at dataene som blir samlet inn er med pålitelig. Dette er fordi man kan høre ordrett hva elevene sier, og at datamaterialet som blir trukket frem og drøftet ikke baserer seg på hva vi forskere observerte og husker. Samtidig vil

det være viktig å trekke frem at det å bruke lydopptak kan ha påvirket elevene atferd og svar. Elevene kunne muligens være mer forsiktige med hva de sa høyt og hvordan de arbeidet, siden de visste at de hadde mikrofon på seg, enn slik de vanligvis opptrer i matematikkundervisning. Det var helt frivillig å delta for elevene, og forskningsprosessen var synlig for dem hele veien under datainnsamlingen. Dette kunne være med på å trygge dem under innsamlingsperioden, for muligens at dem åpnet seg mer opp og uttrykte sine tanker og meninger under arbeid og i intervju. Etter datainnsamlingen ble lydopptak transkribert, der deler er tatt vekk, da det ikke er relevant for studien. Dette er for eksempel når elevene snakker om personidentifiserende ting eller om fritid.

3.5.3 Mulige svakheter ved undersøkelsen

I planlegging og utførelse av felles datainnsamling kan det være vesentlig å løfte frem tidsperspektivet vi hadde til rådighet. Vi utførte hele innsamlingen i løpet av 2 uker og det kan tenkes at utfallet av våre resultater ville fått et annet svarresultat.

Hvis vi hadde hatt bedre tid, ville vi ha hatt et større datagrunnlag, elevene hadde blitt tryggere på å være ærlige, vi ville kunnet endre spørsmålene litt om vi så at noe ikke fungerte så bra som vi tenkte. Et eksempel på dette er at vi spurte elevene om hvordan konkurranseaspektet påvirket innsatsen deres i undervisningen, særlig på skole 2.

På skole 1 gikk opplegget som planlagt, og elevene var engasjerte. Da vi så brukte dette opplegget på skole 2, så vi at elevene virket mindre interesserte enn forventet. Derfor la vi til spørsmålet om konkurranseaspekt, i håp om å få mer engasjement fra elevene. Dette hadde ønsket virkning, og elevene ble oppspilte og gjorde en mye større innsats enn en ville trodd basert på de første reaksjonene deres.

Dette viser at i læreryrket er det viktig å «se» eleven og kunne tilpasse opplegg til de enkelte. Det som passer for noen, passer ikke for andre. En kan planlegge så mye en vil, og studere pedagogikk, men det er først når en møter elevene vi ser om hvilke tilpasninger en eventuelt må gjøre. Dette vil også variere fra skole til skole, klasse til klasse, geografisk plassering av skolen, sosioøkonomiske forhold osv.

Mengden av informanter i datainnsamlingen var 28 elever, omtrent halvparten av det totale antallet elever i klassene. Vi hadde ikke informasjon om kunnskapsnivået til de ulike elevene

på forhånd, for å holde oss så nøytrale som mulig. Vi utførte en førtest på alle elevene, der deler av temaet var kjent fra før fra barneskolen, og i tillegg ble de spurt om temaer de enda ikke hadde lært om. Vi så at det var stor variasjon mellom elevene i kunnskapsnivå. I førtesten hadde de fleste mesteparten feil. Vi kan heller ikke være helt sikre på om elevene virkelig kunne svarene på spørsmålene de fikk riktig, eller om de «hadde flaks». Etter førtesten og første undervisningsopplegg var gjennomført, kom det fram i samtale med lærere på skolen hvilke elever de mente var faglig sterke og hvilke som var faglig svake. Dette kan også ha påvirket vår avgjørelse på hvilke av elevene vi ville se dypere på. Flere av elevene som ble beskrevet av læreren som faglig svake ble ikke med på studiet. Selv om vi så stor variasjon på kunnskapsnivået til elevene, ville nok denne variasjonen vært enda større om vi hadde hatt med flere av de faglig svake elevene. Samtidig er dette et studie med bare 28 elever, og vi kan ikke si noe om dette er representativt for hele Norge. Det har gitt oss en indikasjon på hva nivået ligger på, og er et godt grunnlag til videre forskning. Samtidig er dette et veldig nytt tema som er forsket lite på i Norge. Det er få studier på ungdomsskoler, og ingen studier om algebra. Dette var grunnen til at vi valgte dette temaet, men det gjorde det samtidig utfordrende å finne andre relevante studier å støtte seg på.

Vi valgte å fokusere på to skoler i stedet for en, både for å kunne se om det var variasjon mellom skolene, og for å få større mangfold i elever. Ved å velge to skoler i stedet for en hadde vi muligheten til å forbedre undervisningsopplegget på skole 2 om vi så at noe på skole 1 ikke fungerte som forventet. Et eksempel på dette er at vi endret på hvordan vi tok lydopptak og endret utstyret, for å få bedre kvalitet på materialet. Noen av erfaringene fra skole 1 var blant annet at å gjennomføre lydopptak i klasserommet var mindre optimalt, da det ble mer støy. Av denne grunn valgte vi derfor å gjennomføre lydopptakene i gymsalen på skole 2. På skole 1 kunne vi også høre svar fra andre grupper, noe som gjorde det utfordrende å vite sikkert hvem som hadde sagt hva. Siden elevene var tettere på hverandre i klasserommet på skole 1, kunne de også høre hva de andre gruppene snakket om, noe som naturlig nok kan ha påvirket svarene.

På skole 2 fungerte lydopptakene bedre. Vi var bedre forberedt med tanke på lyd og vi la til konkurranseaspektet for å få elevene mer entusiastiske og nysgjerrige på hva som skulle skje. I tillegg var det større fysisk avstand mellom gruppene, noe som gjorde at vi lettere kunne skille de ulike stemmene fra hverandre, og i tillegg kunne ikke gruppene overhøre hva de

andre gruppene snakket om. Gymsalen på skole 1 ble også brukt på økt 2 av samme grunn, noe som forbedret situasjonen betydelig.

Det ble gjennomført 7 identiske oppgaver i før- og ettertest. Elevene fikk ikke vite at det var samme test de skulle ta to ganger. På grunn av varierende kunnskapsnivå i matematikk fikk noen elever støtte for å kunne løse oppgavene, der noen fikk mer støtte enn andre. Dette påvirket selvsagt også resultatene, men det var viktig for oss at elevene satt igjen med en trygg og god opplevelse. En idé til videre arbeid er å gjennomføre enklere tester slik at alle lettere kan føle mestring, og uten innblanding fra voksne. Alle oppgavene var av samme vanskelighetsgrad, men i ettertid ser vi at dette kanskje ikke var helt ideelt. Vi gikk ut i fra at alle elevene hadde et visst kunnskapsnivå, og laget testene ut fra dette. I realiteten var det ikke slik, noe som mest sannsynlig er mer selvsagt for mer erfarne lærere på ungdomsskolen, og for oss som studenter var dette noe overraskende. Vi visste at vi innførte nye begrep som variasjonsaspekt, men vi forventet at de hadde bedre grunnleggende kunnskap. Dette er selvsagt bare erfaring fra et lite utvalg elever på to skoler, og situasjonen kan være en helt annen på andre skoler. Uansett har dette vært svært lærerikt, og noe vi kan dra god nytte av i arbeidslivet som nyutdannede lærere.

I forbindelse med min oppgave har jeg brukt resultatene fra før- og ettertesten til å vurdere nytten av fysisk aktiv læring. Jeg sammenlignet resultatene fra før- og ettertest med elevene sine uttalelser fra intervju for å se om deres opplevelse av læring og forståelse stemte med det testene viste. Jeg fokuserte hovedsakelig på oppgave 2a og 2b. På grunn av tidsbegrensning og at vi allerede hadde store mengder datamateriale å analysere har vi ikke intervjuet alle elevene som gjennomførte testene. Av de vi intervjuet så vi et klart samsvar mellom opplevd forståelse og læring og faktisk læring, og det kan være naturlig å tenke at dette vil stemme for de andre elevene også. Vi så en endring og utvikling, men det er vanskelig å fastslå nøyaktig hvordan dette var for den enkelte eleven. Vi så at «opplevd læring» stemte veldig bra med resultatene på prøvene, men i både gruppearbeid og i intervju er det naturlig å tenke at elevene har påvirket hverandre til en viss grad. Det er alltid noen som er mer «snakkesalige» enn andre, og det er noen som «henger seg på». Dette betyr ikke at de som «henger seg på» ikke har forstått oppgavene, men at de kanskje ikke har den samme dybden av forståelse som medelevene som uttrykte sine meninger. Dette vil være utfordrende å komme til bunns i, da elevene sine meninger og uttalelser blir påvirket av mange faktorer, både indre og ytre. Det kan for eksempel ha med selvfølelse og usikkerhet å gjøre, eller press fra foreldre og andre

elever om at en ikke skal skille seg ut. Tenårene er som kjent en utfordrende tid for elever, da de begynner å forme flere egne meninger, men samtidig er det for mange viktig å ikke skille seg for mye ut. I den andre enden av skalaen kan vi ha elever som er veldig selvsikre og veldig klare på sine meninger, selv om dette kan være misoppfatninger. Om en har slike dominerende personligheter i en gruppe, kan det være vanskelig å utfordre deres meninger. De har et skjema i hodet om hvordan noe er, og en del av vår oppgave var å endre på deres kognitive skjema. Dette kan være noe tidkrevende, da vi først må «avlære» den feile kunnskapen, for så å bytte ut skjemaet med det riktige. Når de så bruker riktig skjema, kan vi de assimilere ny kunnskap som en videreføring på dette skjemaet. Denne prosessen er noe enklere både for elever som har et mangelfullt skjema, eller riktig skjema, da de ikke må «avlæres» det gamle før de kan assimilere ny kunnskap.

På begge skolene gjennomførte vi to undervisningsopplegg der det første var fysisk aktiv læring kombinert med matematikk, og det andre var fysisk aktiv læring integrert i matematikk. Vi valgte å gjøre det på denne måten for å se hvordan de to metodene fungerte i praksis, blant annet ved å se hvilken metode elevene likte best, og hva som fungerte best for oss som lærere. Elevene uttrykte at den første undervisningsøkten var lettere å forstå med mindre støtte fra lærer enn på økt 2, noe som stemte med vår opplevelse av situasjonen. Spesielt slutten av økt 2 var mest utfordrende for elevene, der de måtte bruke mer tid på å analysere hvordan de skulle løse oppgaven. Oppgaven var å måle størrelsen på gymsalen og lage et algebraisk uttrykk ved hjelp av antall skritt og kroppslengde. Elevene mente dette var svært utfordrende, da både arbeidsmetode og tema var nytt. Det var også en oppgave med stor frihet i hvordan de valgte å løse den, og dette kan være utfordrende om en er vant til oppgaver med større grad av faste instruksjoner. Dette trenger ikke bety at mer tradisjonell undervisning er bedre enn undervisning med større grad av frihet, men at det selvsagt er lettere å gjøre en oppgave som ligner mer på oppgaver enn har gjort tidligere. Det krever også mer forståelse, kunnskap og evner for elevene å løse mer åpne oppgaver. Det kan også være utfordrende å vite hvordan en skal løse disse oppgavene, og det kan virke overveldende og «umulig», sammenlignet med en oppgave med oppgave som består av flere deloppgaver, som viser en tydeligere fremgangsmåte. For elever som ikke enda er vant med stor frihet i oppgavene, kan det være lettere å løse en deloppgave om gangen, enn å tenke på hele oppgaven «på en gang». Med større frihet i oppgaven krever det at eleven selv må kunne systematisere og dele opp i mindre oppgaver som de selv mener er gjennomførbare.

I undervisning må en også vurdere når og i hvor stor grad en skal assistere. Om vi ser at en elev jobber med en oppgave i feil retning, når er det riktig å gripe inn? Vil de lære mer av å feile selv og så løse oppgaven, eller vil dette føre til at de «gir opp»? Skal vi vente til eleven spør om hjelp, og hvor mye bekreftelse og hjelp skal vi gi? Poenget med en lærings situasjon er at eleven skal få mestringsfølelse og lære kunnskaper de kan bruke videre. Om vi hjelper til i for stor grad vil eleven bli mer avhengige av hjelp videre, og ikke bli så selvstendige som ønsket. En må prøve å finne en balanse slik at en unngår at eleven gir opp, og at de blir oppmuntret til å jobbe videre, slik at de beholder sin aktive rolle i oppgaveløsningen. Det gir også større mestringsfølelse for eleven om de i mest mulig grad klarer å løse en oppgave selv.

3.6 Forskningsetiske betraktninger

Som forsker må man gjennom datainnsamlingen legge til rette for å ivareta forskningsetiske prinsipper for å verne forskningsobjektene (Christoffersen & Johannessen, 2012; Postholm et al., 2018). Dette handler særlig om objektenes rett til selvbestemmelse, respekt av objektenes privatliv og forskerens ansvar til å unngå skader eller negative konsekvenser for forskningsobjektene.

3.6.1 Vår rolle i innsamling og dokumentering av datamateriale

Vi var som sagt tre masterstudenter som samarbeidet ved innsamling av datamaterialet. Dette gjorde at vi kunne få et større overblikk over hva som skjedde, få flere tanker og ideer rundt hva som skal skje og hvorfor og stille sterkere ved innsamlingen både for vår del, men også for elevene som blir forsket på. Vi observerte alle tester og øktene, og skrev ned observasjon underveis. Alle studentene hadde bok tilgjengelig. Vi delte opp ansvar for de ulike øktene vi hadde, der noen hadde en mer deltakende del enn andre. Samtidig prøvde vi likevel å ikke delta mer enn det var nødvendig, særlig da elevene arbeidet med før- og ettertesten. Vi svarte på spørsmål elevene hadde knyttet til utføring av oppgavene og stilte spørrende spørsmål for å sette i gang tenkningsprosessen for elevene, der de uttrykte hvordan de hadde tenkt og vi kunne hjelpe dem om de satt fast. Vi prøvde å ikke ha noe påvirkende effekt hos elevene, og var særlig påpasselig om at vi ikke skulle stille ledende spørsmål. Dette gjorde at vi gjerne hjalp elevene til å forstå teksten i oppgaven de var usikre på, men vi hjalp ikke til med løsning.

Under undervisningsøktene delte vi oss opp slik at en av oss hadde hovedansvaret for undervisningen, den som skulle forklare undervisningen og arbeidet som skulle jobbes med. Den andre skulle assistere i tillegg til å observere gruppene som ble tatt lydopptak av. Den tredje studenten skulle ha det tekniske ansvaret, som å passe på at lyden var bra, at lyden ble tatt opp skikkelig og at det ikke var noe kluss med mikrofonene elevene brukte.

3.6.2 Informert samtykke

Elevene som var med på forskningsprosjektet var under 18 år, noe som gjorde at foreldre/foresatte måtte skrive under på samtykkeskjema for at elevene kunne være med i forskningsprosjektet. Samtykkeskjemaene fikk elevene før innsamlingsperioden av lærer i matematikk, slik at dette var klart på forhånd til datainnsamlingen. Et forhold å ta hensyn til ved samtykket er hvis foreldre/foresatte ville at elevene skulle være med på forskningen, men eleven selv ikke ville. Samtidig var vi veldig tydelig med elevene om at hvis de ikke ville, eller hvis de ombestemte seg på noe tidspunkt så var det mulig å trekke seg fra forskningen. Dette var også noe som sto i samtykkeskjemaet, slik at foreldre/foresatte også var observant på dette. Det som barnet ønsker skal veie tyngst, så selv om foresatte hadde sagt ja til forskningsprosjektet, hvis eleven ikke selv ville, så ville eleven ikke være med i prosjektet. Det var derfor viktig for oss studentene å forklare hvorfor vi er med de i klassen, hva vi skal gjøre og hva deres rolle blir i forskningen på en slik måte at de kan forstå hva de er med på og hvorfor de deltar. En ekstra forsikring for at elevene samtykket til å være med på forskningen er at de selv leverte samtykkeskjemaet på skolen. Dersom foreldre/foresatte samtykket uten at eleven selv ville være med, så kunne de kastet lappen eller ikke gitt den til matematikklæreren. Dette gjør at vi som forskere står tryggere i at elevene som deltok i datainnsamlingen gjorde dette frivillig.

3.6.3 Konsekvenser

Det kan oppstå negative konsekvenser for elevene som er med på forskningsprosjektet. Som forsker vil det dermed være aktuelt å ta hensyn til disse eventuelle konsekvensene og være observant på dette. Det første som ble gjort i innsamlingsperioden for begge klassene var en førtest, der det faglige nivået og motivasjonen for matematikk var varierende. Det algebraiske temaet var nytt for elevene og en konsekvens av dette kan muligens være at elever ikke utøvde potensialet sitt i matematikk. I hvor stor grad aktiv hjelp vi burde eller kunne gi til enkelte elever ble også tatt opp. Noen elever fikk mer tilrettelagt hjelp med oppgaveløsning

mens andre fikk mer passiv hjelp i det å forstå oppgaveteksten. Dette ble regulert etter elevene sine evner og forutsetninger, da dette var varierende på begge skolene. Denne konsekvensen ble også trukket opp ved ettertesten, da denne testen er helt lik som førtesten.

Videre vil jeg trekke frem konsekvenser ved undervisningsøktene. I de to undervisningsøktene som ble gjort for hver klasse, ble elevene satt i grupper. Disse gruppesammensetningene ble laget ut ifra hvilke elever som samtykket som ble med på forskningen i tillegg til hjelp fra matematikklærer. En konsekvens av disse gruppesammensetningene er hvordan elevene arbeidet med hverandre, hvilke medelever de arbeider godt med, og mindre godt med. I begynnelsen av hver undervisningsøkt var en av studentene aktiv deltakende da hun forklarte de fysiske aktivitetene elevene skulle gjennomføre ved læring av algebra, særlig variabelaspektet. Gjennom arbeidet med aktivitetene var det periodevis grupper som hadde behov for oppfølging. Vi som forskere var dermed observant på hvor mye hjelp vi gav og hvor mye hjelp elevene trengte.

I forhold til konsekvenser ved gruppeintervjuene er det faktorer som bør bli drøftet rundt. Dette er blant annet når elever må svare på spørsmål om sine matematiske tanker og hvorfor de tenker slik. Elevene kan fortelle ting som de kanskje ikke ville at medelever skulle vite, eller at de eventuelt unngår sannheten for det kan være lettere å stå i når man er i et gruppeintervju. Det kan være at elevene hadde svart mer utfyllende ved individuelle intervjuer, og at vi som forskere hadde muligens fått mer datamateriale. Samtidig ble intervjuene bestemt til å bli gruppeintervjuer for å gi elevene rom til å skape diskusjoner og samtaler rundt spørsmålene som ble stilt. Under intervjuene var det derfor viktig at det ble spurt spørsmål som la til rette for dette, i tillegg til å opprettholde trygghet for å svare for elevene.

3.6.4 Oppbevaring og behandling av datamaterialet

Siden innsamling av datamaterialet var i fellesskap med to andre masterstudenter, sendte vi inn en felles SIKT-søknad. Denne søknaden ble sendt i oktober, og SIKT godkjente den 08.november 2022. Datainnsamlingsperioden startet 15.november 2022 på skole 1, og hele datainnsamlingen ble gjort innen 2 uker. Før datainnsamlingen fikk elevene og foresatte et informasjonsskriv der det blant annet sto hvordan vi oppbevarer og bruker opplysningene vi tar opp. Anonymitet og konfidensialitet er spesielt viktig når det er barn som blir forsket på, så det var viktig at vi gjorde alt i henhold til personvernregelverket, informasjonen elevene og

foresatte fikk og det som ble beskrevet i SIKT-søknaden. Dette gjorde at all data som ble samlet inn ville bli anonymisert og kun bli behandlet av masterstudentene og veilederne. Datamaterialet ble oppbevart på en konfidensiell lagringsenhet som ble låst inne når det ikke ble brukt. Ved behandling av materialet var datamaskinen som ble brukt ikke koblet til internett, som ekstra beskyttelse for at ingen uvedkommende får tilgang.

3.6.5 Konfidensialitet

Et etisk hensyn vi tok, var å passe på at elevene ikke skulle bli gjenkjent i masteroppgavene, og dermed tok vi vekk privat informasjon om elevene som de selv tok opp under undervisningsøktene og intervjuene. Dette gjorde at under transkribering av lydopptakene ble elevenes navn byttet ut til fiktive navn og personlige detaljer de tok opp ble fjernet fra transkriberingen. I tillegg var det viktig for oss studentene at både elevene og foresatte visste tydelig at datamaterialet er konfidensielt og at det ble oppbevart på en trygg måte. Dette var noe som vi tydeliggjorde for elevene under innsamlingsperioden slik at de skulle være trygge på at dataene var konfidensielle. Dessuten var informasjon rundt konfidensialitet beskrevet i samtykkeskjemaet til foreldre/foresatte.

4 Analyse

I dette kapittelet vil resultatene fra datamaterialet bli analysert. I analysen har Skaalvik og Skaalvik (2015) blitt brukt som utgangspunkt til rammeverket. Det første delkapittelet tar for seg hvordan undervisningsøktene har påvirket motivasjonen til elevene. Motivasjonen til elevene i matematikk kan bli påvirket av ulike ting, og i delkapittelet vil de ulike formene som kommer frem i elevsvar bli fremhevet. Det er valgt disse formene ut ifra intervju spørsmålene og problemstillingen. Det andre delkapittelet analyserer hvordan elevene uttrykker at mestringen deres i matematikkfaget har blitt påvirket av undervisningsøktene. Videre vil det bli vektlagt hvordan elevene mener bruken av fysisk aktiv læring som arbeidsmetode har påvirket deres motivasjon i matematikk. Dette er en sentral del av problemstillingen, og en arbeidsmetode som er nytt for elevene, noe som gjør at dette er relevant å analysere. Det fjerde delkapittelet fokuserer på hvordan elevene opplevde samarbeid som en stor del i læringsprosessen deres. Ved å bruke fysisk aktiv læring på den måten vi gjorde i undervisning (vedlegg 1), blir det lagt opp til at elevene samarbeider for å løse de matematiske oppgavene. Dette gjør at samarbeid mellom elevene og hva de mener om dette, vil bli analysert i oppgaven. Etter vil misoppfatningene elevene hadde i matematikk bli trukket frem, i tillegg til eksempler fra før- og ettertester og utdrag fra intervju fra noen

elever. Dette er for å se om det de sier i intervjuet samstemmer med resultatene og forståelsen de har vist gjennom testene. Til slutt vil analysen bli oppsummert, først med fokus på motivasjon i matematikk og så i forståelse og misoppfatninger i algebra. Gjennom analysekapittelet er det tatt med utdrag fra alle gruppeintervjuene. Det er ved noen tilfeller hoppet over ulike uttalelser i analysen, da disse uttalelsene ikke viser noe relevant informasjon.

I analysekapittelet er ikke svarene fra alle intervjuene med. Dette er et bevisst valgt ut ifra flere faktorer. For det første er flere av svarene til elever fra ulike intervju ganske like, derfor vil svar som er veldig lignende bli trukket frem. For det andre så var det ikke alle elevene som alltid svarte utfyllende på spørsmål fra læreren i intervjuene. Dette var svar som for eksempel «ja», «nei» eller «vet ikke». Ved at elevene svarte slik gir dette ikke særlig mulighet for å forstå hva elevene tenkte og hvorfor de tenkte slik fra spørsmålene i intervju. I utdragene fra intervjuene er det blitt brukt ulike symboler, både for å gjøre det lettere å lese men også for å gi et mest mulig korrekt bilde av dialogene. Symbolene som er blitt brukt er:

[...]	Irrelevant ytring
...	Tenkepause/avbrutt
(abc)	Beskrivelser eller avklaringer
abc?	Spørrende ytring
abc!	Utropende ytring

Tabell 4-1 Føring i transkripsjon

4.1 Hvordan øktene påvirket motivasjon i matematikk

Det er i dette delkapittelet trukket ut deler fra de forskjellige intervjuene som tydeliggjør ulike påvirkninger til elevenes motivasjonen i matematikk. I intervjuene ble det spurt elevene om hvordan de selv føler at undervisningsøktene har påvirket motivasjonen deres. I flere tilfeller har elevene utdypet sine tanker og meninger, og ved noen anledninger har dette skapt samtale mellom elevene med grunnlag i spørsmålene fra læreren. Ut ifra svarene elevene gir, har utdragene blitt analysert ut ifra de ulike formene for motivasjon som kan påvirke elevene.

4.1.1 Eksempel 1

Linjenr.		
239 -		Lærer: Ja! Då lurar eg på om de følar dei to øktene me har hatt har påverka
241		motivasjonen dykkar i matematikk? Anten positiv, negativt eller er det det same?

	Har kor motivert ein er i matematikk vorte endra?
242 -	Daniel: Eg vil sei det har nok vorte meir positivt. Det har nok gått litt ned fordi
246	eg veit at det ikkje skal vera slik kvar gong, men det gjekk litt opp fordi eg kjente at det var kjekt og eg har lyst til å læra meir. Eg tenkte det automatisk. Sidan eg fekk veta at me skulle gjera dette, og prøva å vera litt aktiv i matematikk, har det vore ganske kjekt å læra matematikk.
247	Emil: Mhm.
248 -	Daniel: Du har hatt lyst til å prøva, og eg trur det har hatt ein positiv effekt på dei
249	fleste, pluss meg.
250	Lærar: Heidi, kva tenkjer du om det?
251	Heidi: Eg følar det har vore positivt.
252	Lærar: Ja, kvifor det?
253 -	Heidi: Eg føler det er positivt der og då, og kanskje litt etterpå, men når eg veit at
255	me er ferdig og skal tilbake til det vanlege så har det kanskje gått litt ned igjen. Om ein skulle fortsett eller ha det andre gongar så ja.

Tabell 4-2 Utdrag fra intervju gruppe 3, skole 2

«Meir positivt», «kjekt» og «lyst til å lære mer» er utsagn Daniel kommer med når læreren spør om motivasjonen deres i matematikk har endret seg etter øktene med bruk av fysisk aktiv læring. Dette viser at fysisk aktiv læring har hatt en påvirkning på motivasjonen til Daniel i matematikk, og særlig da rettet mot hans indre motivasjon ut ifra hans forklaring (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Videre forklarer han at det har vært «kjekt å læra matematikk», noe som han attribuerer fra bruken av fysisk aktiv læring som arbeidsmetode. I tillegg utdyper han at han har lyst til å prøve å arbeide med matematikk når han arbeider slik, noe som kan relateres til både oppgaveorientering/læringsmål (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018), da Daniel ser læring og interesse ved selve læringen, og hans indre motivasjon.

Heidi uttrykker i samme spørsmål at undervisningen gjorde at motivasjonen hennes var «positiv der og då», noe som knyttes til den indre verdien hun hadde ved arbeidet (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Ved å bruke fysisk aktiv læring som arbeidsmetode kunne Heidi kjenne på positive følelser ved arbeidet, og dermed øke sin motivasjon i matematikk. Samtidig beskriver hun at motivasjonen vil gå ned igjen, men at hvis fysisk aktiv læring skal fortsette å brukes som arbeidsmetode ser hun nytten av det for å holde en god

motivasjon i matematikk. Dette gjør at nytteverdien av fysisk aktiv læring vil være sentral påvirkning for motivasjonen fra hennes svar (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). I tillegg kan attribusjon være en påvirkning da motivasjonen for matematikk kan bli bedre hvis fysisk aktiv læring blir mer aktivt brukt (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Den indre verdien blir tilskrevet positivt hvis man har mer fysisk aktiv læring i matematikkundervisningen.

4.1.2 Eksempel 2

Gjennom intervju med gruppe 4 på skole 2 kom det også frem fra elevenes svar ulike former for motivasjon som påvirker elevene i matematikkfaget.

Linjenr.	
94 - 96	Lærer: Ja. Følar de at dei to undervisningsøktene de har hatt saman med oss har påverka motivasjonen dykkar? Då generelt i matematikk. Har det blitt betre, verre eller er den det same?
97 - 98	Isak: Litt betre, kanskje. No har eg lært meg meir ting, og då kan eg litt om det me skal driva med.
99	Kasper: Eg følar den har blitt litt betre.
100	Lærer: Ja, kvifor?
101	Kasper: Fordi eg har lært noko nytt.
102	Lærer: Ja. Når ein lærar nye ting får ein meir motivasjon? Tenkjer du det?
103	Kasper: Ja.

Tabell 4-3 Utdrag fra intervju gruppe 4, skole 2

Ved spørsmålet om motivasjonen til elevene har endret seg etter øktene elevene hadde med bruk av fysisk aktiv læring, trakk Isak frem at han har «lært meg meir» og at han dermed kan litt mer om hva som skal jobbes med. Isaks uttalelser om motivasjonen hans i matematikk kan knyttes opp mot verdien han ser fra å arbeide med faget (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Særlig vil dette være rettet mot nytteverdien arbeid med algebra vil gi til Isak og hans videre arbeid med dette temaet. Han viser selv til en større forståelse av algebra, spesielt rettet mot variasjonsbegrepet i algebra da dette var fokus for undervisningsøktene. Dette kan vise til at Isak har en mer positiv faglig selvvurdering av seg selv i algebra, da han uttrykker at han forstår mer i algebra enn før (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018).

Kasper uttrykker i intervjuet at motivasjonen hans går opp, men er ikke særlig spesifikk og utdypende på hvorfor. Dette gjør at det ikke kan være klart hvilke påvirkninger som gjorde at han følte at motivasjonen hans i matematikk økte. Samtidig sier han at han er motivert fordi han har «lært noko nytt», noe som tyder på at den indre motivasjonen hans i matematikk har økt (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Dette er fordi han uttrykker økt læring innenfor algebra. I tillegg kan man trekke inn Kaspers sin nytteverdi fra undervisningen da han mener at han har lært noe nytt fra det matematiske undervisningsopplegget.

4.2 Hvordan øktene påvirket mestring i matematikk

Motivasjonen til elevene i matematikk kan bli påvirket av flere faktorer og påvirkningen, og mestring vil ha en sentral del av elevenes motivasjon i faget. Dette gjør at det ble laget spørsmål til intervjuet som omhandlet mestringsfølelse. I dette delkapittelet vil dette bli analysert fra de ulike intervjuene som ble gjennomført.

4.2.1 Eksempel 1

Linjenr.	
167	Lærer: Kjente dykk på meistringsfølelse når me jobba med dette?
168	<i>(Axel, Nils og Siri nikkar)</i>
169	Sarah: Meir enn eg pleier.
170 - 172	Lærer: Meir enn du pleier. Kvifor? Er det fordi, er det på måten me gjorde det på? Er det fordi kor me gjorde det? Er det korleis me snakka? Kva var det som gjorde at du følte meir meistring?
173 - 174	Sarah: Kanskje fordi me var meir motivert fordi me skulle gjere noko aktivt og sånt også fulgte me meir med fordi alle var kanskje litt ...
175	Nils: Når me er på skulen så er det berre snakking, snakking, snakking.
176 - 177	Sarah: Så derfor var me sikkert alle saman veldig motivert på å klare å lære dette og liksom gjere ein innsats for dette.

Tabell 4-4 Utdrag fra intervju gruppe 2, skole 1

I spørsmål rundt mestring i undervisning forklarer Sarah at hun kjenner på en større mestring enn hun pleier. Mestring og mestringsforventning er både oppgave spesifikke og situasjons spesifikke, og vil dermed endre seg ut ifra hvilken situasjon og/eller oppgave eleven er i

(Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Ved at Sarah uttrykker at hun kjenner på mer mestring enn til vanlig, kan tolkes som at hennes mestringsforventning og mestringstro har økt. Samtidig er mestring svært varierende og dermed kan man ikke legge til grunn for at Sarah sin eventuelle mestringsøkning vil vedvare.

Sarah utdyper at årsaken til økt motivasjon og mestring i matematikkfaget er grunnet i de fysiske aktivitetene som blir brukt som arbeidsmetode i undervisningsøktene av masterstudentene. Dette viser til at undervisningen kan oppleves som mer interessant og tilfredsstillende ved bruk av fysisk aktiv læring. Den indre motivasjonen til Sarah kan komme til uttrykk ut ifra hennes forklaringer. Dette er fordi Sarah uttrykker at hennes motivasjon i matematikk øker under fysisk aktiv læring. Økt motivasjon kan i dette tilfellet tolkes som at det var innholdsrikt, gir glede og tilfredstillelse (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). I tillegg er det viktig å fremheve at Sarah attribuerer sin økte motivasjon i matematikk, særlig i algebra, til bruken av fysisk aktivitet som arbeidsmetode. Lærer i matematikk forklarer at Sarah og medelevene ikke er vant med å bruke fysisk aktivitet i matematikkundervisningen, noe som gjør at det kan oppleves som noe nytt og spennende. Dette kan være med på å øke både den indre motivasjonen til elevene i tillegg til den indre verdien og nytteverdien elevene får ved arbeidet.

Målorientering kommer også frem som en påvirkning til motivasjon i matematikk gjennom Sarah sitt svar. Dette er særlig rettet mot oppgave-orientering og læringsmål, der lærestoffet og forståelse av matematikk står i fokus (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Ved at elevene har en interesse av å forstå matematikken vil dette gi dem et bedre grunnlag for å oppnå relasjonell forståelse i faget.

4.2.2 Eksempel 2

Linjenr.

205 - **Lærer:** Opplevde de at de meistra dei oppgåvene vi jobba med når me hadde
207 fysisk aktivitet? At de følte at de fekk det til og klarar det. Me kan begynna
med Heidi.

208 - **Heidi:** Eg følte eg fekk det til ganske fort. Eg trur eg fekk det fortare til enn
210 det eg hadde gjort i ein vanleg klasserom, fordi det var enklare å skjønna når
det var oppgåver med aktivitet. Eg blei litt sånn eg fekk det faktisk til.

211 -	(...) <i>Mumling og korte utsagn</i>
221	
222 -	Emil: Eg syns det var betre å gjera det fysisk, fordi då lærte du da fortare enn
224	det du hadde gjort i ein time. Det hadde vore fint å hatt fysisk kvar dag. Å starta dagen med fysisk. Då blir det ein bra dag.

Tabell 4-5 Utdrag fra intervju gruppe 3, skole 2

Heidi forteller at hun fikk til aktivitetene i matematikkundervisningene og forklarer dette på grunnlag av arbeidsmetoden som ble brukt. Hennes attribusjon til å forstå algebra og oppgavene i dette temaet var bruken av fysisk aktiv læring i undervisningen. I tillegg vil et slikt svar kunne tolkes som at Heidi har en oppfatning om at hun både forsto hva hun skulle gjøre og klarte å mestre dette på kort tid. Videre utdyper hun at dette også skjedde fortere enn til vanlig i matematikkundervisningen. Dette kan vise til at hun har en faglig selv vurdering, der hun ser forskjell i evner, forutsetninger og resultater ut ifra arbeidsmetoden (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Dette kan muligens være uavhengig av det matematiske temaet, men dette er ikke noe eleven spesifiserte i svaret sitt. Samtidig kan det også være at Heidi kjente på mestring med oppgavene i algebra, da dette var et nytt tema for dem i matematikk på ungdomsskolen, og det kan dermed virke interessant. Uavhengig av dette viser Heidi til en mestringsforventning til algebraoppgavene som ble gjennomført i innsamlingsperioden (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018).

På samme spørsmål om elevene opplevde mestring av oppgavene i algebra ved bruk av fysisk aktiv læring som arbeidsmetode, uttrykte Emil at «det var betre å gjera det fysisk». Han mente dette var fordi man da lærer fortere enn man gjør i en matematikktime. Dette speiler deler av svaret til Heidi, noe som gjør at de kan ha samme synspunkt på dette. Det at Emil har en forståelse for at man kan lære fortere ved bruk av fysisk aktivitet i undervisningen, gjør at han kan ha en faglig selvbevissthet og selv vurdering i både det matematiske temaet og faget. Positive ladet ord som blir uttrykt, slik som «fint» og «bedre», gjør at Emil kan få en indre verdi av arbeidet med de algebraiske oppgavene. Dette er på grunnlag for gleden disse aktivitetene gir han (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018).

Svarene Heidi og Emil ga var ved flere tilfeller ganske like. Dette kan være fordi elevene blir påvirket av hverandre når de er i et gruppeintervju, og dermed endrer svaret sitt i henhold til medelevene sine. Samtidig ble det prøvd å legge til rette for forhold som gav lav tekstel for

åpenhet, og jeg tar dermed utgangspunkt i at svarene deres er legitime svar ut ifra deres tanker og holdninger. Motivasjonen og mestringen deres i matematikk, og særlig i algebra, kan bli forklart gjennom påvirkninger som attribusjon til fysisk aktiv læring, deres faglige selvvurdering og mestringsforventningene de har og får.

4.2.3 Eksempel 3

Linjenr.	
74 – 75	Lærer: Mhm. Då lurar eg på om de følte at de meistra dei oppgåvene me hadde? Kjente de på at de fekk det til? Fekk de meistringsfølelse?
76	Isak: Eg følte at eg fekk det til.
77 - 78	(...) <i>korte utsagn</i>
79	Kasper: Eg følte eg skjønnte det de haldt på med.
80	(...) <i>kort utsagn</i>
81	Ella: Eg følte eg fekk det betre til enn når me sit i klasserommet i matematikktimen.
82	Lærer: Ja. Kvifor følte de at de fekk det betre til? Kva kan grunnen vera, trur de?
83	Isak: Motivasjon, kanskje?
84	Lærer: Ja!
85 - 86	Isak: Når du veit at det er matematikktime, så har du ikkje så lyst til å ha det. Det er blitt eit kjedeleg fag.
87	Kasper: Det er det same om att og om att.
88	Isak: Det var ganske kjekt å ha matematikk når me var i fysisk aktivitet.

Tabell 4-6 Utdrag fra intervju gruppe 4, skole 2

Påvirkninger for motivasjonen i matematikk til Isak, ut ifra hans svar i intervjuet, kan være indre motivasjon og mestringsforventning. Ved at han uttrykker mestring og fikk til oppgavene i algebra, kan dette vise til tilfredstillelse for emnet (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Dette viser til positiv økning i hans indre motivasjon. Til tross for positiv effekt, kan det allikevel være varierende effekt ut ifra arbeidsmetode og matematiske temaer. Isaks følelse til å få de algebraiske oppgavene til kan knyttes til hans mestringsforventning. Dette er da hans forventninger om å kunne utføre bestemte oppgaver (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Kasper sine uttalelser har likhetstrekk til Isak sitt svar. Mestringsforventningen til Kasper oppleves som positivt rettet til arbeidet

med algebra. Samtidig kan man trekke frem andre påvirkninger for motivasjon i matematikk, særlig faglig selvvurdering. Ella støtter oppunder det å mestre oppgavene som elevene arbeidet med. Derimot attribuerer hun mestringen til arbeid utenfor klasserommet i matematikkfaget. Det å få det bedre til i matematikkundervisningen kan knyttes til både mestringsforventning og faglig selvvurdering (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Spørsmålet fra lærer spesifiserer seg til oppgavene som blir jobbet med i innsamlingsperioden. Utgangspunktet kan dermed være at mestringsforventningen kan stå sterkere enn den faglige selvvurderingen. Dette er grunnet i at mestringsforventningen i større grad kan være varierende enn selvvurderingen. Faglig selvvurdering er fortsatt nevnt i disse resultatene da elevene kan basere uttalelsene sine på selvvurderinger til algebraemnet. Underveis i intervjuet kommer det også frem fra Isak at matematikk har blitt «eit kjedeleg fag». Dette kan vise til negativ indre motivasjon til matematikkfaget som igjen kan utvikle seg til negativ faglig selvvurdering. Kostnaden ved at Isak ser på matematikk som et kjedelig fag kan utvikle seg til stor negativ effekt, både om seg selv og sine evner (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Ved å bruke arbeidsmetoden fysisk aktiv læring endret dette Isak sin oppfatning til matematikkfaget. Samtidig bør det fremheves at dette kan være midlertidig fordi det er en konstant variasjon av arbeidsmetoder i matematikkfaget. Isak sine foretrukket arbeidsmetoder vil dermed ikke bli absolutt. Den positive indre motivasjonen som Isak føler, kan gis i uttrykk gjennom glede, interesse og tilfredsstillelse når han selv sier at det er «kjekt å ha matematikk når me var i fysisk aktivitet».

4.3 Fysisk aktiv læring som arbeidsmetode i matematikk

En sentral del av denne masteroppgaven er at fysisk aktiv læring blir brukt som arbeidsmetode i matematikkundervisningen, og hvordan dette kunne påvirke elevene sin motivasjon og mestring til faget. Det var derfor noen spørsmål som dreide seg rundt bruken av fysisk aktiv læring som arbeidsmetode, slik at vi fikk et større innblikk på hvordan elevene synes det var å bruke denne metoden ved sin læring i algebra.

4.3.1 Eksempel 1

Linjenr.	
79	Lærer: Kva synes dykk om å bruke kroppen for å lære algebra?
80	Nils: Mykje betre enn å sitta i ro på ein pult og berre sitta der.
81	Siri: Ja, får gjort meir. Og du lærar mykje fortare.

82	Lærer: Mhm.
83 - 84	Sarah: Eg synes det var mykje kjekkare for eg likar å vera aktiv, eller eg likar ikkje å sitta i ro.
85	Lærer: Ja. Du då, Axel?
86	Axel: Mykje kjekkare for da slepp me å sitte i ro.
87	Lærer: Ja. Kunne dykk tenkt å jobbe sånn igjen?
88	Alle elevane: Ja.

Tabell 4-7 Utdrag fra intervju gruppe 2, skole 1

Nils uttrykker at det er bedre å være fysisk aktiv for å lære algebra enn å sitte i ro. Dette kan være ut ifra at algebralæringen kan virke mer interessant når man gjør noe som er annerledes er det man vanligvis gjør. Denne arbeidsmetoden var svært ny for elevene, og det kan dermed virke interessant og engasjerende å gjøre noe som er nytt for dem. Dette kan være med på å styre den indre motivasjonen han og medelevene har til algebralæring og matematikkfaget generelt. Siri legger til at man «får gjort meir», noe som kan gjøre at hun har et oppgaveorientert fokus for arbeidet (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Dette kan også si noe om mestringsforventningen hun har til arbeidet. Hvis Siri hadde en positiv mestringsforventning, ville hun oppleve å mestre oppgavene hun arbeidet med (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018), og dermed «få gjort meir». I tillegg legger hun frem at man lærer fortere, noe som kan støtte opp den positive mestringsforventningen Siri kunne hatt i algebra ved bruk av fysisk aktiv læring.

Positive ladet ord som «kjekkere» blir trukket frem av flere av elevene under spørsmål om å bruke kroppen aktivt for å lære algebra. Både Sarah og Axel forklarte at det var mye kjekkere enn å sitte i ro. Ved å bruke fysisk aktiv læring som arbeidsmetode for å lære algebra, med fokus på variasjonsbegrepet, kunne dette påvirke den indre motivasjonen til Sarah og Axel i en positiv retning ut ifra deres forklaringer. De begge attribuerer den positive indre motivasjonen for algebralæring til å være aktiv.

4.3.2 Eksempel 2

Linjenr.	
207	Lærer: Syns de det var ein god måte å jobbe på?
208	Alle elevane: Ja.

209	Lærer: Ja, kvifor da?
210	Nils: Fordi det var lettare å finne svaret og me fekk det til meir.
211	Lærer: Ja. Kva tenker du Siri?
212 - 214	Siri: Det var mykje kjekkare, også følte eg da var mykje lettare fordi i staden for at eg berre tenkar det eg tenkar so kan eg høyre kva andre tenkte, og da byrja eg å tenke på litt andre måtar.
215	Lærer: Mhm, kva tenker du då Sarah?
216	Sarah: Eg synes det var lettare å forstå.

Tabell 4-8 Utdrag fra intervju gruppe 2, skole 1

Elevene ble spurt om de synes fysisk aktiv læring var en god måte å jobbe på, og flere av svarene til elevene rettes mot mestringsforventningene deres. At elevene finner oppgavene eller løsningsmetoder lett å forstå og lett å finne svar, viser til en forståelse av hva de skal gjøre og hvorfor (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Dette resulterer til at de opplever mestring i oppgavene de arbeider med, noe som kan utvikle seg til en mestringstro for videre arbeid (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). I tillegg til dette trakk Siri frem i sin beskrivelse av hennes oppfatning av arbeidsmetoden at det var positivt for samarbeid. Siri ser nytten samarbeid med medelever kan gi ved slike oppgaver, ved at man kan diskutere, høre andre sine innspill og kanskje tenke annerledes. Dette gjør at hun uttrykker en nytteverdi ved å arbeide slik.

4.3.3 Eksempel 3

Lignende svar som i eksempel 1 og 2 i delkapittelet, kommer frem i intervju fra gruppe 3 på skole 2. Generelt i gruppen kom det frem flere positive uttalelser fra elevene om bruken av fysisk aktiv læring som arbeidsmetode i matematikk. Elevene uttrykte seg på forskjellige måter, noe som kan vise at det er ulike former for motivasjon som påvirker synet de har på fysisk aktiv læring i matematikkfaget.

Linjenr. 122 -	Lærer: Nå skal eg stilla spørsmål om dei to undervisningsøktene me hadde.
123	Kva syns de om å bruka kroppen aktivt for å læra algebra?
124	Heidi: Det var veldig kjekt, syns eg.
125	Lærer: Ja! Kva var det du syns var kjekt?

- 126 - **Heidi:** Det passa veldig bra å bruka kroppen mens ein lærte om algebra, og det
129 er kjekkare å læra om det når ein er i aktivitet enn å sitja i klasserommet. Eg trur
eg klarte å huska det betre, eller læra det fortare når eg var i aktivitet. Det var
enklare å skjønna.
- 130 - **Emil:** Eg er einig. Det var enklare å læra det, men det går an å ha endå meir
132 utfordring. Nå var det berre ti meter med springing, men det går an å ha 40
meter med hinderløypa.
- 133 - **Daniel:** Vanlig matematikk er ikkje så spennande, men når det var konkurranse
137 så følar ein meir på ein trong til å hugsa slik at ein gjer det bra for laget ditt. Du
har meir lyst til å gjera det bra. Ein må ikkje gjera det berre for karakterane,
men for fleire personar på laget. Då følar ein at matematikken er brukbar, og
ikkje berre fordi ein må læra det.
- 138 **Lærar:** Kunne de tenkt å jobba på denne måten igjen?
139 **Alle:** Ja!
- 140 - **Daniel:** Om ein hadde gjort det så trur eg at alle i klassen hadde hugsa
141 matematikk, algebra, deling og gonging mykje betre.
142 **Heidi:** Og vore meir motivert!

Tabell 4-9 Utdrag fra intervju gruppe 3, skole 2

Heidi trakk frem i sitt gruppeintervju at «det passa veldig bra å bruka kroppen mens ein lærte om algebra», noe som kan knyttes til attribusjon som en påvirkning for økning av motivasjon i matematikk (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Dette er på grunnlag av at Heidi attribuerer, altså årsaksforklarer, en positiv holdning til læring av algebra når fysisk aktivitet blir brukt som arbeidsmetode. Slik som flere elever har uttrykt i ulike intervju, bruker også Heidi ordet «kjekkere» når hun snakker om læringen hun hadde i matematikktimene i innsamlingsperioden. Dette kan vise til en positiv økning i hennes indre motivasjon til matematikkfaget generelt eller til algebra som ble arbeidet med under innsamlingen. Ved å ha en positiv indre motivasjon til matematikkfaget vil elever kunne kjenne på blant annet interesse, glede og tilfredstillelse ved arbeidet (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Et resultat av dette kan være en økning i elevens mestringsforventning og mestringstro. Ut ifra Heidi sine videre beskrivelser, kan det virke som at hun har opplevd mestring ved arbeidet. Dette er i henhold til at hun mener at hun husker bedre, lærer fortare og forstår enklere. Ved at Heidi kjenner på mestring ved de algebraiske oppgavene som ble gitt, vil dette kunne gi henne mestringstro og mestringsforventning ved senere arbeid med algebra

(Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Gjentakende positiv erfaring med algebra, som fra før innsamling var svært nytt for elevene, vil kunne gi Heidi et bedre utgangspunkt med sin utvikling av matematiske kunnskaper innenfor dette temaet. I tillegg kan dette være med på å øke hennes faglige selvvurdering, da hennes evner og forutsetninger kan vokse i positiv retning.

Emil var enig i Heidi sin forklaring om det å bruke kroppen aktivt for å lære algebra. Særlig legger han vekt på at det var enklere å lære, noe som kan vise til mestringsforventning som påvirkning på hans motivasjon i matematikk. Hvis man opplever mestring vil dette påvirke mestringsforventningen til videre arbeid (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Ved at Emil selv uttrykker at «det var enkelt å lære det», kan dette tolkes som at han opplevde mestring ved de algebraiske oppgavene i undervisningen. Videre legger han frem at oppgavene kunne vært mer utfordrende. I økt 1 måtte elevene løpe frem og tilbake for å hente ulike tall og symboler for å løse algebraiske uttrykk. Emil legger frem et alternativ for å øke vanskelighetsgraden til oppgaven, noe som kan vise til at han har et oppgaveorientert fokus på arbeidet. Dette er basert på at Emil uttrykker, fremgang, mestring, kreativitet og rom for forbedring (Wæge & Nosrati, 2018).

Daniel sitt svar derimot kan rette seg mer mot et egoorientert syn på oppgavene som ble gitt. Vi merket under innsamlingen, og særlig på skole 2 som omhandler intervju 3 og 4, ble innsatsen til elevene mye høyere da oppgavene ble mer konkurransefokusert. Dette er noe man finner igjen i flere svar fra intervjuene, som her i Daniel sitt svar. Når man har et egoorientert syn på oppgavene som blir gitt så vil man være mer opptatt av oppmerksomhet og det sosiale som skjer rundt enn selve læringen som kan oppnås av arbeidet (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Daniel forklarer også at å arbeide med algebra på denne måten gjorde at han føler at matematikken er brukbar. Dette kan ha flere meninger, men her tolkes det som at han mener at det de lærte i innsamlingsperioden i algebra kan brukes i hverdagen. Variasjonsbegrepet i algebraiske likninger kan være svært relevant i mange tilfeller, og hvis elevene har gode kunnskaper om dette, kan det bli brukt på en nyttig måte for dem. Dette kan vise til at Daniel ser nytten av å lære algebra og variasjonsbegrepet. Nytteverdien oppgavene har kan være med på å påvirke hans motivasjon i matematikk i en positiv retning.

Som et oppfølgingsspørsmål spør læreren om de ville jobbet slik igjen, og Daniel forklarer at det hadde vært faglig positivt for alle i klassen å arbeide med matematikk ved bruk av fysisk aktiv læring. Den faglige selvvurderingen har uttrykker på sine og medelevene sine vegne, viser til at han tror på en faglig utvikling innenfor algebra. Heidi legger til at elevene hadde blitt mer motiverte i matematikkfaget til å arbeide ved å bruke fysisk aktivitet som arbeidsform. Mestringsforventningene til elevene vil også kunne være positive ut ifra det Daniel og Heidi beskriver. Utsagnet om at elevene vil huske matematikken bedre, kan resulterer til at de mestrer mer og dermed utvikler en mer positiv motivasjon i faget.

4.4 Samarbeid

En betydningsfull del av opplegget som ble brukt i matematikkundervisningen var samarbeid mellom elevene. Bruken av fysisk aktiv læring ble gjort i henhold til samarbeid med medelever, noe som gjorde at undervisningen også ble satt opp slik at elevene fikk mulighet til å utvikle seg sosialt i grupper. Samtidig kan samarbeid med andre elever by på utfordringer eller negative konsekvenser for noen elever. I denne delen vil jeg fremlegge resultater som viser både positive og utfordrende sider som kom frem ved at elevene samarbeidet når fysisk aktiv læring ble brukt i matematikkundervisningen.

4.4.1 Eksempel 1

Linjenr.	
129 -	Lærer: Korleis syns de det var å diskutera i gruppe for i finna løysningar? Det
131	var det mykje av. Du skulle diskutere med gruppa di før du spring, og for å
	finna ut ting. Begynner med Sarah?
132 -	Sarah: Eg synes det var kjekt å diskutere med andre, sånn at me kunne sjå kva
133	andre hadde som svar og kva andre tenkte og sånt.
134	Lærer: Mhm, kva tenkjer du Axel?
135	Axel: Det var ganske lett, fordi dei andre berre gjorde det med ein gong.
136	Lærer: Ja, du då Siri?
137 -	Siri: Eg tenkte det var fint å sjå kor forskjellige meiningar me hadde og at me
138	hadde kome fram til meir saman.

Tabell 4-10 Utdrag fra intervju gruppe 2, skole 1

Diskusjon var en vesentlig del av arbeidet for elevene, noe som også ble fremhevet under presentasjon av oppgavene. Ut ifra dette ble det spurt om hva elevene synes om å diskutere for å finne løsninger. I flere intervju svarte elevene mye likt, så jeg velger å trekke frem en av dem. I intervju 2 sier Sarah at det er «kjekt å diskutere med andre», noe som kan vise til at hun hadde en indre motivasjon til arbeidet (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Dette er ut ifra at arbeidet muligens ga henne glede og tilfredsstillelse ved at det var kjekt. Samtidig kan det være aktuelt å trekke frem at svaret hennes kan også rettes mot et oppgaveorientert syn ved at Sarah forklarer hvordan hun synes det var å diskutere i gruppe, og vinkler svaret sitt mot hvordan det kan være positivt for arbeid med oppgavene (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Derimot bør det også trekkes frem at dette kan også sees på som et egoorientert mål, der det sosiale aspektet overgår den matematiske læringen elevene kan oppnå ved gruppearbeidet (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Sarah attribuerer at det er kjekt å diskutere med at man dermed kan se hva de andre svarer og tenker. Siden det ikke ble utdypet mer hva hun mener med dette utsagnet, kan det rettes mot begge delene av målorientering som påvirkning for motivasjon i matematikk. Det kan være at Sarah tenkte det rundt selve oppgaven eller det sosiale, eventuelt også en blanding av disse to. Beskrivelsene til Siri viser til mye av det samme som Sarah trekker frem, noe som kan være med på å støtte opp disse meningene. Samtidig vil det være aktuelt å tenke på hvorfor Siri svarte dette etter Sarah. Dette er grunnet i at i et slik gruppeintervju så vil elevene kunne påvirke hverandre med svarene sine, så det kan være at Sarah sitt svar hadde innvirkning på Siri sin forklaring. Derimot var intervjuet i en slik situasjon at det blir lagt vekt på at det Siri svarer er hennes egne tanker om samarbeid og diskutering i gruppe.

Axel trekker frem et annet syn på gruppearbeidet og samarbeidet, da han forklarer at «dei andre berre gjorde det med ein gong». Dette kan vise til en eventuell negativ konsekvens samarbeid kan ha for elever. Noen elever kan fraskrive seg ansvar ved gruppearbeid, trekke seg ut fra diskusjonene og arbeidet for å selv gjøre mindre (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Et resultat fra dette vil være at medelevene vil få en utfordring med å påta seg mer ansvar som konsekvens fra at enkelte elever trekker seg vekk fra sitt eget ansvar i gruppearbeidet (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Dette kan gjøre at gruppesammensettingen bør muligens vurderes av læreren ved bruk av gruppearbeid ved fysisk aktiv læring i matematikk.

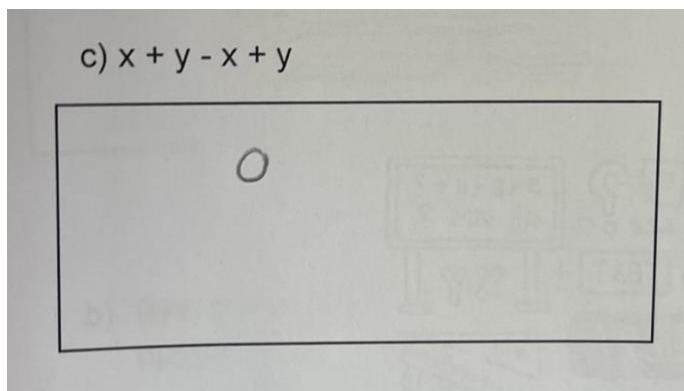
4.5 Forståelse av variasjonsbegrepet

Alle elevene i studien tok en før- og ettertest. Dette var for å se hvilke forståelse og misoppfatninger de hadde i algebra og med variabler. For denne analysen er det valgt ut noen oppgaver fra testene som blir fokusert på. Oppgavene som ble valgt er 1c, 2a, 3b og 5 (vedlegg 2). Oppgavene er valgt ut for se forståelse, misoppfatninger og utvikling hos elevene. Det er ikke tatt med elever som enten svarte riktig, svarte feil men ikke viste til misoppfatninger med variabler eller ikke svarte. Det var totalt 33 elever som var utvalgt for denne analysen. Tabell 4-11 under viser resultatene fra førtestene, og hvilke misoppfatninger som opptrer hos elevene. Første representerer at variabelen er et symbol for et objekt, andre misoppfatning representerer at variabelen er en spesifikk ukjent og tredje misoppfatning representerer at variabelen blir ignorert (Lucariello et al., 2014; McNeil et al., 2010; Hinna et al., 2011).

	Oppgave 1c	Oppgave 2a	Oppgave 3b	Oppgave 5	Total misoppfatning
Objekttenkning	-	7	2	-	9
Spesifikk ukjent	4	8	7	3	22
Ignorerer variabelen	7	3	2	5	17
Total oppgave/ total elevsvar	11/33	18/33	11/33	8/33	

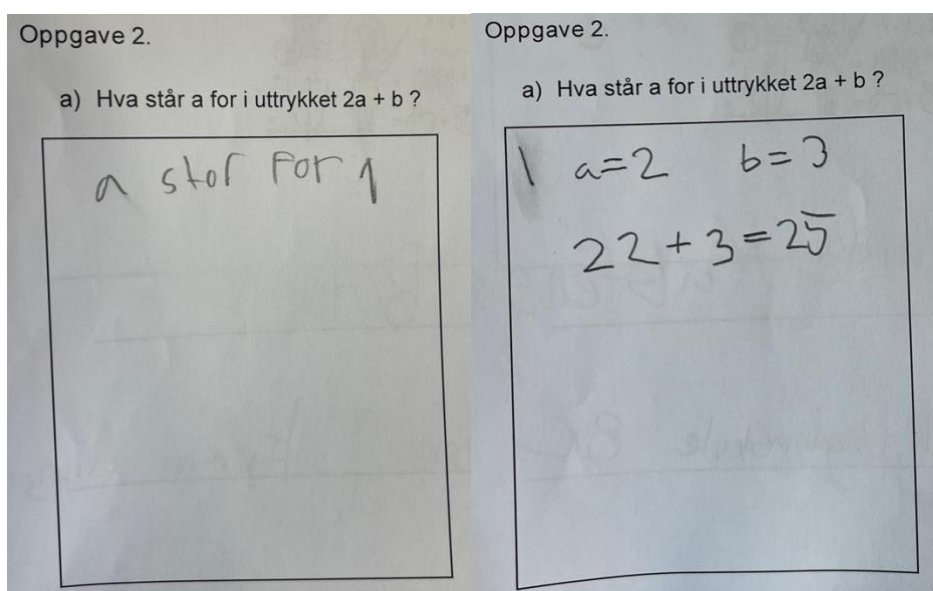
Tabell 4-11 Misoppfatninger i utvalgte oppgaver i førtest

Ut i fra Tabell 4-11 kan vi se at misoppfatningen som dominerer er at variabelen er en spesifikk ukjent, tett fulgt av at elever ignorerer variabelen. Et eksempel der elever ignorerer variabelen er oppgave 1c ($x + y - x + y$) der elever svarer null, slik som i Figur 4-1. Jeg har valgt å tolke dette som denne misoppfatningen, men det kan også tenkes at det er andre grunner til at eleven svarte null. En av disse kan være eleven leser regnestykket som $x + y - (x + y)$, og dermed får svaret null. Denne misoppfatningen oppstår hos flere elever.



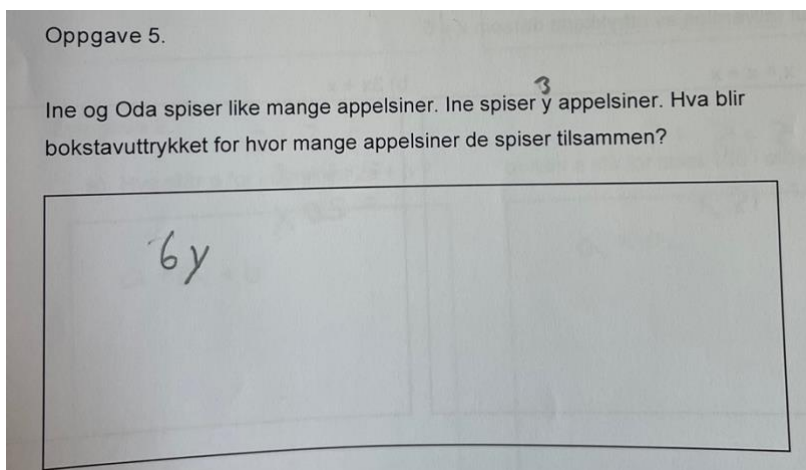
Figur 4-1 Elevsvar fra oppgave 1c

Eksempler på misoppfatning med spesifikk ukjent vises i Figur 4-2 ved oppgave 2a (Hva står a for i uttrykket $2a + b$?) der elever har svart blant annet «a står for 1» eller har valgt spesifikke tall for variablene. Her kan man at elevene har valgt å bytte ut variablene for spesifikke tallverdier.



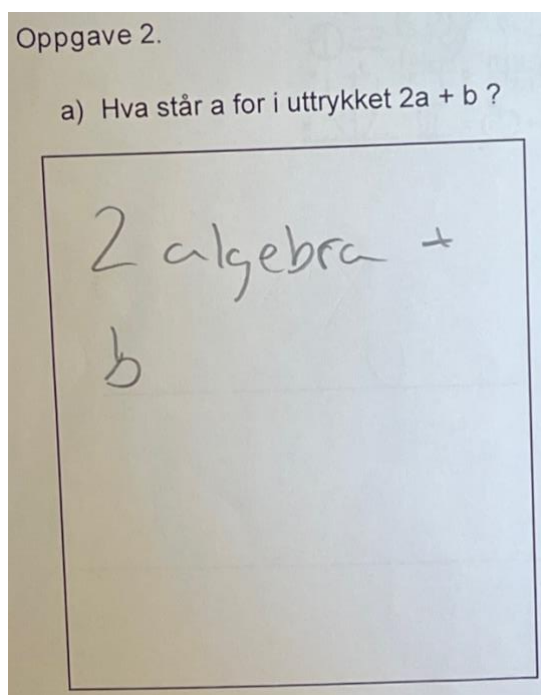
Figur 4-2 Elevsvar fra oppgave 2a

Dette er også noe som oppstår i andre oppgaver i testen, som for eksempel i oppgave 5 (Ida og Oda spiser like mange appelsiner. Ine spiser y appelsiner. Hva blir bokstavuttrykket for hvor mange appelsiner de spiser til sammen?) der en elev har bestemt en spesifikk mengde med appelsiner. I Figur 4-3 kan man tolke det som at eleven har valgt ut at hver av jentene i oppgaven spiser 3 appelsiner. Dette gjør at eleven har svart «6y», noe som vil være feil svar, men samtidig kan vise til en forståelse om at hvis man skal finne ut hvor mange appelsiner som blir spist så må man ta y og gange det to ganger.



Figur 4-3 Elevsvar fra oppgave 5

Objekttenkning som misoppfatning dukker ikke opp i like stor grad, men er fortsatt signifikant. Dette kan vi blant annet se i Figur 4-4 fra et elevsvar i oppgave 2a der eleven har svart «2 algebra + b». Dette tolkes da som at eleven tenker at a står for objektet «algebra».



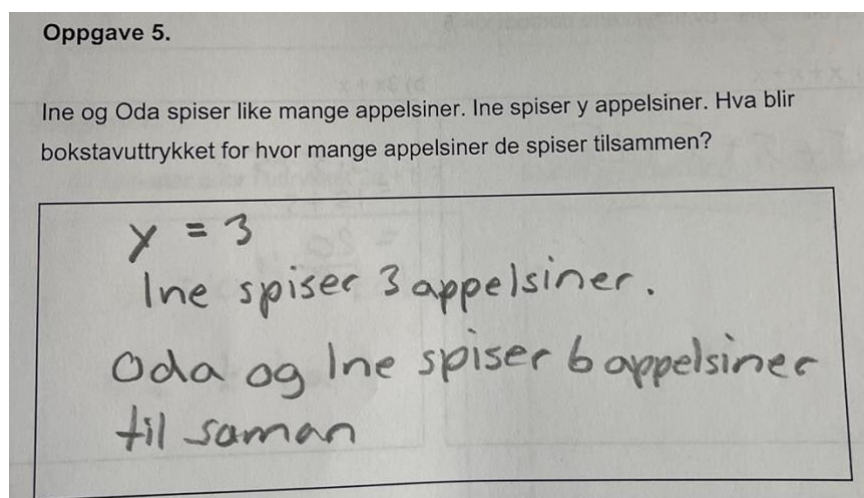
Figur 4-4 Elevsvar fra oppgave 2a

Etter elevene gjennomførte undervisningsoppleggene ble det gjennomført ettertester som var helt lik som førtestene. Dette var for å se om det har vært noe utvikling i elevenes forståelse og misoppfatninger. Det er en klar endring mellom før- og ettertestene, og man kan se i Tabell 4-12 totalen av misoppfatninger synker fra førtesten til ettertesten.

	Oppgave 1c	Oppgave 2a	Oppgave 3b	Oppgave 5	Total misoppfatning
Objekttenkning	-	-	-	1	1
Spesifikk ukjent	4	4	2	4	14
Ignorerer variabelen	1	1	1	3	6
Total oppgave/ total elevsvar	5/33	8/33	3/33	8/33	

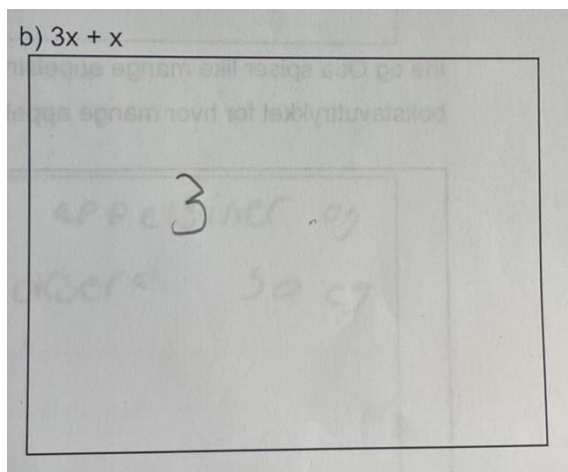
Tabell 4-12 Misoppfatninger i utvalgte oppgaver i ettertest

Ut ifra Tabell 4-12 kan man se en klar nedgang av misoppfatninger blant elevene. Det er fortsatt misoppfatningen om at variabelen er en spesifikk ukjent som er mest tiltredende. Et eksempel på dette er blant annet et elevsvar der eleven uttrykker at $y = 3$, noe man se i Figur 4-5. Det kan tolkes at eleven forstår at for å finne totalen av appelsiner så må hun gange to med hvor mange appelsiner Ine spiser. Dette gjør at eleven muligens forstår hvordan løse oppgaven, men ikke hva oppgaven spør etter ved at hun har denne misoppfatningen.



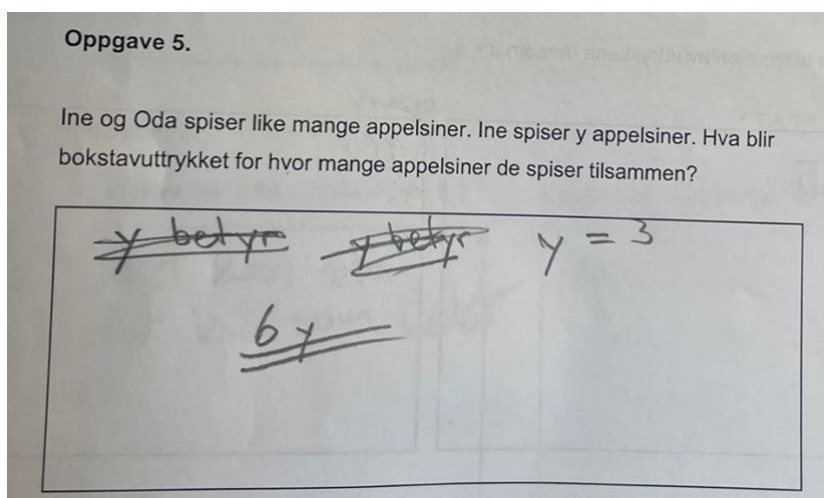
Figur 4-5 Elevsvar fra oppgave 5

At variabelen blir ignorert, har en betraktelig nedgang. Samtidig vises det gjennom ettertestene at noen elever fortsatt har denne misoppfatningen. Når elevene oppleves usikre på variabelen, kan det tolkes ut ifra testene at noen av dem bare velger å ignorere variabelen fremfor å prøve seg frem. Dette kan man blant annet se i Figur 4-6 der en elev har svart «3» på oppgave 3b. På denne oppgaven hadde elevene fått en tallverdi på variabelen x , og skulle regne ut tallverdien på hele uttrykket (vedlegg 2). Her tolkes det som at eleven ikke forsto hva som skulle gjøres i henhold til variabelen, og dermed valgte å ignorere variablene i uttrykket.



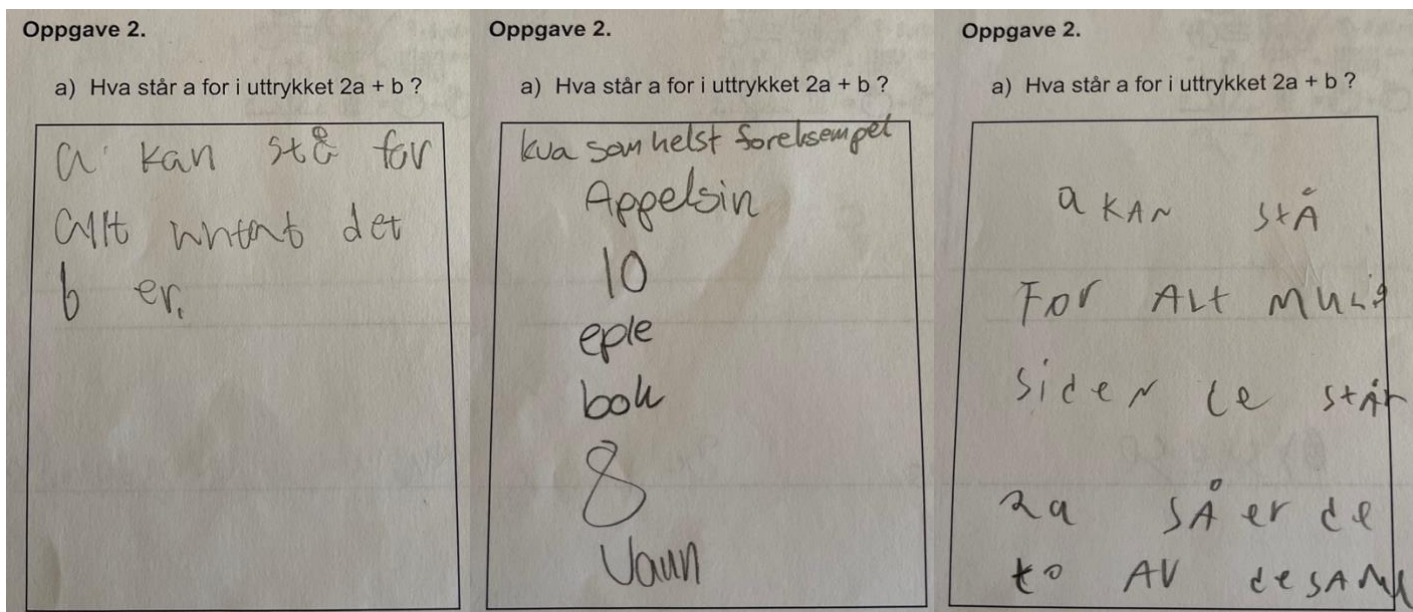
Figur 4-6 Elevsvar fra oppgave 3b

Misoppfatningen der elevene bruker objekttenkning opptrer nesten ikke i ettertestene. Denne misoppfatningen om at variabelen er et symbol for et objekt kan det tolkes som at elevene har fått en forståelse for at det ikke er riktig. Derimot viser denne misoppfatningen seg i et elevsvar fra oppgave 5. Her tolkes det som at eleven uttrykker at variabelen y står for objektet appelsiner, og at Ine og Oda tilsammen har da spist 6 appelsiner.



Figur 4-7 Elevsvar fra oppgave 5

Ut ifra resultatene i ettertestene til elevene ser man en forståelse av variasjonsbegrepet, og hva en variabel er. Dette kommer tydelig frem i flere av elevens tester fra oppgave 2a (vedlegg 2). Figur 4-8 viser elevsvar som viser forståelse til hva a kan stå for. Det kommer frem at a kan stå for alt unntatt det b er og at a kan stå for alt mulig, siden det står $2a$ så er det to av det same. En elev har også skrevet eksempler på hva a kan stå for. Her vises det forståelse for at variabelen ikke er en spesifikk ukjent, men at den derimot kan stå for hva som helst når det ikke er beskrevet eller informert om noe annet.



Figur 4-8 Elevsvar fra oppgave 2a

I gruppeintervjuene var det flere elever som trakk frem at de har lært og forstått mer av variasjonsbegrepet i algebra. Det kan være ulike grunner til at elevene svarer dette i intervjuene, noe som gjør at dette delkapittelet fokuserer på om svarene elevene gav samstemmer med en læringsutvikling av forståelse. Utgangspunktet for elevene ved undervisningsøktene var å få en større forståelse av variasjonsbegrepet i algebra, særlig rettet mot algebraiske uttrykk og ligninger. Det er valgt ut to elever som uttrykte i intervju at de hadde hatt en positiv effekt fra undervisningsoppleggene. Oppgave 2a og 2b fra testene (vedlegg 2) er trukket frem for å se endring av disse elevenes forståelse.

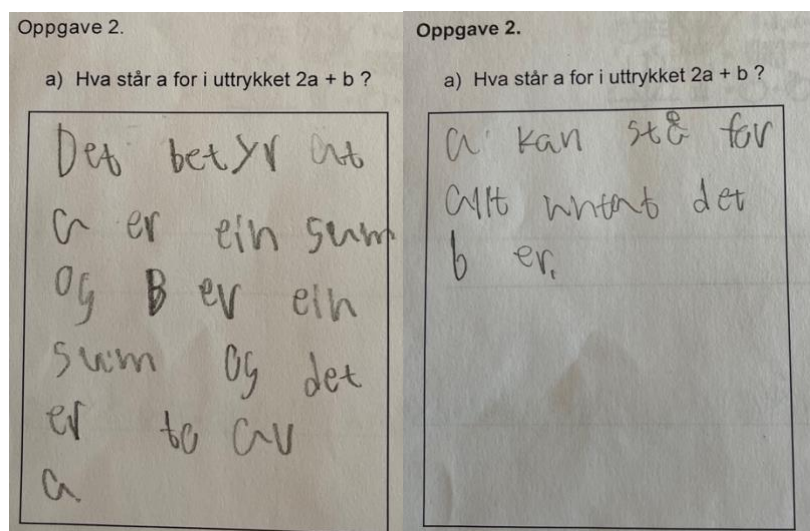
Linjenr.	
130	Emil: Det var enklare å lære det.
188 – 190	Daniel: Før dette kunne sikkert ingen algebra, og nå kan sikkert 90% av alle i klassen algebra. Det har me gjort på tre timar? Det har stor effekt
234 – 235	Daniel: Tja, eg kjenner det tok litt tid å få det inn i systemet, men så fort eg fekk det til så gjekk det litt på autopilot. Det var ganske lett å skjønna. [...]
287	Emil: [...] du lærte kjappare [...]

Tabell 4-13 Utdrag fra intervju gruppe 3, skole 2

Den første eleven er Emil som trakk frem beskrivelser som at det var enklere og kjappere å lære. Svarene Emil kom med kan knyttes til positiv mestringsforventning som påvirkning for motivasjon (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Samtidig kan hans indre motivasjon ha en positiv økning, da læringsutbyttet han selv opplever kan føles som tilfredsstillende (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Den andre elevene som blir sett nærmere på i henhold til læringsutbytte og bedre forståelse av variasjonsbegrepet er Daniel. Gjennom svarene han gav i intervju, uttrykker han ikke bare økt læringsutbytte og kunnskaper for seg selv i algebra, men også for resten av klassen. Ut ifra det Daniel beskriver om sin egen forståelse av variasjonsbegrepet i algebra, kan det tolkes som at hans mestringsforventning har vært positiv (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018).

4.5.1 Emil sin læringsutvikling av variasjonsbegrepet

For å se om Emil har hatt en utvikling av forståelse av variasjonsbegrepet tar vi utgangspunkt i hva han svarte i testene på oppgave 2a (vedlegg 2). Oppgaven spør elevene «Hva står a for i uttrykket $2a + b$?». På førtesten svarte Emil at «det betyr at a er ein sum og b er ein sum og det er to av a». Ut ifra dette svaret så kan det tolkes av Emil er usikker hva en variabel er, og heller velger å svare oppgaven med å beskrive det algebraiske uttrykket. Det Emil svarer kan jo være rett, da a kan være en sum og at det er to av a-ene. Samtidig er ikke dette svaret noe særlig utdypende og viser til forståelse av variasjonsbegrepet. På ettertesten svarte Emil at «a kan stå for alt unntatt det b er». Ved at han svarer dette viser han at han forstår at variabelen a ikke står for en spesiell sum. Siden oppgaven ikke beskriver hva a er, vil dette gjøre at a vil være ukjent, og kan dermed stå for «alt unntatt det b er». At Emil trekker frem selv om a kan være alt, at det ikke kan være b, så viser dette forståelse for at det vil være mulig å ha to variabler i algebraiske uttrykk og at disse ikke vil stå for det samme.



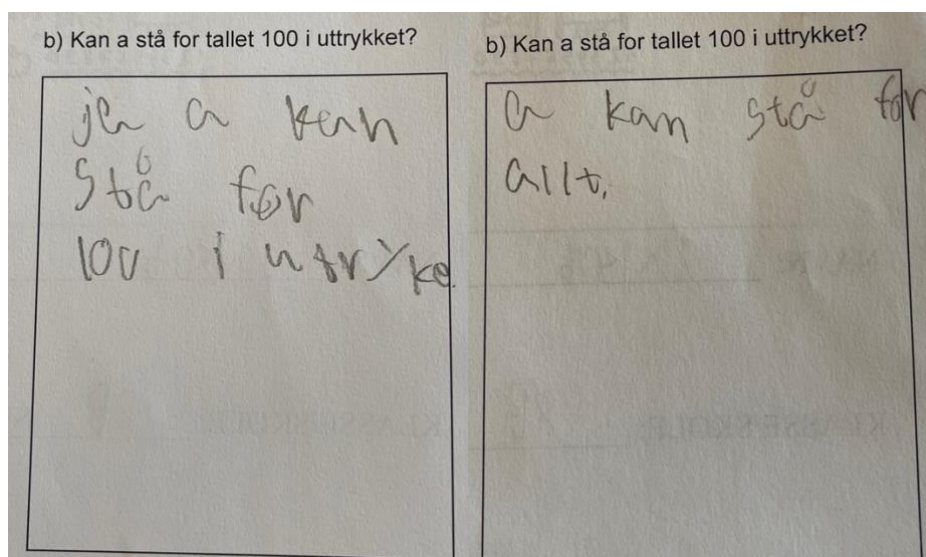
Figur 4-9 Emil sitt svar på oppgave 2a på førtest (til venstre) og ettertest (til høyre)

For å få et mer utdypende innblikk i hva Emil tenkte da han svarte på prøven og hvilke kunnskap han satt igjen med etter undervisningsøktene, så ble spørsmål rundt testene tatt opp i intervju.

Linjenr	
412	Lærer: Alle har svart at a kan stå for 100 i ettertesten. Kvifor kan a stå for 100?
413	Emil: Fordi a kan vera alt.
414	Heidi: Fordi det er ikkje ein bestemt ting.
415	Emil: Det er ein variabel.
416	Heidi: Det kan vera kva som helst.
417	Lærer: Kva betyr variabel?
418	Emil: Variert! Det kan vera fingen min. Det kan vera deg. Det kan vera alt.

Tabell 4-14 Utdrag fra intervju gruppe 3, skole 2

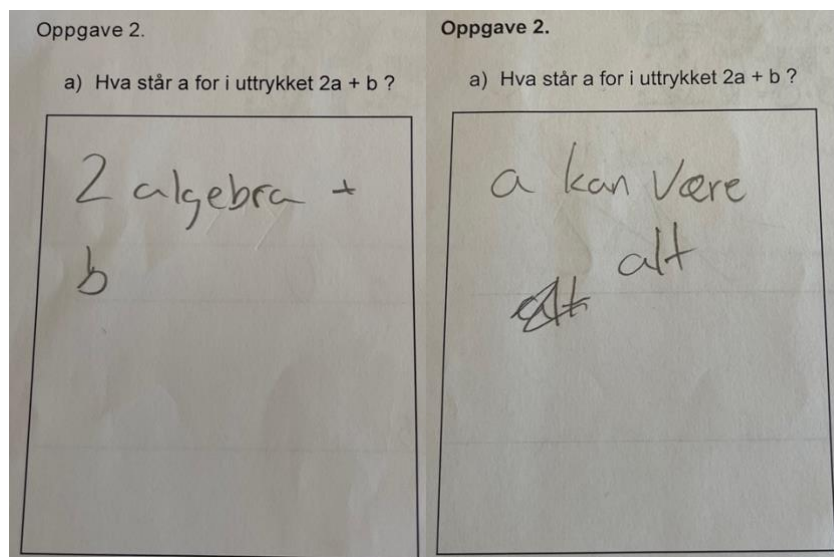
Utdraget som er trukket frem her har fokus på oppgave 2b, som er en fortsettelse på oppgave 2a. Oppgaven spør som følgende: «Kan a stå for tallet 100 i uttrykket?» (vedlegg 2). På førtesten svarte Emil «ja a kan stå for 100 i uttrykket», mens på ettertesten svarte han at «a kan stå for alt». Begge svarene er riktige, men han endret på svaret sitt etter undervisningsøktene. I intervjuet trakk Emil frem begrepet variabel selv, og etter spørsmål fra læreren beskrev hva han mente en variabel betyr. Dette viser til at Emil kan ha en forståelse av variasjonsbegrepet i henhold til algebraiske uttrykk og ligninger. Dessuten kan disse resultatene vise at Emil har hatt en læringsutvikling under innsamlingsperioden.



Figur 4-10 Emil sitt svar på oppgave 2b på førtest (til venstre) og ettertest (til høyre)

4.5.2 Daniel sin læringsutvikling av variasjonsbegrepet

For å se om Daniel har hatt et læringsutbytte og en læringsutvikling vil det bli fokusert på om han har en endring i svar fra før- og ettertestene, særlig rettet mot oppgave 2a og 2b. På oppgave 2a skulle elevene svare på «hva står a for i uttrykket $2a + b$?» (vedlegg 2). Daniel svarte på førtesten sin «2 algebra + b». Dette kan vise til at Daniel tolket variabelen a som et symbol for et objekt (Lucariello et al., 2014; McNeil et al., 2010; Hinna et al., 2011), altså algebra. På ettertesten sin svarte Daniel at «a kan være alt», noe som viser til at han har endret sitt oppfatning av hva som er rett svar. Svaret Daniel gav på ettertesten viser til at han har endret sin misforståelse om at variabelen er et symbol for et objekt. I tillegg kan svaret hans vise til forståelse til at variabelen er ukjent, da det ikke er noe informasjon i oppgaven om hva variabelen står for.



Figur 4-11 Daniel sitt svar på oppgave 2a på førtest (til venstre) og ettertest (til høyre)

I oppgave 2b forekommer det ikke en endring i svarene, da Daniel svarte «ja» på begge testene om a kan stå for tallet 100 i uttrykket. Dette gjør at det vil være oppgave 2a som ble fokusert på i intervjuet, for å få et mer beskrivende svar fra Daniel om hvorfor han svarte som han gjorde på før- og ettertesten.

Linjenr.

399

Lærer: Oppgave 2a ja. På førtesten din, Daniel, kan du forklare hva du har tenkt?

400

Daniel: Eg tenkte ikkje, eg berre skreiv.

401

Lærer: Kva har du skrive då?

402 –	Daniel: Eg tenkte a sto for algebra, så to algebra pluss b. Det er ikkje det verste,
403	men det kunne stått for algebra.
404	Lærar: Kva er grunnen til at du bytta svar på ettertesten? Kva har du skrive her?
405 –	Daniel: A kan vera alt, fordi du sa at a ikkje var spesifisert for noko. Det må
407	ikkje starta på a, det kan vera på c, f, x eller y. Så lenge ikkje det var bestemt at a sto for alfabetet, så kunne a vera alt. Det er ikkje spesifisert kva det er.
408	Lærar: Kan det vera kva som helst tal?
409 –	Daniel: Det kan vera 0, 14 000, det kan vera 2. Det må ikkje vera eit spesielt tal,
411	og det kan vera kva som helst tal. Det kan vera 100, og som nemnt er det ikkje spesifisert. [...]

Tabell 4-15 Utdrag fra intervju gruppe 3, skole 2

Gjennom intervjuet forklarer Daniel at han ikke tenkte da han svarte på førtesten på oppgave 2a, og svarte at a sto for algebra. Variabelen a kan stå for algebra, men det betyr ikke at a kan bare stå for algebra. Dette er noe som vises i Daniel sin forståelse av variabelbegrepet etter både ettertestene og intervjuet. I løpet av intervjuet kom Daniel med flere eksempler på hva a kan stå for i uttrykket $2a + b$. Samtidig uttrykte han at variabelen a kan være hva som helst, da det ikke ble spesifisert noe. Dette viser til en matematisk utvikling hos Daniel, da man kan se en utvikling av forståelse av variabelbegrepet som ble brukt i algebraiske uttrykk og ligninger.

4.6 Oppsummering av resultater knyttet til motivasjon

Tabell 4-16 viser hvilke form for motivasjon som kommer frem fra elevenes svar i de forskjellige intervjuene. Den er delt opp i de ulike formene for motivasjon mot attribusjon. Dette gjør at man kan se om elevene har attribuert, altså årsaksforklart, svarene sine som de kom med i intervju. Dette vil for eksempel være når et elevsvar kan knyttes til indre motivasjon på grunn av hva eleven svarte og tenkte, mens det vises om det er med attribusjon eller ikke ved om eleven uttrykte hvorfor de tenkte som de gjorde.

		Med attribusjon	Uten attribusjon
Form for motivasjon			
Verdi	Indre verdi	1	1
	Nytteverdi	4	1
	Kostnad	2	-
Målorientering	Oppgaveorientering	5	-
	Egoorientert	2	-
Indre motivasjon		9	1
Ytre motivasjon		-	-
Faglig selv vurdering		4	1
Mestringsforventning		9	2

Tabell 4-16 Oppsummering av resultater fra intervjuutdragene

Gjennom analysen har det komt frem ulike former for motivasjon fra elevene sine svar. Ut ifra elevene sine svar og hvilke form for motivasjon som kom til syne, er det sett på i analysen om formen for motivasjon som kom frem var med eller uten attribusjon. Svarene som var med attribusjon, vil si at elevene årsaksforklarte hva de tenkte. Dette kan man blant annet se i Sarah sitt svar i intervju 2, der hun attribuerte en økt mestringsforventning til bruken av fysisk aktiv læring. Noen elevsvar viste ikke til attribusjon, noe som gjør at elevene ikke utdypet hvorfor de tenkte og mente slik de gjorde, men bare hva de tenkte og mente. Ut ifra Tabell 4-16 kan vi se at flertallet av elevsvarene som kom frem i utdragene var med attribusjon.

4.7 Oppsummering av resultater fra de diagnostiske testene

De diagnostiske testene viser at misoppfatningene i variabler blant elevene synker etter undervisning med dette temaet ved bruk av fysisk aktiv læring. Tabell 4-17 fremhever at misoppfatningen om at variabelen er en spesifikk ukjent er dominerende, både i før- og ettertestene. Dette er vist i blant annet Figur 4-2 der elever har valgt spesifikke tallverdier til variablene. Selv om denne misoppfatningen var mest fremtredende, kan man se i tabell 4-16 at den sank fra 22 ganger til 14 ganger gjennom alle elevsvarene. Den misoppfatningen som har hatt størst nedgang er å ignorere variabelen. Tabell 4-17 viser at misoppfatningen der variabelen bare blir ignorert synker betraktelig fra 17 ganger fra elevsvarene til bare 6 ganger. En slik misoppfatning kommer eksempelvis frem i Figur 4-6, der eleven har valgt å ignorere variablene i oppgaven. Misoppfatningen som opptrer minst er at variabelen blir sett på som et symbol for et objekt. Selv om denne misoppfatningen ikke opptrer i like stor grad som de andre, kan man se i Tabell 4-17 at den har en kraftig nedgang. Dette tolkes som at elevene fra før ikke hadde denne misoppfatningen noe særlig, men at etter undervisning så har det blitt tydeligere for elevene at en variabel ikke er et symbol for et objekt. Denne misoppfatningen

kan likevel uttrykkes gjennom for eksempel Figur 4-4, der det tolkes at eleven har tenkt at a står for algebra.

	Førtest	Ettertest
Objekttenkning	9	1
Spesifikk ukjent	22	14
Ignorerer variabelen	17	6

Tabell 4-17 Oppsummering av misoppfatninger fra før- og ettertestene

Det blir også sett nærmere på to elever, Emil og Daniel, for å se på deres utvikling av forståelse på et dypere nivå. Daniel uttrykte misoppfatningen i førtesten om at variabelen sto for et symbol for et objekt, altså at a sto for algebra. Emil derimot viste ikke til en misoppfatning på sin førtest, men det tolkes som mer en usikkerhet hva en variabel var. Begge elevene viste i ettertesten og gjennom intervju at de hadde endret sin forståelse av variasjonsbegrepet, og at misoppfatningene de hadde tidligere var vekke.

5 Drøfting

I dette kapittelet vil forskningen og resultatene bli drøftet. Det første delkapittelet vil oppsummere målet med studien, hva som ble gjort og resultatene som kom frem. Videre vil neste delkapittel ta for seg de formene for motivasjon som kom mest frem fra studien, og drøfte disse i henhold til studien av Jiménez-Parra et al. (2022). Dette er på bakgrunn av at hovedfunnene er like i begge studiene. Det tredje avsnittet vil diskutere resultatene fra studien som vurderte elevenes forståelse av algebra og variasjonsbegrepet gjennom ulike undervisningsaktiviteter, tester og intervjuer.

5.1 Oppsummering

Denne studien startet med samtale med to andre masterstudenter som også ville fokusere på fysisk aktiv læring. Vi hadde alle forskjellige utgangspunkt innenfor dette, der jeg ser på hvilke former for motivasjon som kommer frem ved bruken av fysisk aktiv læring. Det ble valgt ut to skoler og to klasser til å samle inn data, noe som gjør at denne studien er en kvalitativ studie. Innsamlingsperioden var på to uker og det ble brukt tre dager på hver skole. Elevene gjennomgikk først en førtest. Etter det ble det gjennomført to undervisningsøkter i begge klassene, der elevene ble satt inn i grupper. Noen av disse gruppene hadde mikrofon på seg slik at vi kunne i senere tid ha lydopptak av elevenes samtaler rundt arbeidet. Begge

undervisningsøktene ble gjennomført med bruk av fysisk aktiv læring. Det matematiske emne under undervisningsøktene var algebra, med særlig fokus på variabelaspektet. Etter undervisningsøktene ble det gjennomført en ettertest, som var helt lik som førtesten. Hensikten med disse testene var å se om elevene har hatt en utvikling og forståelse innen algebra. Deretter ble noen elever valgt ut til gruppeintervjuer, der elevene også ble avlyttet. Det ble gjennomført to intervju per klasse. Fokuset med analysen var og se hvilke former for motivasjon som framkom i elevenes svar fra intervju. Videre ble det i analysen sett på om det var en faktisk endring i elevenes forståelse og kompetanse innenfor algebra. Herunder var det spesielt lagt vekt på misoppfatninger elevene har med variabler. Resultatene viser at det er en endring og en større forståelse av variabler for elevene. I tillegg kan man se ut ifra tabell 4-16 at indre motivasjon, verdier og mestringsforventning er de formene for motivasjon som fremkommer mest hos elever. Videre kan man se ut ifra tabell 4-16 at dataene som ble samlet inn på attribusjon av elevene sine svar viser til at motivasjonen kan tilskrives utprøvingen av fysisk aktiv læring i undervisningen. I tillegg viser resultatene fra tabell 4-17 at misoppfatninger elevene har til variabler sank etter undervisningsøktene

5.2 Motivasjon i matematikk

Gjennom analysen kom det frem at mestringsforventning, indre motivasjon og verdi var mest fremtredende i elevene sine svar. Verdi er beskrevet som summen av indre verdi, nytteverdi og kostnad, da det var disse formene for verdi som kom til syne i analysen. Bakgrunnen for at verdiene er trukket sammen her, er at andre studier ikke har gått i dybden på ulike former for verdi, og det vil dermed være mer hensiktsmessig å drøfte resultatene fra generelt verdier opp mot andre studier. I studien til Jiménez-Parra et al. (2022) kom det frem signifikante resultater av positiv økning av indre motivasjon, verdi og mestringsforventning. Dette er de samme formene for motivasjon som framkom mest i denne studien.

Andre studier som omhandler motivasjon har også funnet positiv økning av blant annet indre motivasjon og verdi. Særlig indre motivasjon har i flere studier blitt trukket frem som betydelige for elevenes motivasjon, mestring, forståelse og læring (Lubans et al., 2018; Mavilidi et al., 2020; Mavilidi & Vazou, 2021; Singh et al., 2019; Sneek et al., 2019; Watson et al., 2017). Mine funn innen disse formene for motivasjon vil dermed være i tråd med tidligere funn. Derimot er mestringsforventning sjeldent fokusert på ved slike studier, og der det kommer frem, kommer det ikke signifikant frem som påvirkende i studiene. Det er i

tillegg veldig få artikler rundt akkurat dette temaet, noe som blir bekreftet av Jiménez-Parra et al. (2022). Dette gjør at det er mer interessant hvorfor denne studien og Jiménez-Parra et al. (2022) sin studie har fått denne formen for motivasjon så høyt opp. Dette gjør at videre vil det bli lagt vekt på mestringsforventning.

Ved bruk av fysisk aktiv læring har det vist seg å være et problem å få opp mestringsforventningene til elevene. Hvorfor har jeg funnet signifikant positiv økning av mestringsforventning? Hvorfor har Jiménez-Parra et al. fått det også? Er det noe som er spesielt med min og deres forskning? Hvordan klarte vi å få disse resultatene? Videre i drøftedelen vil det bli diskutert ulike årsaker som kan gjøre at resultatene ble som de ble og eventuelt hvorfor disse årsakene kan ha påvirket resultatet.

Det er likhet og forskjeller fra Jiménez-Parra et al. (2022) sin studie og denne oppgaven. Begge har de samme hovedfunnene, noe som kan vise til at det er noe spesielt med forskningen som gav disse resultatene. Studiene viser til oppbygning av undervisning som er delvis like, noe som kan tydes på at hvordan man bygger opp undervisningen når fysisk aktiv læring skal brukes som arbeidsmetode kan ha betydning for elevene. Samtidig er det ulikheter i studiene, som gjør at det kanskje kan være den fysiske aktiviteten i seg selv som har ført til resultatene. Studiene bruker aktivitet på forskjellige måter i undervisning, særlig hvordan utviklingen av aktivitetene blir fremtrådt for elevene.

Studien til Jiménez-Parra et al. (2022) tok utgangspunkt i ACTIVE VALUES programmet. Den første delen av undervisningen ble brukt til å forklare til elevene hva som var målet for timen, hva som skulle gjøres og litt praktisk informasjon. Til denne delen ble det satt opp ca. 5 min. I denne studien ble det også i begynnelsen av undervisningene satt opp tid til å forklare hva som var målet for timen, hva som skulle gjøre, vise eksempler og gi praktisk informasjon før elevene begynte å arbeide. Derimot ble det satt av lengre tid til dette i denne studien, rundt 15 – 20 min. Dette var på bakgrunn av at vi følte at det var viktig at elevene forsto både hva de skulle gjøre, hvordan oppgavene og annen tilleggsinformasjon til oppgavene ble vist frem og hva vi forventet av dem da de arbeidet. Det som blir lagt i hva vi forventet av dem er at vi var tydelige på at det ikke skal være blant annet diskusjoner mellom forskjellige grupper under arbeidet eller elever som vandrer rundt og ikke hjelper gruppen sin under arbeidet. I tillegg kan det også være at hvis det ble brukt mindre tid på forklaringer i begynnelsen så ville det kanskje vært mer usikkert for elevene hva de skulle gjøre og hvordan de eventuelt kunne

gått frem. Dette kan være da elevene ikke har arbeidet med denne arbeidsmetoden før, og at det kan skape mye usikkerhet for dem med både nytt tema og ny metode. Det å ta seg tid til å forklare for elevene og gi dem mulighet til å spørre spørsmål før de begynner å arbeide kan være en styrke for både elevene og lærer. Dette er noe som ble gjort i både min og Jiménez-Parra et al. (2022) sin studie.

Videre skulle elevene arbeide. I Jiménez-Parra et al. (2022) sin studie ble det satt opp ca. 35 – 40 min til dette. Etter det blir det fokusert på å ha samtaler i plenum om det elevene arbeidet med og læreren kom med åpne spørsmål til klassen. Denne delen ble det satt av ca. 5 – 8 min til. I denne studien derimot var det satt opp mer tid til at elevene fikk arbeide, og det ble satt av ca. 60 min til dette. Samtidig ble det i denne arbeidsøkten tatt opp flere «samtalepauser» der elevene ble samlet i plenum for å diskutere de ulike oppgavene de hadde løst. Dette ga også mulighet for læreren å stille åpne spørsmål i plenum eller til visse grupper. Ved at vi valgte å ha samtaler i plenum mellom hver oppgave ga det elevene mulighet til å forklare, og kanskje dermed bedre forstå, hva de har gjort for å finne svaret de hadde. Ikke bare kan det være positivt for elevene som forklarer, men også for medelevene som kan bli inspirert av andre eller se andre måter å finne løsninger på. Vi merket også ved å gjøre det på denne måten så tolkes det som elevene ble mer og mer trygg på hva de gjorde og hvordan de gjorde det. Dette kan samstemme med den positive økningen av mestringsforventning som ble funnet i Tabell 4-16. Her er det en forskjell fra denne studien og Jiménez-Parra et al. (2022) sin. Det vil jo være positive sider ved å dele opp aktiviteter/oppgaver og samtale slik som jeg har beskrevet tidligere. Samtidig kan det være aktuelt å trekke frem at slik det blir satt opp i ACTIVE VALUES programmet kan gjøre at elevene får en mer flyt over hva de gjør, og at de muligens blir mer selvstendige når de får arbeide i en så lang periode uten å ha samtaler og diskusjoner i plenum.

Ett av funnene fra Jiménez-Parra et al. (2022) sin studie var blant annet at elevene ble mer ansvarliggjort og tok ansvaret, både i gruppe og individuelt. Dette kan godt mulig påvirkes av at undervisningen ble satt opp på denne måten. Derimot tror jeg at det ikke hadde hatt samme effekt for denne studien. Ved at både fysisk aktiv læring og algebra var veldig nytt for elevene, hadde det kanskje blitt alt for åpent for dem til å arbeide så selvstendig fra start. Det ble bare gjennomført to undervisningsopplegg i denne studien, mens Jiménez-Parra et al. (2022) hadde en innsamlingsperiode på fire måneder. Hvis det var mulig å gjennomføre en datainnsamling for en lengre periode, så hadde det kanskje vært større muligheter for at

elevene hadde utviklet en større ansvarsrolle i egen læring. Da vi derimot bare hadde to undervisninger å ta utgangspunkt i, var det viktig at elevene fikk prøve ut fysisk aktiv læring i matematikkfaget, men samtidig kjenne på god støtte før, under og etter arbeidet deres. Dette vil sannsynligvis ha en stor effekt for deres mestringsforventning, som det ble vist gode resultater fra i Tabell 4-16.

Den siste delen av undervisningen til ACTIVE VALUES programmet ble brukt til at elevene kunne evaluere seg selv fra undervisningen. Dette var noe som bare ble satt av noen få minutter til (ca. 2 – 5 min). Dette var noe som ikke ble gjort i denne studien. Hovedgrunnen til dette er at hvis det ble brukt noen få minutter til at elevene evaluerer seg selv og uttrykker hva de tenker rett etter de hadde gjort arbeidet sitt så vil kanskje ikke deres tanker være like gjennomtenkt og reflektert. Derfor valgte vi å ta dette opp i gruppeintervjuene som ble tatt dagen etter siste undervisning. Dette ga elevene mer tid til å reflektere over hva de faktisk tenkte og hvordan bruken av fysisk aktiv læring har påvirket dem i matematikk.

Jiménez-Parra et al. (2022) viser til en utvikling av både hvor mye aktivitet som blir brukt i undervisning og hvordan aktiviteten blir brukt. I begynnelsen av studien får elevene aktive pauser (Lerum et al, 2021; Mavilidi & Vazou, 2021; Watson et al., 2017) når det vises at de har en nedgang i fokus i undervisningen. Disse aktive pausene ble forklart som for eksempel å løpe i korte intervaller eller å ta knebøy. Slike aktive pauser skulle bare vare i noen minutter. Dette kan gjøre at elevene muligens fikk seg et «pustehull» fra undervisningen, for så fokusere bedre videre. Når det ble brukt slike aktive pauser var det en mer tradisjonell undervisning som ble gjennomført. Slike aktive pauser ble ikke brukt i denne studien. Hovedgrunnen for dette var at vi ville fokusere på hvordan elevene arbeidet med fysisk aktiv læring når aktiviteten ble brukt i undervisningen og ikke som «pauser» fra undervisning.

I Jiménez-Parra et al. (2022) sin studie ble elevene introdusert ved å bruke aktivitet i undervisning gradvis. Det ble en utvikling av forskjellige måter å bruke aktivitetene. Dette resulterte til at selv om det ble brukt aktivitet i undervisning, ble dette utført på ulike måter og gav elevene en variasjon. Som beskrevet tidligere ble det ikke i denne studien valgt å fokusere på aktive pauser eller høy-intensitetsintervaller som det ble gjort hos artikkel. Selv om min studie ikke valgte å bruke aktive pauser, kan den allikevel være en like stor del av fysisk aktivitet i undervisning (Lerum et al, 2021; Mavilidi & Vazou, 2021; Watson et al., 2017).

Man kan finne likheter mellom første undervisningsøkt i denne studien og Jiménez-Parra et al. sin bruk av aktive videoer. Dette er fordi den fysiske aktive læringen blir kombinert med fag. Elevene vil i undervisning som bruker denne typen fysisk aktivitet kunne være i aktivitet som kombineres med det faglige innholdet som blir arbeidet med (Lerum et al, 2021; Mavilidi & Vazou, 2021; Watson et al., 2017). Dette kan vises i den første undervisningsøkten i denne studien ved at elevene skulle løpe frem og tilbake i klasserom/gymsal for å hente tall og symboler. Vi valgte å utføre den første undervisningsøkten på denne måten da arbeidsmetoden var nytt for elevene. I tillegg kan det være med på å skape trygghet for elevene slik at de opplever noe kjent og lett gjennomførbart ved den første økten. I Jiménez-Parra et al. sin studie kommer det frem at det ble brukt blant annet aktive videoer i undervisning. Disse videoene hadde til hensikt å aktivisere elever ved for eksempel dans eller andre kroppslige aktiviteter. Aktivitetene som det henvises til la ikke vekt på kognitiv involvering fra elevene.

Ved å bruke fysisk aktiv læring kombinert med fag, kan dette bidra til å gi elevene en helhetlig læring (Vingdal, 2014). Når elevene er i aktivitet kan det føre til positiv innvirkning der aktivisering fra flere faktorer vil gjelde. Fysiske, motoriske, sosiale, kognitive og emosjonelle faktorer vil høre sammen og påvirkes av hverandre (Vingdal, 2014). Hvis elever opplever at faktorene som nevnt ovenfor blir ivarettatt og får positiv aktivisering, kan det føre til økt mestringsforventning. Det ble også observert under denne studien at noen elever som ikke mestret det faglige innholdet, tok gjerne en større aktiv rolle ved involvering av fysisk aktiv læring. Dette kan føre til en økt mestringsforventning fra den enkelte elev. I tillegg kan det for noen elever føre til en mer delaktig rolle i gruppearbeid, og de aktuelle faktorene som nevnes kan bli styrket.

Ved den andre undervisningsøkten i denne studien ble fysisk aktiv læring integrert i matematikkfaget. Dette gjør at det faglige innholdet og den kognitive involveringen for elevene vil være i selve aktiviteten (Lerum et al, 2021; Mavilidi & Vazou, 2021; Watson et al., 2017). Vi integrerte faglig innhold i aktiviteten ved at elevene skulle bruke kroppen til å løse algebraiske uttrykk. Dette ble gjort ved å bruke variablene s skritt og k kroppslengde. I Jiménez-Parra et al. sin studie blir det forklart at de også bruker fysisk aktiv læring på denne måten. Samtidig belyser de kun hva som menes med fysisk aktiv læring integrert i fag og ikke hvordan de gjennomførte slike aktiviteter.

Når fysisk aktiv læring blir brukt i matematikkundervisningen på denne måten kan de fysiske- motoriske aktivitetene som blir brukt påvirke positivt inn på de andre funksjonsområdene (Vingdal, 2014). Dette kan muligens føre til en positiv økning på elevenes mestringsforventning. Da elevene fra før av vil være kjent med å være i aktivitet, vil dette også kunne være en faktor for å bruke fysisk aktiv læring integrert i fag. Det legges med dette vekt på at elevene eventuelt ikke tenker over sin egen læringsprosess i undervisningen i like stor grad som ved tradisjonell undervisning. Dette kan trolig også være med på å redusere blant annet uro og irrelevant distraksjoner. Å la elevene få arbeide på denne måten kan være aktuelt uavhengig om fysisk aktiv læring integrert i matematikkfaget er nytt for dem eller ikke. De aller fleste barn kjenner godt til lek og aktivitet og er ofte trygg på seg selv i slike settinger. Det som da er positivt ved å bruke fysisk aktiv læring på denne måten, er at du integrerer noe nytt inn i det elevene mest sannsynlig er trygg på. I denne studien vil det si å integrere algebralæring i forskjellige kroppslige aktiviteter som elevene er vant med.

I gruppeintervjuene kom det frem fra elevene at de kjente på mer motivasjon i matematikkfaget og en større trivsel for faget. Ved at elevene opplever en større trivsel kan de oppleve å få mer selvtillit og trygghet i undervisning. Dette kan føre til at elevene kan bli mer utforskende og aktive i sin egen læring. Videre kan dette resultere til at elevene kjenner på en mestringsfølelse og mestringstro. Dette er noe som kom frem i denne studien, da elevene selv uttrykte ønske om utforskning og videre arbeid med fysisk aktiv læring.

Det kan tenkes at inndelingen av ACTIVE VALUES kan forklare deres resultat, men det kan ikke forklare mitt resultat. Man kan derfor tenke seg en hypotese for videre forskning som kan ha fokus på tradisjonell undervisning med fysisk avbrekk.

Fysisk aktivitet gir elevene «pustehull» fra den tradisjonelle undervisningsformen. Det kan også tolkes at siden det var noe som var nytt og spennende for elevene å være med på, så har dette påvirket i positiv retning. Samtidig viste det seg i både min og Jiménez-Parra et al. (2022) sine studier at elevene fra før av likte godt å være i aktivitet. Dette var noe de selv uttrykte at de ville ha mer av, både i og utenfor skolen, noe som kan ha hatt en positiv effekt for resultatene. Hvis elevene hadde en mer positiv motivasjon og innsats til arbeidet på grunn av hvordan undervisningen ble lagt opp, vil dette si at elevene ikke vil opprettholde eller fortsette motivasjonen deres ved videre arbeid i matematikk. Motivasjonen elevene har til matematikk er synkende (Bergem et al., 2016; Kaarstein et al., 2020). Ved å gjøre noe som

elevene selv synes er kjekt og gir dem glede og engasjement, vil dette gi elevene mulighet til å utvikle mestringsforventning og mestringstro.

Indre motivasjon er en form for motivasjon som kommer opp i flere studier (Lubans et al., 2018; Mavilidi et al., 2020; Mavilidi & Vazou, 2021; Singh et al., 2019; Sneck et al., 2019; Watson et al., 2017), som også blir aktivt brukt i denne studien. Denne formen for motivasjon vil vise seg ved at elevene er interessert i det matematiske arbeidet, at de kjenner på glede ved dette arbeidet og ved at de kjenner på en tilfredstillelse ved hva de har gjort. I denne studien var indre motivasjon en av hovedfunnene, noe som også viste seg hos Jiménez-Parra et al. (2022). I tillegg så fant Jiménez-Parra et al. et annet funn, som kan tydes til de samme faktorene som ved indre motivasjon. Jiménez-Parra et al. fant sammenheng mellom velvære hos eleven og bruken av fysisk aktiv læring. Dette er noe de selv trekker opp at det er studert lite på, og dermed at det ikke finnes noe særlig flere resultater å trekke frem eller sammenligne med. At elevene kjenner på en velvære i matematikkundervisningen vil kunne ha en positiv effekt for dem. Det at elevene føler seg bra med seg selv vil kunne øke deres selvtillit, og muligens mestringsforventning og mestringstro. Hvis en elev har troen på seg selv, sitt arbeid og sine evner vil de sannsynligvis ha et større potensiale til å utføre matematiske problemstillinger de møter. Derimot vil dette kunne være en utfordring for læreren da det vil være svært vanskelig å vite hvordan alle elevene i klassen føler seg med seg selv, hva de føler om det som skal læres og hvilke arbeidsmetode som skal brukes til hver matematikktime. I tillegg er lærerhverdagen ganske hektisk, noe som gjør at arbeidet læreren gjør før og etter undervisning vil være tidsbegrenset. Dette gjør at det vil være vanskelig at læreren setter seg inn i hver enkelt elev sitt behov konstant. Ved fysisk aktiv læring, særlig slik som det er brukt i denne studien, vil det være relevant at elevene trives godt nok med arbeidsmetoden at de klarer å samarbeide med de ulike matematiske oppgavene.

Denne studien var en kvalitativ studie, mens Jiménez-Parra et al. (2022) sin studie var en kvantitativ studie. Dette viser at selv om datainnsamlingen var på ulike lengde og mengde, så var hovedfunnene de samme. Datainnsamlingen vi hadde kunne gå mer i dybden på elevene. Vi hadde mulighet til å spørre dem ut ifra hva de sa i undervisning og intervju. Dette ga mulighet for oss som forskere å få et dypere innblikk i elevene sine tanker og meninger. Derimot vil Jiménez-Parra et al. (2022) sin studie kunne gi mer støtte i resultatene som kommer frem. Dette er på grunnlag av at det blir samlet inn mer datamateriale. Samtidig vil dette datamaterialet kanskje ikke gå så i dybden slik som denne studien gjorde. Kvantitative

studier, slik som hos Jiménez-Parra et al. (2022), vil jo dermed kunne gi et overblikk og støtte til videre forskning. I tillegg vil det antageligvis være lettere å bringe undersøkelsene over til andre settinger, enn ved en kvantitativ studie. På den andre siden skal det også legges vekt på at denne studien valgte å gjennomføre innsamlingen på to skoler, slik at man kunne ha test-retest. Som sagt tidligere, ble det gjort endringer som påvirket elevene i positiv grad, noe som viser at resultatene muligens hadde vært annerledes hvis vi ikke hadde hatt test-retest. Dessuten så vil en mindre undersøkelse antageligvis gjøre at jeg som forsker har mulighet til å være mer observant på de elevene som blir forsket på. Dette gjør at jeg kan lettere observere ulike faktorer som kan påvirke elevene og deres arbeid og svar.

Det er to andre forhold som kan ha betydning for kobling mellom denne studien og Jiménez-Parra et al. (2022) sin studie. Det ene forholdet er lengden på innsamlingene, da disse er ulike fra studiene. Det andre forholdet omhandler alder hos deltakerne. Begge studiene viser til samme aldersgruppe. Disse faktorene er derfor aktuelle å trekke inn.

I denne studien var datainnsamlingen på to uker, noe som var en relativt liten perioden. I Jiménez-Parra et al. (2022) sin studie derimot varte innsamlingen i fire måneder. Dette vil jo gjøre at denne studien har fått et bredere og dypere innblikk hos elevene. Metoden til datainnsamling var likt flere ganger for begge studiene. Det ble gjennomført en før- og ettertest av elevene. Videre fikk elevene prøve ut fysisk aktivitet gjennom undervisningsøkter. I denne studien fikk elevene gjennomføre to undervisningsøkter med bruk av fysisk aktiv læring. Dette var helt nytt for dem, noe som gjorde at det var nødvendig for at elevene skulle bygge seg opp tanker og meninger om denne arbeidsmetoden. I Jiménez-Parra et al. (2022) sin studie ble det gjennomført flere undervisningsøkter, men de spesifiserer ikke hvor mange timer som ble gjennomført i matematikkundervisning. Siden det ble beskrevet 20 timer i uken, fordelt på tre fag, kan det tenkes at matematikkundervisningen elevene fikk i løpet av uken var mellom fem og sju timer. Dette gjør jo at elevene har fått jobbet med fysisk aktiv læring som arbeidsform i lengre tid og mer varierende enn ved min studie.

Begge studiene har elever rundt samme alder (11 – 13 år) som blir forsket på, og begge studiene hadde to eksperimentgrupper/klasser. Samtidig bør det legges vekt på at Jiménez-Parra et al. (2022) sin studie ble gjennomført i Spania. Dette kan vise til at for denne aldersgruppen, vil det ha mye like resultater ved bruk av fysisk aktiv læring i matematikkundervisning, uavhengig om undervisningen er lagt opp i henhold til LK20 eller

regelverk fra andre land. I tillegg vil Jiménez-Parra et al. (2022) sin studie kunne støtte opp svarene til denne studien, ved at det er lik aldersgruppe. Ut ifra at hovedfunnene er like, vil Jiménez-Parra et al. (2022) bygge opp og støtte mine resultater ved elever rundt denne alderen. Derimot bør det tas frem at siden begge studiene omhandler elever i samme alder vil det kunne begrense forskningen. Med dette legges det vekt på at oppgavene blir begrenset til en spesifikk aldersgruppe, men ikke hele skoleløpet til elevene. Fysisk aktiv læring er såpass nytt, og det er særlig lite forskning rundt mestringsforventningene til elevene ved bruk av fysisk aktiv læring. Dette gjør at det er fortsatt usikkert hvilke type utvikling elevene har i matematikk rundt bruken av aktivitet fra de begynner i skolen, hvordan dette har påvirket dem i den aldersgruppen som er forsket på, og hvilken utvikling av mestringsforventning de vil ha videre i matematikk.

5.3 Forståelse og misoppfatninger av variasjonsbegrepet

Basert på resultatene kan det uttrykkes at elevene har utviklet sin matematiske forståelse av algebra, og at denne utviklingen muligens kan knyttes til den høye graden av mestringsforventning som kan kobles opp mot økt mestring. Nivået av misoppfatninger øker vanligvis i elevenes skoleløp, men i denne studien ble det vist i Tabell 4-17 at det heller skjedde en nedgang av elevenes misforståelser som var knyttet til variasjonsbegrepet. Samtidig er det viktig å bemerke seg at denne nedgangen ble observert raskt etter undervisningen. Dette gjør at resultatene kunne vært annerledes hvis vi hadde ventet lengre med å gjennomføre ettertestene og/eller intervjuene.

Resultatene viser til to funn angående forståelse og misoppfatning av variasjonsbegrepet. For det først viser det at det er forbedring av elevenes forståelse av algebra. Dette var jo et helt nytt tema for elevene, så det var på forhånd usikker hvordan elevene kom til å forstå emnet. For det andre viser det en nedgang i misforståelser knyttet til variasjonsbegrepet. Sammenhengen mellom nedgang i misforståelser, økning i forståelse, mestringsforventning og generelt motivasjon i matematikk er interessant. Samtidig vil det være aktuelt å legge seg merke til at det kan også være andre faktorer som vil påvirke elevenes forståelse.

Det er flere positive elementer ved disse resultatene og funnene fra studien. Det første vil jo være at elevene har vist en forbedret forståelse av algebra og variasjonsbegrepet. Dette kan tyde på at undervisningsopplegget og de fysiske aktivitetene elevene gjennomførte har hatt en

positiv effekt for deres læring og forståelse. At elevene oppnår en økt forståelse av algebra, vil også kunne være positivt for dem i deres faglige utvikling i matematikk. Den høye graden av mestringsforventning som ble funnet blant elevsvarene kan også anses som positiv. Hvis elevene har tro på sine egne evner til å mestre og lykkes med sitt arbeid, kan dette være med å bidra til økt motivasjon i matematikkfaget og engasjement i faget (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Dette kan igjen muligens resultere til at elevene oppnår bedre resultater, mer forståelse i faget og et økt læringspotensiale (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018).

Samtidig vil det være viktig som lærer å være oppmerksom på begrensninger og utfordringer som kom opp i denne studien. Det første vil være om nedgangen av misforståelser vil vedvare eller om dette bare var et midlertidig resultat etter matematikkundervisningene. En annen utfordring vil være hvor lenge etter undervisningsopplegget man skal gjennomføre ettertest og intervju. Hvis vi hadde ventet lengre, så kunne det kanskje ha sagt noe om det var langsiktige effekter av bruken av fysisk aktiv læring i matematikkundervisning. En slik undersøkelse vil derimot være mye mer omfattende enn det som var planlagt og tatt mer tid enn det vi hadde til rådighet.

6 Konklusjon

Masteroppgaven min har tatt for seg hvordan 8.trinns elever kan oppnå en positiv økning i motivasjon og forståelse for algebraemnet. Dette blir belyst gjennom bruk av fysisk aktiv læring i matematikkundervisning. Oppgaven har en overordnet problemstilling som går som følgende:

- Hvordan påvirkes elevers motivasjon i algebra ved fysisk aktiv læring som arbeidsform?

Da denne problemstilling er ganske stor og åpen er det valgt å ha et forskningsspørsmål som vil bli besvart gjennom intervju. Forskningsspørsmålet lyder slik:

- Hvilke former for motivasjon kan identifiseres ved bruk av fysisk aktiv læring i algebra på 8.trinn?

Gjennom arbeidet har det blitt samlet inn datamaterialet av elever fra to klasser. Elevene gjennomgikk en før- og ettertest, to undervisningsopplegg og gruppeintervjuer. Det ble tatt lydopptak av elevene gjennom innsamlingen, som senere ble transkribert, kategorisert og kodet. Intervjuene ble kodet etter rammeverket som skiller ulike former for motivasjon. Disse formene er mestringsforventning, verdi, faglig selvvurdering, ytre motivasjon, indre motivasjon og målorientering. Etter analysen kom det frem fra resultatene at de formene som var mest tiltredende fra elevsvarene var indre motivasjon, verdi og mestringsforventning. I tillegg ble formene for motivasjon knyttet opp mot om elevene attribuerte svarene sine eller ikke. Dette viste at elevene årsaksforklarte hvorfor de mente som de gjorde mesteparten av tiden, noe som kan vise at de har en god forståelse på sin egen læringsutvikling og arbeid under innsamlingsperioden.

Hovedfunnene samstemte med Jiménez-Parra et al. (2022) sin studie som også brukte fysisk aktiv læring i undervisningen. Særlig mestringsforventning har blitt diskutert, da dette sjeldent er fokus i forskning som omhandler motivasjon i matematikkfaget. Det var likheter i hvordan undervisningen ble lagt opp, og delvise likheter ved hvordan de fysiske aktivitetene ble brukt i undervisningen. Dette kan vise til at når man bruker fysisk aktiv læring integrert i fag og kombinert med fag vil kunne ha en positiv effekt på elevenes mestringsforventning. I tillegg kan det vise seg å være aktuelt å gi plass i undervisningen til samtaler i plenum eller åpne spørsmål fra læreren. Elevene kan dermed føle seg mer støttet i arbeidet deres og bygge hverandre opp.

Det ble også analysert om elevenes mestringsforventning kan knyttes til faktisk mestring og forståelse i matematikk, noe som viste seg i diagnostiske tester. I algebra forekommer det ulike misoppfatninger elever kan ha. Den største misoppfatningen elevene hadde var at en variabel sto for en spesifikk, videre at elevene ignorerte variabelen og så at elevene tenkte at variabelen står for et objekt. Det viste seg at ved å bruke fysisk aktiv læring i undervisningen sank disse misoppfatningene, samtidig som det viste en økt forståelse i emnet.

For å oppsummere, i undervisning vil det være variasjon på arbeidsmetodene som blir brukt, men ved å vite hva som har en positiv effekt på elevene kan man som lærer tilpasse undervisningen til elevenes behov og forutsetninger. Etter gjennomføring av undervisning med fysisk aktiv læring som arbeidsmetode har det kom frem at dette motiverte elevene i matematikk. Dette er særlig rettet mot formene indre motivasjon, verdier (nytteverdi, indre

verdi og kostnad) og mestringsforventning. Ved å finne svar på forskningsspørsmålet kan dette bidra inn mot den overordnede problemstillingen og videre forskning innenfor dette feltet.

7 Videre forskning

Fysisk aktiv læring som arbeidsmetode i undervisning er relativt nytt, noe som gjør at det ikke er mye studier som er gjort innen dette. Særlig ble det lagt merke til det store forskningsshullet som omhandlet motivasjon og mestring ved bruk av fysisk aktiv læring. Denne studien er en god pekepinn på hva som kan være aktuelt å forske på videre. Det kunne være interessant å sett om samme type forskning og datainnsamling hadde fått et annet resultat hvis aldersgruppen var annerledes eller at utvalget var større. Videre ble det i denne studien oppdaget påvirkningen konkurranseaspektet har på elevene. Dette gjør at videre forskning kunne sett nærmere på hvordan konkurranse på ulike måter kan implementeres i designet av fysiske aktive læringsaktiviteter i matematikkfaget. I tillegg kom det frem i resultatene at elevene hadde fått en større forståelse av algebra under innsamlingsperioden, men det kan settes spørsmål rundt om denne forståelsen som kom frem ved bruk av fysisk aktiv læring blir værende. Dette viser til at videre studier bør se på de langsiktige effektene ved å bruke fysisk aktiv læring i matematikkundervisning for elevenes forståelse i faget.

8 Referanser

Active Smarter Kids. (i.d). *Praktisk algebra for 8.trinn*. Active Smarter Kids.

<https://www.askbasen.no/fysiskaktivlaering#aktivitetsbasen/aktivitet/598b0a0ec25c875228e05b31/>

Al-Rababaha, Y., Yew, W. T., & Meng, C. C. (2020). Misconceptions in School Algebra. *International journal of academic research in business and social sciences*, 10(5).

<https://doi.org/10.6007/IJARBSS/v10-i5/7250>

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy : the exercise of control*. Freeman.

Bergem, O. K., Kaarstein, H., & Nilsen, T. (2016). *Vi kan lykkes i realfag: resultater og analyser fra TIMSS 2015*. Universitetsforlaget Oslo.

Bong, M., & Skaalvik, E. M. (2003). Academic Self-Concept and Self-Efficacy: How Different Are They Really? *Educational psychology review*, 15(1), 1-40.

<https://doi.org/10.1023/A:1021302408382>

Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt forl.

Dackermann, T., Fischer, U., Nuerk, H.-C., Cress, U., & Moeller, K. (2017). Applying embodied cognition: from useful interventions and their theoretical underpinnings to practical applications. *ZDM*, 49(4), 545-557. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0850-z>

Fauskanger, J. (2017). Kunnskap nødvendig for effektiv matematikkundervisning - slik lærere selv ser det. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 101(1), 45-56. <https://doi.org/10.18261/issn.1504-2987-2017-01-05>

Hartnett, P., & Gelman, R. (1998). Early understandings of numbers: paths or barriers to the construction of new understandings? *Learning and instruction*, 8(4), 341-374.

[https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(97\)00026-1](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(97)00026-1)

Hinna, K., Rinvold, R. A., Gustavsen, T. S., Bygstad, A., Bjørke, S., & Hinna, K. (2011). *QED 5-10 : matematikk for grunnskolelærerutdanningen : B. 1* (Vol. B. 1). Høyskoleforl.

Illeris, K., & Nordgård, Y. (2012). *Læring*. Gyldendal akademisk.

Jiménez-Parra, J. F., Belando-Pedreño, N., López-Fernández, J., García-Vélez, A. J., & Valero-Valenzuela, A. (2022). “ACTIVE VALUES”: An Interdisciplinary Educational Programme to Promote Healthy Lifestyles and Encourage Education in Values—A Rationale and Protocol Study. *Applied sciences*, 12(16), 8073. <https://doi.org/10.3390/app12168073>

- Jimenez-Parra, J. F., Belando-Pedreno, N., & Valero-Valenzuela, A. (2022). The Effects of the ACTIVE VALUES Program on Psychosocial Aspects and Executive Functions. *Int J Environ Res Public Health*, 20(1). <https://doi.org/10.3390/ijerph20010595>
- Kaarstein, H., Radišić, J., Lehre, A.-C. W., Nilsen, T., & Bergem, O. K. (2020). TIMSS 2919-Kortrapport.
- Lubans, D. R., Beauchamp, M. R., Djalilo, T. M. O., Peralta, L. R., Bennie, A., White, R. L., Owen, K., & Lonsdale, C. (2018). School Physical Activity Intervention Effect on Adolescents' Performance in Mathematics. *Med Sci Sports Exerc*, 50(12), 2442-2450. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001730>
- Lucariello, J., Tine, M. T., & Ganley, C. M. (2014). A formative assessment of students' algebraic variable misconceptions. *The Journal of mathematical behavior*, 33, 30-41. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2013.09.001>
- Lyngsnes, K. M., & Rismark, M. (2014). *Didaktisk arbeid* (3. utg. ed.). Gyldendal akademisk.
- Maharani, M. D., & Mahmudi, A. (2022). Literature review: How is the adventure based learning used in mathematics learning? AIP Conference Proceedings, Matematikksenteret. (i.d). *Skritt og fot*. Matematikksenteret. <https://www.matematikksenteret.no/læringsressurser/grunnskole/skritt-og-fot>
- Mavilidi, M. F., Drew, R., Morgan, P. J., Lubans, D. R., Schmidt, M., & Riley, N. (2020). Effects of different types of classroom physical activity breaks on children's on-task behaviour, academic achievement and cognition. *Acta Paediatr*, 109(1), 158-165. <https://doi.org/10.1111/apa.14892>
- Mavilidi, M. F., Ruiter, M., Schmidt, M., Okely, A. D., Loyens, S., Chandler, P., & Paas, F. (2018). A Narrative Review of School-Based Physical Activity for Enhancing Cognition and Learning: The Importance of Relevancy and Integration. *Front Psychol*, 9, 2079. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02079>
- Mavilidi, M. F., & Vazou, S. (2021). Classroom-based physical activity and math performance: Integrated physical activity or not? *Acta Paediatr*, 110(7), 2149-2156. <https://doi.org/10.1111/apa.15860>
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, 1, 575-596.
- McNeil, N. M., Rittle-Johnson, B., Hattikudur, S., & Petersen, L. A. (2010). Continuity in Representation Between Children and Adults: Arithmetic Knowledge Hinders Undergraduates' Algebraic Problem Solving. *Journal of cognition and development*, 11(4), 437-457. <https://doi.org/10.1080/15248372.2010.516421>

- Nasjonalt Senter for mat, helse og fysisk aktivitet. (2018). *Fysisk aktiv læring*. Nasjonalt Senter for mat, helse og fysisk aktivitet. <https://mhfa.no/aktiviteter/fysisk-aktiv-laering>
- Norris, E., van Steen, T., Direito, A., & Stamatakis, E. (2020). Physically active lessons in schools and their impact on physical activity, educational, health and cognition outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*, 54(14), 826-838. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100502>
- Høgskulen på Vestlandet. (2021). *Sefal–Senter for fysisk aktiv læring*. <https://www.hvl.no/om/sefal/>
- Postholm, M. B., Jacobsen, D. I., & Søbstad, R. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Riley, N., Lubans, D., Holmes, K., Hansen, V., Gore, J., & Morgan, P. (2017). Movement-based mathematics: Enjoyment and engagement without compromising learning through the EASY minds program. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 1653-1673. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00690a>
- Rønning, F. (2014). Matematikklæring gjennom fysisk aktivitet II. *M. Vingdal (Red.)*, *Fysisk aktiv læring*, 95-107.
- Rosnick, P. (1981). SOME MISCONCEPTIONS CONCERNING THE CONCEPT OF VARIABLE. *The Mathematics teacher*, 74(6), 418-450. <https://doi.org/10.5951/MT.74.6.0418>
- Selvik, B. K., Rinvold, R. A., & Høines, M. J. (1998). *Matematiske sammenhenger : Algebra og funksjonslære* ([Førutg.] ed.). Caspar.
- Singh, A. S., Saliassi, E., van den Berg, V., Uijtdewilligen, L., de Groot, R. H. M., Jolles, J., Andersen, L. B., Bailey, R., Chang, Y.-K., Diamond, A., Ericsson, I., Etnier, J. L., Fedewa, A. L., Hillman, C. H., McMorris, T., Pesce, C., Pühse, U., Tomporowski, P. D., & Chinapaw, M. J. M. (2019). Effects of physical activity interventions on cognitive and academic performance in children and adolescents: a novel combination of a systematic review and recommendations from an expert panel. *Br J Sports Med*, 53(10), 640-647. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098136>
- Skaalvik, E. M. (2006). Selvoppfatning og idrett : Einar M. Skaalvik. In (pp. 66-80). Universitetsforl.
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2015). *Motivasjon for læring : teori og praksis*. Universitetsforl.
- Skemp, R. R. (1978). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *The Arithmetic teacher*, 26(3), 9-15. <https://doi.org/10.5951/AT.26.3.0009>
- Skott, J., Skott, C. K., Jess, K., & Hansen, H. C. (2018). *Matematik for lærerstuderende : Delta 2.0 Fagdidaktik, 1.-10. klasse* (2. udg. ed.). Samfundslitteratur.
- Sneck, S., Viholainen, H., Syväoja, H., Kankaapäa, A., Hakonen, H., Poikkeus, A. M., & Tammelin, T. (2019). Effects of school-based physical activity on mathematics performance in children:

- a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 16(1), 109-109.
<https://doi.org/10.1186/s12966-019-0866-6>
- Solberg, R. B. (2022). Physical activity, physical fitness and academic performance among adolescents: Intervention effects from the School in Motion study: A cluster randomized controlled trial.
- Stipek, D. J. (2002). *Motivation to learn : integrating theory and practice* (4th ed.). Allyn and Bacon.
- Usher, E. L., & Pajares, F. (2008). Self-Efficacy for Self-Regulated Learning: A Validation Study. *Educational and psychological measurement*, 68(3), 443-463.
<https://doi.org/10.1177/0013164407308475>
- Utdanningsdirektoratet. (2020). 2.2 Ordinære fag- og timefordeling. Fag- og timefordeling og tilbudsstruktur for Kunnskapsløftet Udir-1-2022. Utdanningsdirektoratet.
<https://www.udir.no/regelverkstolkninger/opplaring/Innhold-i-oppleringen/udir-1-2022/vedlegg-1/2.-grunnskolen/#2.2ordinar-fag-og-timefordeling>
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Den internasjonale studien TIMSS*. Utdanningsdirektoratet.
<https://www.udir.no/tall-og-forskning/internasjonale-studier/timss/#a157828>
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Kompetansemål og vurdering*. Utdanningsdirektoratet.
<https://www.udir.no/lk20/mat01-05/kompetansemaal-og-vurdering/kv16?lang=nob>
- Viig, N. G., Resaland, G. K., & Tjomsland, H. E. (2021). *Folkehelse og livsmestring i skolen : i fag, på tvers av fag og som en helhetlig tilnærming* (1. utgave. ed.). Fagbokforlaget.
- Vingdal, I. M. (2014). Fysisk aktiv læring, et helhetlig læringssyn. In (pp. 37-59). Gyldendal akademisk.
- Watson, A., Timperio, A., Brown, H., Best, K., & Hesketh, K. D. (2017). Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 14(1), 114.
<https://doi.org/10.1186/s12966-017-0569-9>
- Weiner, B. (2000). Intrapersonal and Interpersonal Theories of Motivation from an Attributional Perspective. *Educational psychology review*, 12(1), 1-14.
<https://doi.org/10.1023/A:1009017532121>
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2002). The development of competence beliefs, expectancies for success, and achievement values from childhood through adolescence. *Development of achievement motivation*, 91-120.
- Wigfield, A., Tonks, S., & Klauda, S. L. (2009). Expectancy-Value Theory. In *Handbook of motivation at school* (pp. 69-90). Routledge

- Wigfield, A., & Wagner, A. L. (2005). Competence, motivation, and identity development during adolescence. *Handbook of competence and motivation*, 222-239.
- Wæge, K., & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Universitetsforl.

9 Vedlegg

9.1 Vedlegg 1: Undervisningsøktene

TEMA: Variabelaspektet

Mål: Oppgåva har som mål at elevane skal få ei innføring i algebra og bruk av variabler. Dei skal laga og forklare ulike uttrykk med tall og variablar.

ØKT 1: Fysisk aktivitet kombinert med fag

Deler klassen inn i små grupper (4-5 pr. gruppe). Alle gruppene får utdelt eit A3-ark, der dei skal løysa oppgåvene.

Kva trengs til økta:

- laminert a3-ark til hver gruppe (svarark)
- laminert tall og rekneteikn
- lærerkitt

DEL 1:

Gruppene får utdelt eit ark med gitt verdi av variabel “a” og “b”. Deretter viser lærar eit felles algebraisk uttrykk for alle gruppene. Elevane må saman diskutera kva tal og rekneteikn gruppa treng for å løysa det algebraiske uttrykket. Ein og ein frå kvar gruppe skal gå å henta tal og rekneteikn, som ligg på motsatt side av rommet. Dei festar deretter utrekninga si på svararket (A3-ark). Når alle gruppene er ferdig blir det felles diskusjon saman med medelevar og lærarar.

Oppgåve 1:

$$a = 2$$

$$b = 3$$

Algebraisk uttrykk: $2a + b =$

Oppgåve 2:

$$a = 5$$

$$b = 7$$

Algebraisk uttrykk: $3a - 2b =$

Oppgåve 3:

$$a = 3$$

$$b = 6$$

Algebraisk uttrykk: $a^2 + 3b =$

Oppgave 4:

$$a = 4$$

$$b = 10$$

Algebraisk uttrykk: $a + 2b + a - b =$

DEL 2:

Elevane forblir i dei same gruppene som i del 1. Gruppene får utdelt eit ark med gitt verdi av variabel "a" og "b". Her er enten ein eller begge av variablane ukjende. Læraren viser ei felles algebraisk uttrykk for alle gruppene. Elevane må saman med gruppa si finna ut kva for tal og rekneteikn dei må henta for å løysa det algebraiske uttrykket, og går ein og ein fram å henta det dei treng. Dei festar deretter utrekninga si på svararket (A3-ark). Når alle gruppene er ferdig blir det felles diskusjon saman med medelevar og lærarar.

Oppgave 5:

$$a = 2$$

$$b = ?$$

Algebraisk uttrykk: $3a + 2b = 16$

Svaralternativ:

$$b = 5$$

$$b = (2+3)$$

Oppgave 6:

$$a = ?$$

$$b = ?$$

Algebraisk uttrykk: $4a + b + a = 25$

Svaralternativer:

$$a = 0 \text{ og } b = 25$$

$$a = 1 \text{ og } b = 20$$

$$a = 2 \text{ og } b = 15$$

$$a = 3 \text{ og } b = 10$$

$$a = 4 \text{ og } b = 5$$

$$a = 5 \text{ og } b = 0$$

Spørsmål til diskusjon ØKT 1 - til læraren:

Del 1:

- Korleis kom gruppa fram til svaret, og korleis har de tenkt?

Del 2:

- Korleis tenkte gruppa di?

- Kvifor trur de at gruppene har fått ulike svar?
- Finst det andre måtar å løysa det algebraiske uttrykket på?
- Begrunne
- Kvifor kvifor ikkje.

ØKT 2: Fysisk aktivitet integrert i fag

Deler klassen inn i grupper (4-5 pr. gruppe). Lærar viser eit A3-ark som viser at variablane “s” og “k” står for skritt (s) og kroppslengde (k). Lærar viser eit felles algebraisk uttrykk for alle gruppene. Grappa skal diskutera kva uttrykket seier i denne samanhengen. Ein representant frå grappa skal fysisk løysa det algebraiske uttrykket med å utføra antal “s” og “k”. Dei andre på grappa målar kor langt medeleven deira kom og noterer dette ned på utdelt ark. Saman med lærarar og medelevar skal klassen diskutera kvifor dei ulike gruppene ikkje kom akkurat like langt.

Døme: Dersom lærar held opp uttrykket: $2s + k$, skal ein elev frå kvar gruppe ta to skritt og deretter leggja seg ned på bakken for 1 kroppslengde. Eleven blir ståande på det punktet han landa på etter til dømes to skritt og ei kroppslengde. Lengda på skritt og kroppslengde vil variera og resultera i at dei ulike gruppene endar på ulike punkt.

Utstyr til økta:

- Instruksjonsark (A3 med oppgåver på)
- Måleband til kvar gruppe
- Ark og blyant til å notere på for kvar gruppe

Oppgåve 1:

$$4(s + k)$$

Oppgåve 2:

$$5s + 2k - s$$

Oppgåve 3:

$$2s + 3k + 5s + s + k$$

Oppgåve 4:

Lag eit uttrykk for lengda av gymsalen ved å bruka variablane “s” og “k”. Sørg for at skrittlengda er like lang heile veien.

Oppgave 5:

Gymsalen er x meter lang (mål i lag med elevane kor lang den er). Mål kor høg personen si kroppslengde er (personen som blei brukt i uttrykket). Dei har verdien av k og gymsal, og regn ut skrittlengde.

Spørsmål til diskusjon ØKT 2 - til læraren:**Oppgave 1-2:**

- Korleis kom gruppa fram til svaret, og korleis tenkte de?
- Ser de noko som er ulikt mellom dei ulike gruppene?

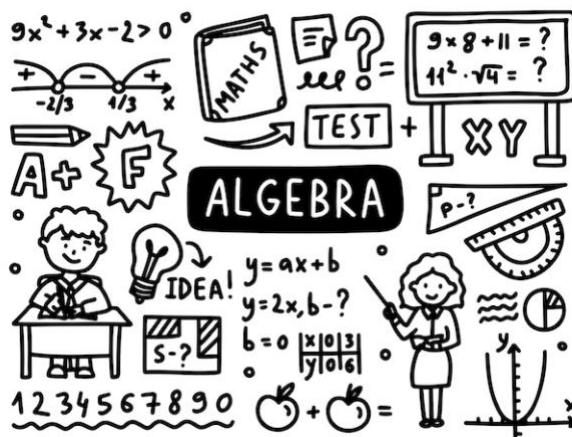
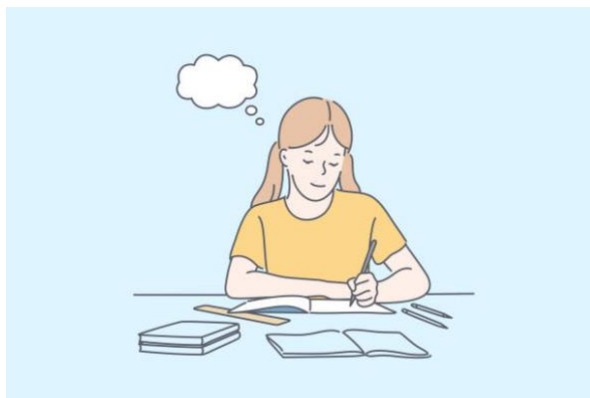
Oppgave 3:

- Korleis utførte de oppgåva?
- Kan ein løysa oppgåva på ein anna måte? (trekke saman det som er likt før ein går) Vil svaret bli det samme?

Oppgave 4-5?

- Kva uttrykk fekk gruppa for lengde av gymsalen?
- Kvifor trur de at gruppene fekk ulike svar?
- Kor lang var skrittlengda til den som måla gymsalen?

Test i algebra



NAVN: _____

KLASSE/SKOLE: _____

Oppgave 1.

Trekk sammen og skriv så enkelt som mulig.

a) $x + x + x$

b) $y + y + 2y$

c) $x + y - x + y$

d) $a + 3 + a - 3$

Oppgave 2.

a) Hva står a for i uttrykket $2a + b$?

b) Kan a stå for tallet 100 i uttrykket?

c) Hva kan du si om x dersom $2x + 4 = 10$



Oppgave 3.

Finn ut tallverdien av uttrykkene dersom $x = 5$

a) $x + x + x$



b) $3x + x$



Oppgave 4.

Ali kjøper o osteporn og s sjokolademelk på butikken. Sett opp bokstavuttrykket for hva det koster dersom ostepornene koster 10 kroner per stykk og sjokolademelken koster 20 kroner per stykk.

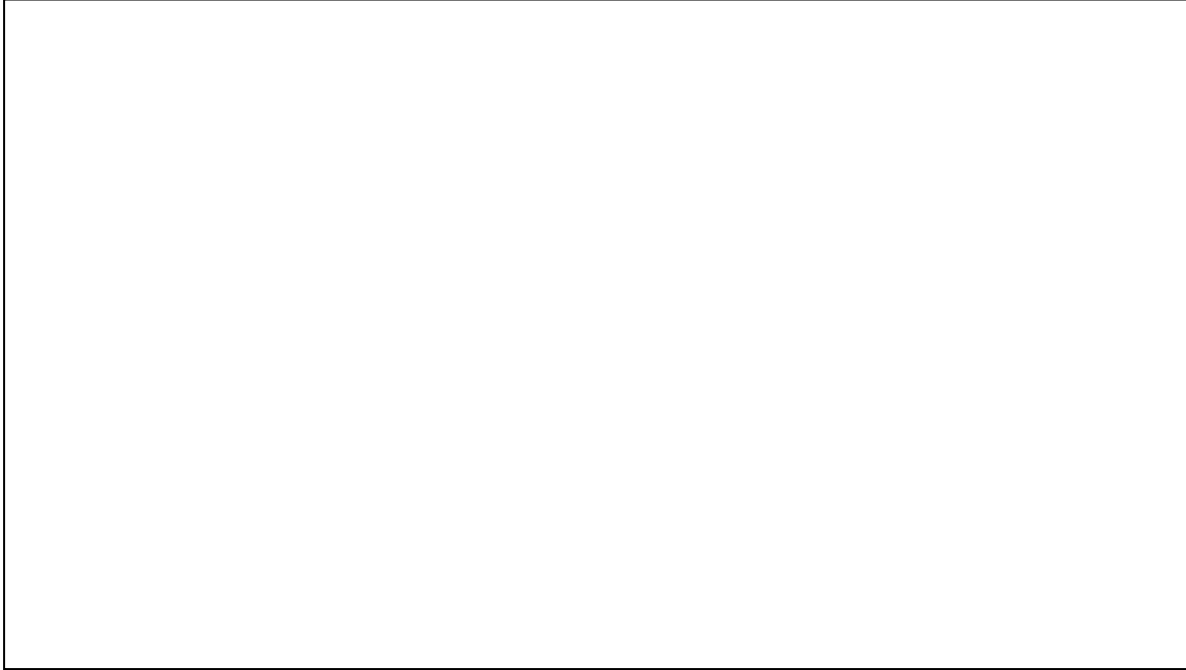
Oppgave 5.

Ine og Oda spiser like mange appelsiner. Ine spiser y appelsiner. Hva blir bokstavuttrykket for hvor mange appelsiner de spiser tilsammen?

Oppgave 6.

Skriv en regnefortelling til uttrykkene.

a) $4k + 3k = 7k$



b) $2a + 3b + 2b = 2a + 5b$



Oppgave 7.

- a) Skriv uttrykket så enkelt som mulig.

$$2a(a + b)$$

- b) Bytt ut variablene a og b med tallene 1, 2 eller 3, og regn ut tallverdien i både oppgaven og i svaret. Sammenlign svarene, hva finner du?

9.3 Vedlegg 3: Intervjuguide

Intervjuguide

I gruppeintervjuet blir det i stor grad tatt utgangspunkt i elevenes førtest og ettertest. Formålet er å få innsikt i hvordan elevene har tenkt. Det er spesielt interessant å høre hvordan de har tenkt dersom noen har endret svar fra før- til ettertest. Det vil også bli tatt opp elevens motivasjon og mestring før, under og etter undervisningen med fysisk aktiv læring (FAL). Intervjuene vil bli lagt opp som gruppeintervju, der vi skal prøve å få 4-6 elever per gruppe. Dette er for å få frem en diskusjon rundt spørsmålene og de ulike synspunktene elevene kan ha. Intervjuet vil være et semi-strukturert intervju, der vi tar utgangspunkt i spørsmålene, men er åpen for at andre spørsmål kan komme opp for å få elevene til å utdype svarene de allerede har gitt.

Begynnende spørsmål:

- Liker dere matematikk?
 - Hvorfor/hvorfor ikke?
- Hvordan opplever dere at dere gjør det i matematikk?
- Hvordan er deres egen innsats i matematikkfaget?
 - Hvorfor er den slik?
- Hvor motivert er dere i matematikk i en skala fra 1 til 10?

Spørsmål til FAL basert undervisning (motivasjon):

- Hva synes dere om å bruke kroppen aktivt for å lære algebra?
 - Kunne dere tenkt dere å jobbe på denne måten igjen?
 - Synes dere det er nok fysisk aktivitet på skolen?
- Hvordan var innsatsen deres i timen?
 - Hvorfor?
 - Hva synes dere om å diskutere sammen med andre for å finne løsninger i undervisningen vi hadde?
- Opplevde dere at dere mestret oppgavene i algebra når vi brukte FAL?
 - Hvorfor (eks: øvd mye, skjønner hva som skal skje og hvorfor)?
- Har undervisningen påvirket motivasjonen deres i matematikk på en positiv eller negativ måte?
- Følte dere at dere klarte å løse oppgavene da dere jobbet med dem?

- Synes dere det var en god måte å jobbe på?
- Bedre/verre enn ved «vanlig» undervisning?
- Hva ligger dere i «vanlig» undervisning? Hva skjer i timen da?
- Hva synes dere er den beste måten å jobbe med matematikk på for å ha god motivasjon?
 - Hvilke type arbeidsmåte føler dere at dere klarer å gjøre og forstå mer av?

Spørsmål til før- og ettertest:

Spørsmål som vil bli stilt underveis:

- Hvordan tenkte dere for å komme frem til svaret?
- Finst det andre måter å løse oppgaven på?

Spesifikke spørsmål til oppgavene i før- og ettertest:

Spørsmål til oppgave 1c:

- Om eleven har fått svar 0 eller xy: Kan du begrunne hvorfor du fikk dette svaret?

Spørsmål til oppgave 1d:

- Hva står a for i uttrykket $a + 3 + a - 3$?

Spørsmål til oppgave 2b:

- Kan du begrunne hvorfor a ikke kan/kan stå for tallet 100?

Spørsmål til oppgave 2c:

- Kan x stå for flere tall? Hvorfor/hvorfor ikke?

Spørsmål til oppgave 4:

- Dersom Ali kjøper andre ting fra butikken, kan man legge det til i uttrykket?
Hvordan?

Spørsmål til oppgave 6a:

- Kan dere lage en annen regnefortelling om uttrykket $4k + 3k = 7k$

Spørsmål til oppgave 6b:

- Om elev har svart at $2a + 5b = 7ab$: Forklar hvordan du har tenkt?

Om eleven svarer «fordi det bare er sånn» eller «jeg tenkte det bare»:

- Hvordan ville du forklart dette til noen som ikke forstod oppgaven?

9.4 Vedlegg 4: Sikt søknad

22.03.2023, 13:03

Meldeskjema for behandling av personopplysninger



[Meldeskjema](#) / [Bruk av fysisk aktiv læring i algebra på 8.trinn.](#) / Vurdering

Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer
123253

Vurderingstype
Standard

Dato
08.11.2022

Prosjekttittel

Bruk av fysisk aktiv læring i algebra på 8.trinn.

Behandlingsansvarlig institusjon

Høgskulen på Vestlandet / Fakultet for lærerutdanning, kultur og idrett / Institutt for språk, litteratur, matematikk og tolkning

Prosjektansvarlig

Ragnhild Hansen

Student

Jeanette Heggen

Prosjektperiode

01.11.2022 - 01.10.2023

Kategorier personopplysninger

Alminnelige

Lovlig grunnlag

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

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 01.10.2023.

[Meldeskjema](#)

Kommentar

OM VURDERINGEN

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

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

VIKTIG INFORMASJON TIL DEG

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

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 01.10.2023.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra foresatte til behandlingen av personopplysninger om barna. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte/foresatte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være foresattes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

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

lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at foresatte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen

formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål

dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet

lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

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

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

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

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

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

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

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

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

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

<https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema>. Du må vente på svar fra oss før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Kontaktperson hos oss: Anne Lene L. Nymoen

Lykke til med prosjektet!

Vil du delta i forskningsprosjektet «Fysisk aktiv læring i matematikkundervisning»?

Dette er et spørsmål om å delta i et forskningsprosjekt der formålet er å teste ut fysisk aktivitet som undervisningsmetode i matematikk. Fysisk aktivitet er en aktuell undervisningsmetode å prøve ut da regjeringens handlingsplan 2020-2029 har som mål å øke fysisk aktivitet i skolen. I dette skrivet informerer vi om målene for prosjektet og hva deltaking for ditt barn vil innebære.

Bakgrunn og formål

Dette er en forespørsel til ditt/deres barn om å delta i forskningsprosjektet der vi undersøker bruken av fysisk aktiv læring (FAL) i matematikk. Vi heter Jeanette, Yvonne og Martha, og er lærerstudenter ved Høgskolen på Vestlandet (HVL) som skal skrive masteroppgaver om dette. Vi vil samle data sammen, men formålet for hver enkelt studie er forskjellig. Den ene masteroppgaven har søkelys på hvordan fysisk aktiv læring har virkning på elevers motivasjon og mestring i matematikkundervisning. Den andre masteroppgaven har fokus på hvordan fysisk aktiv læring påvirker elevers matematiske argumentasjon. Den tredje masteroppgaven skal finne ut hvordan fysisk aktiv læring kan bidra til utforskning i matematikk. Målet er å finne ut hvordan fysisk aktiv læring påvirker elevene i matematikk.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Høgskolen på Vestlandet er ansvarlig for prosjektet, og er ledet av Shengtian Zhou og Ragnhild Hansen (førsteamanuenser, HVL).

Hvorfor får ditt/deres barn spørsmål om å delta?

Vi spør om ditt/deres barn vil delta i prosjektet fordi barnet går på ungdomsskolen og har matematikk som fag.

Hva innebærer det for ditt barn å delta?

De som deltar i forskningsprosjektet skal svare på en før- og ettertest. Formålet med testen er å se om barnet presterer bedre etter å ha lært om temaet ved å være fysisk aktiv. Det blir derfor gjennomført to undervisningsøkter i matematikk som har fysisk aktivitet som undervisningsmetode. Deltagelse innebærer at noe av undervisningen barnet deltar i blir observert og tatt lydopptak av. I etterkant av undervisningsoppleggene vil det foregå et gruppeintervju av et utvalg av de barna som deltok i økten ved hjelp av lydopptaker. Intervjuet vil ta rundt 20 minutt. Alle elever får tilbud om samme undervisning, men kun de som har fått samtykke fra foresatte blir tatt lydopptak av, observert og intervjuet.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i studiene, og barnet/foresatte kan når som helst trekke samtykke uten å oppgi grunn, beskjed kan gis muntlig eller skriftlig. Dersom deltakeren trekker seg, vil alle opplysninger bli slettet umiddelbart. Det vil ikke være noen negative konsekvenser for å ikke delta eller senere trekke seg.

Barnets personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker opplysningene.

Opplysningene blir kun brukt til formålet vi har fortalt om i dette skrivet. Opplysningene blir behandlet konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

All data som blir innhentet vil bli anonymisert, og opplysningene blir kun behandlet av prosjektlederne og våre to veiledere. Mens vi behandler datamaterialet vil datamaskinen som blir brukt ikke være koblet til internett, slik at ingen uvedkommende får tilgang til datamaterialet. Lydopptakene vil bli oppbevart på en konfidensiell lagringsenhet i et låst skap. Alt personidentifiserende materiale blir slettet etter prosjektet er avsluttet 01.10.2023. Les mer om HVL sine retningslinjer på [Personvern og personopplysninger i forskning - Høgskulen på Vestlandet \(hvl.no/forskning/forskningsetikk/personvern\)](https://hvl.no/forskning/forskningsetikk/personvern).

Kontaktinformasjon til HVLs personvernombud er:

Trine Anikken Larsen: Telefon: +47 55 58 76 82, E-post: Trine.Anikken.Larsen@hvl.no

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi vil behandle informasjon basert på samtykke. Opplysningen vil være hva som er observert i undervisning, lydopptak fra deler av undervisning og gruppeintervju. På oppdrag fra HVL har Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger er i samsvar med personregelverket.

Dine retter

Når barnet ditt kan identifiseres i datamaterialet, har du/dere rett til:

- Å få innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om ditt barn
- Å få utlevert en kopi av opplysningene
- Å få rettet opplysninger om ditt barn som er feil eller misvisende
- Å få slettet personopplysninger om ditt barn
- Å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av ditt barn sine personopplysninger

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

- Personverntjenester på epost (personverntjenester@sikt.no) eller på telefon: + 47 53211500

Hvor kan jeg finne ut mer?

Om du har spørsmål om studiene, eller ønsker å bruke dine rettigheter, ta kontakt med:

- Prosjektansvarlig (motivasjon og mestring): Yvonne Jeanette Selland-Dalseide, telefon: +47 46836454, epost: 580492@stud.hvl.no
- Prosjektansvarlig (utforskning): Jeanette Heggen, telefon: +47 46969536, epost: 574685@stud.hvl.no
- Prosjektansvarlig (argumentasjon): Martha Bruland Hellestveit, telefon: +47 90849811, epost: 580355@stud.hvl.no
- Veileder: Ragnhild Hansen, telefon: +47 55585783, epost: Ragnhild.Hansen@hvl.no
- Veileder: Shengtian Zhou, telefon: +47 55585522, epost: Shengtian.Zhou@hvl.no

Vennlig helsing

Shengtian & Ragnhild
(veiledere)

Jeanette, Yvonne & Martha
(masterstudenter)

Samtykke til deltagelse i prosjektet

Elevens navn (blokkbokstaver): _____

Jeg har mottatt informasjon om studiene, og etter samråd med mitt/vårt barn samtykker jeg/vi til at mitt/vårt barn kan:

- Delta i før- og ettertest
- Bli observert i undervisningen
- Bli tatt lydopptak av mens undervisningen foregår
- Delta i gruppeintervju med lydopptak

Jeg/vi samtykker til at opplysningene om mitt/vårt barn kan behandles fram til prosjektet er avsluttet.

.....
(Signert av prosjektdeltakers foresatte, dato)