



# Høgskulen på Vestlandet

## Matematikk 3, emne 4 - Masteroppgave

MGUMA550-O-2023-VÅR2-FLOWassign

### Predefinert informasjon

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

### Deltaker

<b>Kandidatnr.:</b>	209
---------------------	-----

### Informasjon fra deltaker

<b>Antall ord *:</b>	25433
----------------------	-------

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



Høgskulen  
på Vestlandet

# MASTEROPPGÅVE

Utforsking i algebra ved bruk av fysisk aktiv læring på ungdomstrinnet.

Exploration in algebra through the use of physically active learning in secondary school.

**Jeanette Heggen**

MGUMA550

Fakultet for lærarutdanning, kultur og idrett (FLKI)

Rettleiarar: Ragnhild Hansen og Tamsin Jillian Meaney.

Innleveringsdato: 30.05.2023

Eg stadfestar at arbeidet er sjølvstendig utarbeida, og at referansar/kjeldetilvisingar til alle kjelder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

## Forord

Denne masteroppgåva er mi avsluttande oppgåva i emnet MGUMA550, men også ei avslutning på fem fine år som student ved Høgskulen på Vestlandet i Bergen. Når eit kapittel vert avslutta, så startar eit nytt. Eg ser fram til å ta med meg kunnskap, erfaring og gode kjennskap vidare til neste kapittel, der mi rolle som lærar møter nye moglegheiter til å utvikle seg. Studietida på høgskulen har vore innhaldsrik, utfordrande og spennande. Sjølv om delar av studietida har vore prega av pandemi, har medstudentane mine gjort det til ei tid eg aldri vil gløyme.

Eg vil retta ei stor takk til informantane og skulane som har bidrege i studien. Utan dåke hadde det ikkje vore mogleg å gjennomføre denne masteroppgåva. Eg sett stor pris på engasjementet, fleksibiliteten og innsatsen i samband med datainnsamlinga. Takk til mine medstudentar Yvonne-Jeanette og Martha for godt samarbeid med datainnsamlinga.

Tusen takk til rettleiarane mine Ragnhild Hansen og Tamsin Jillian Meaney for god rettleiing gjennom nyttige råd, konstruktive tilbakemeldingar og gode diskusjonar. Dette har i krevjande tider vore ei god støtte i mitt arbeid.

Eg vil også retta ei stor takk til familien min som har stilt opp for meg, og lagt til rette for at eg kunne ta den utdanninga eg ønska. Mine nærmaste vennar som med gode ord og handlingar har støtta meg i masterperioden, og til Karina for korrekturlesing.

I tidlegare kapittel har nokre av mine lærarar inspirert meg til å ta denne utdanninga. Eg ser fram til å skape gode og trygge læringsmiljø, inspirere og utfordre mine framtidige elevar, med eit blikk for den enkelte og hjarte for fellesskapet.

Jeanette Heggen

Bergen, 26.mai.2023.

## Samandrag

Å fremje varierte og praktiske læringsprosessar i skulen blir trekt fram i læreplanen og andre styringsdokument, og har fått ei større tyding enn før. Barn og ungdom sitt i ro meir enn 9 timar i løpet av ein dag. Skulen er ein av få arenaer som kan ta eit ansvar for å auke aktivitetsnivået til barn og unge kvar dag. Fysisk aktiv læring kan auke aktivitetsnivået til elevane utan at det går ut over undervisingstida eller andre fag. Tidlegare forskning viser at praktiske, fysisk aktive, sosiale og emosjonelle formar for læring kan bli støtta av fysisk aktiv læring i undervisinga. Fleire elevar har utfordringar med å forstå variabelperspektivet i algebra. Utforskartrongen og undring til oppgåvene kan ta elevane inn i eit undersøkelseslandskap. Hensikta med denne studien er å få meir forskning på utforsking av variabelperspektivet i algebra ved bruk av fysisk aktiv læring innanfor matematikkfaget, frå elevar på ungdomstrinnet sitt perspektiv. Dette er for å få innsikt i korleis fysisk aktiv læring kan bidra til utforsking i algebra på ungdomstrinnet.

Studien har primært ein kvalitativ metode, som over to veker tok føre seg to klassar på åttande trinn frå to ulike skular. Det blei gjennomført observasjon, intervju, pre-, og posttestar og lydopptak for å få innsikt i elevane sitt perspektiv. Studien sitt rammeverk har teke utgangspunkt i elementa frå IC-modellen til Alrø og Skovsmose (2006) og forventingar frå Hana (2014), som kan indikere om handlingane som går føre seg er utforskande og at det er nokon som utfører ei utforskande handling.

Denne studien viser at fysisk aktiv læring kan bidra til utforsking i algebra ved at det skaper samtalar som har element som er utforskande. Elementa i rammeverket er brukt i begge øktene, og kan indikere at det går føre seg ei dialogisk handling som er utforskande og at det er nokon som utfører ei utforskande handling. Studien viser også at utforsking skjer i større grad når fysisk aktiv læring er integrert i matematikkfaget i undervising av variabelperspektivet i algebra på ungdomstrinnet. Det skapar eit godt læringsmiljø som elevane har ei positiv haldning til.

**Nøkkelord:** Utforsking, algebra, fysisk aktiv læring, kroppsleg læring, variablar, sosiokulturell læring, ungdomsskulen.

## Abstract

Promoting diverse and practical learning processes in schools is emphasized in the curriculum and other policy documents, and it has gained greater significance than before. Children and adolescents spend more than 9 hours sitting still during a day. Schools are one of the few arenas that can take responsibility for increasing the activity level of children and youth every day. Physically active learning can increase students' activity level without compromising teaching time or other subjects. Previous research shows that practical, physically active, social, and emotional forms of learning can be supported by physically active learning in instruction. Several students face challenges in understanding the variable perspective in algebra. The curiosity for exploration and wonder in tasks can take students into an investigative landscape. The purpose of this study is to conduct further research on exploring the variable perspective in algebra using physically active learning in the subject of mathematics, from the perspective of lower secondary students. This is done to gain insights into how physically active learning can contribute to exploration in algebra in lower secondary education.

The study primarily utilized a qualitative method, which went over two weeks and involved two eighth-grade classes from two different schools. Observation, interviews, pre- and post-tests, and audio recordings were conducted to gain insights into the students' perspective. The study's framework was based on the elements from the IC-model by Alrø and Skovsmose (2006) and expectations from Hana (2014), which can indicate whether the actions taking place are exploratory and whether someone is performing an exploratory action.

This study demonstrates that physically active learning can contribute to exploration in algebra by facilitating conversations that contain exploratory elements. The elements in the framework were utilized in both sessions, indicating the presence of a dialogic action that is exploratory and performed by someone. The study also reveals that exploration occurs to a greater extent when physically active learning is integrated into the teaching of the variable perspective in algebra at the lower secondary level. It creates a favorable learning environment that students have a positive attitude towards.

**Keywords:** Exploration, algebra, physically active learning, embodied learning, variables, sociocultural learning, secondary school.

*Det passa veldig bra å bruka kroppen  
mens ein lærte om algebra, og det er kjekkare å læra  
om det når ein er i aktivitet enn å sitja i ro.  
- Elev*

# Innhold

<b>FORORD</b> .....	<b>II</b>
<b>SAMANDRAG</b> .....	<b>III</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>IV</b>
<b>LISTE OVER FIGURAR</b> .....	<b>VIII</b>
<b>LISTE OVER TABELLAR</b> .....	<b>IX</b>
<b>1.0 INNLEIING</b> .....	<b>1</b>
1.1 HENSIKTA MED STUDIEN .....	2
1.2 UTFORSKING .....	3
1.3 FYSISK AKTIV LÆRING.....	5
1.4 MISOPPFATNINGAR I ALGEBRA.....	6
1.5 LÆRING I FELLESKAP.....	7
1.6 PROBLEMSTILLING .....	8
1.7 OPPGÅVA SI STRUKTUR .....	8
<b>2.0 TEORI OG TIDLEGARE FORSKING</b> .....	<b>10</b>
2.1 UTFORSKANDE MATEMATIKKSAMTALAR I GRUPPER.....	10
2.2 FYSISK AKTIV LÆRING I UNDERVISNING.....	10
2.3 IC-MODELLEN TIL ALRØ OG SKOVSMOSE .....	12
2.3.1 <i>Kontakte</i> .....	14
2.3.2 <i>Oppdage</i> .....	14
2.3.3 <i>Identifisere</i> .....	15
2.3.4 <i>Advokere</i> .....	15
2.3.5 <i>Tenke høgt</i> .....	16
2.3.6 <i>Reformulere</i> .....	16
2.3.7 <i>Utfordre</i> .....	17
2.3.8 <i>Evalvere</i> .....	17
2.4 FORVENTINGAR - EI SPØRJANDE HALDNING TIL UTFORSKING. ....	17
2.4.1 <i>Observere mønster</i> .....	18
2.4.2 <i>Analogi</i> .....	19
2.4.3 <i>Abduksjon</i> .....	19
2.4.4 <i>Persepsjonsbasert forventing</i> .....	19
2.4.5 <i>Bevisgenererte forventingar</i> .....	19
2.5 TEORETISK RAMMEVERK.....	20
<b>3.0 METODE</b> .....	<b>22</b>
3.1 FORSKINGSDESIGN OG VAL AV METODE .....	22
3.2 DATAINNSAMLING .....	23
3.2.1 <i>Førearbeid</i> .....	23
3.2.2 <i>Utval</i> .....	24
3.2.3 <i>Undervisningsopplegg</i> .....	25
3.3 DOKUMENTASJON AV DATAINNSAMLING .....	28
3.3.1 <i>Pre-, og posttest</i> .....	28
3.3.2 <i>Lydopptak</i> .....	30
3.3.3 <i>Observasjon</i> .....	30
3.3.4 <i>Intervju</i> .....	31
3.4 ANALYSEARBEID.....	32

3.5 FORSKINGSKVALITET .....	33
3.5.1 Pålitelegheit.....	33
3.5.2 Gyldigheit .....	34
3.6 FORSKINGSETISKE OMSYN.....	35
3.6.1 Søknad til SIKT.....	35
3.6.2 Barn som deltakarar.....	35
3.6.3 Behandling av personvern.....	36
<b>4.0 ANALYSE.....</b>	<b>37</b>
4.1 ELEMENTA FRÅ IC-MODELLEN I ELEVSAMTALANE .....	37
4.1.1 Fysisk aktiv læring kombinert med fag.....	38
4.1.2 Fysisk aktiv læring integrert i fag.....	43
4.1.3 Fysisk aktiv læring åtskilt frå fag .....	52
4.2 FORVENTINGAR I UNDERVISINGSØKTENE.....	52
4.2.1 Observere mønster.....	53
4.2.2 Analogi.....	54
4.2.3 Abduksjon .....	55
4.2.4 Pesepsjonsbasert .....	56
4.3 ELEVANE SI UTFORSKING AV VARIABELPERSPEKTIVET .....	57
4.3.1 Utforske variabelperspektivet i undervisingsøktene.....	57
4.3.2 Elevane sine synspunkt .....	60
<b>5.0 DISKUSJON.....</b>	<b>63</b>
5.1 ELEMENT FRÅ STUDIEN SITT RAMMEVERK .....	63
5.2 KORLEIS KAN EIN SEIE AT FYSISK AKTIV LÆRING BIDRAR TIL UTFORSKING I ALGEBRA? .....	64
5.3 ELEVANE SI LÆRING AV VARIABELPERSPEKTIVET I FELLESSKAP. ....	68
<b>6.0 KONKLUSJON.....</b>	<b>70</b>
6.1 KORLEIS HAR ANALYSEN GJEVE INNSIKT I OPPGÅVA SI PROBLEMSTILLING?.....	70
6.2 EVALUERING AV STUDIEN .....	71
6.3 VIDARE FORSKING.....	72
<b>7.0 REFERANSELISTE.....</b>	<b>73</b>
<b>8.0 VEDLEGG.....</b>	<b>78</b>
8.1 VEDLEGG 1: UNDERVISINGSOPPLEGG .....	78
8.2 VEDLEGG 2: PRE-, OG POST-TEST .....	81
8.3 VEDLEGG 3: INTERVJUGUIDE .....	87
8.4 VEDLEGG 4: SIKT- VURDERING AV BEHANDLING AV PERSONOPPLYSINGAR .....	89
8.5 VEDLEGG 5: SAMTYKKESKJEMA .....	91



## Liste over figurar

FIGUR 1 EIT HEILSKAPLEG LÆRINGSSYN INSPIRERT AV VINGDAL (2014) SI FRAMSTILLING AV KORLEIS BARN OG UNGE UTVIKLAR SEG OG LÆRAR.....	7
FIGUR 2 TRE KATEGORiar AV FYSISK AKTIVITET I UNDERVISINGA, INSPIRERT AV WATSON ET AL. (2017) OG MAVILIDI OG VAZOU (2021). ....	12
FIGUR 3 IC-MODELLEN AV ALRØ OG SKOVSMOSE.....	13
FIGUR 4 ULIKE TYPAR FORVENTINGAR SOM KAN GJERE AT EIN UTFØRER EI UTFORSKANDE HANDLING. MODELLEN ER INSPIRERT AV HANA (2014).....	18
FIGUR 5 SVARARKA TIL TO GRUPPER PÅ ØKT 1. ....	26
FIGUR 6 TALL OG TEIKN SOM DELTAKARANE KUNNE BRUKE TIL Å LØYSE OPPGÅVA.....	27
FIGUR 7 TIL DEN ANDRE ØKTA HADDE DELTAKARANE TILGANG PÅ EIT KLADDEARK, BLYANTAR OG MÅLEBAND .	27
FIGUR 8 FØR-, OG POST-TESTANE TIL TO AV DELTAKARANE. BILDE 1 OG 3 ER FØRTESTAR, MEDAN BILDE 2 OG 4 ER POST-TESTAR. ....	29

## Liste over tabellar

TABELL 1 RAMMEVERKET FOR STUDIEN. DET BESTÅR AV ELEMENT FRÅ IC-MODELLEN TIL ALRØ OG SKOVSMOSE (2006), OG FORVENTINGAR FRÅ HANA (2014). .....	21
TABELL 2 OVERSIKT OVER METODER SOM ER BRUKT I DATAINNSAMLINGA .....	23
TABELL 3 TIDSPLAN FOR DATAINNSAMLINGA. TABELLEN VISER NÅR OG KVAR DEI ULIKE HENDINGANE GJEKK FØRE SEG. ....	28
TABELL 4 SKJEMA SOM ER BRUKT TIL ANALYSE AV RESULTAT. ....	33
TABELL 5 OVERSIKT OVER FØREKOMSTAR AV DEI ULIKE ELEMENTA I ELEVSAMTALANE. OVERSIKTA ER OVER BEGGE UNDERVISINGSØKTENE. ....	37
TABELL 6 SAMTALE MED ELEMENTET KONTAKTE, MELLOM ELEVAR PÅ GRUPPE BLÅ SKULE 2. ....	39
TABELL 7 SAMTALE MED ELEMENTA OPPDAGE, UTFORDRE OG IDENTIFISERE, MELLOM ELEVAR PÅ GRUPPE BLÅ SKULE 2. ....	40
TABELL 8 SAMTALE MED ELEMENTET ADVOKERE, MELLOM ELEVANE UNDER DEN FØRSTE ØKTA PÅ GRUPPE BRUN SKULE 1. ....	41
TABELL 9 SAMTALE MED ELEMENTA TENKE HØGT OG REFORMULERE, MELLOM ELEVAR PÅ ORANSJE GRUPPE, SKULE 1. ....	42
TABELL 10 SAMTALE MED ELEMENTET EVALUERE, MELLOM ELEVAR PÅ BRUN GRUPPE, SKULE 2. ....	43
TABELL 11 SAMTALE MED ELEMENTET KONTAKTE, MELLOM ELEVAR PÅ ORANSJE GRUPPE, SKULE 1. ....	45
TABELL 12 SAMTALE MED ELEMENTET KONTAKTE, MELLOM ELEVAR PÅ BRUN GRUPPE, SKULE 1. ....	45
TABELL 13 SAMTALE MED ELEMENTET OPPDAGE, MELLOM ELEVAR PÅ BLÅ GRUPPE, SKULE 2. ....	46
TABELL 14 SAMTALE MED ELEMENTET IDENTIFISERE, MELLOM ELEVAR PÅ ORANSJE GRUPPE, SKULE 1. ....	47
TABELL 15 SAMTALE MED ELEMENTET IDENTIFISERE, MELLOM ELEVAR PÅ BLÅ GRUPPE, SKULE 2. ....	48
TABELL 16 SAMTALE MED ELEMENTET ADVOKERE, MELLOM ELEVAR PÅ BRUN GRUPPE, SKULE 2. ....	49
TABELL 17 SAMTALE MED ELEMENTET REFORMULERE, MELLOM ELEVAR PÅ BRUN GRUPPE, SKULE 2. ....	50
TABELL 18 SAMTALE MED ELEMENTET UTFORDRE, MELLOM ELEVAR PÅ BLÅ GRUPPE, SKULE 2. ....	51
TABELL 19 FORVENTINGA ANALOGI BRUKT I SAMTALA MELLOM ELEVAR PÅ BRUN GRUPPE SKULE 1. ....	54
TABELL 20 FORVENTINGA ANALOGI BRUKT I SAMTALA MELLOM ELEVAR PÅ BRUN GRUPPE SKULE 2. ....	55
TABELL 21 FORVENTINGA ABDUKSJON BRUKT I SAMTALA MELLOM ELEVAR PÅ BRUN GRUPPE SKULE 2. ....	56
TABELL 22 FORVENTINGA PERSEPSJONSBASERT BRUKT I SAMTALA MELLOM ELEVAR PÅ BLÅ GRUPPE SKULE 2. ..	57
TABELL 23 ARBEID MED VARIABLAR PÅ BRUN GRUPPE SKULE 1 .....	58
TABELL 24 ARBEID MED VARIABLAR PÅ BLÅ GRUPPE SKULE 2. ....	59

## 1.0 Innleiing

Fysisk aktiv læring i matematikkundervisinga gjev moglegheiter for å auke barn og ungdom sin dagleg fysiske aktivitet, samstundes som det kan bidra til å forbetre dei akademiske resultatane (Watson et al., 2017, s. 1). Undervisning som held elevane i aktivitet har moglegheiter for å tilpasse undervisinga for store delar av elevgruppa. Fysisk aktiv læring er trekt fram i regjeringa sin strategi *Skapargelde, engasjement og utforskartrang*, som blant anna handlar om å fremje varierte og praktiske læringsprosessar i alle skulefaga (Kunnskapsdepartementet, 2019, s.29). Både utforskartrang og fysisk aktiv læring er viktige element i rapporten, og vil i denne studien vere sentrale omgrep. Læreplanen har stort fokus på utforsking (Utdanningsdirektoratet, 2020). Elevar som er aktive i problemløysingsprosessen utviklar langt meir enn kun rekneferdigheiter, for dei må grunngje, argumentere for val og løysingar som dei gjere. Fysisk aktiv læring som vert nytta som ein del av undervisinga, har vist seg å gje resultat på testar i matematikk. Nyare forskning viser at fysisk aktivitet i undervisinga har potensiale til å fremje dei kognitive funksjonane, dei faglege prestasjonane og læringsutbyttet til elevane, og at elevane gjev det like bra eller betre når dei kombinerer fysisk aktivitet med fagleg innhald (Dackermann et al., 2017; Hannula, 2012; Mavilidi et al., 2018; Singh et al., 2019; Sneek et al., 2019; Vetter et al., 2020).

Sjølv om fysisk aktivitet har fått større plass i norsk undervising det siste tiåret, er det for nokre barn og unge utfordrande å sitje så mykje stille som den tradisjonelle skulekvardagen legg opp til. Skulen er den einaste arenaen i samfunnet som har potensiale til å nå dei aller fleste barn og unge over ein bestemt tidsperiode, og har saman med den faglege opplæringa ansvar for at kroppen er i rørsle. I følge nasjonale tilrådingar er barn og unge i ro store delar av skuledagen, og for lite i fysisk aktivitet (Steene-Johannessen et al., 2019; Lerum et al., 2021). Funn frå helsedirektoratet seier at ungdom på 15 år sit stille store delar av dagen, omtrent 9 timar i løpet av ein dag, noko som tilsvara lengre enn ein skuledag. (Steene-Johannessen et al., 2019). Ei anna undersøking som er gjort på denne aldersgruppa har funn på at det er ein positiv samanheng mellom psykisk helse og fysisk aktivitet blant ungdom (Bremnes et al., 2011; Biddle, et al., 2019). I løpet av ei veke tilbringar ungdom mykje tid på skulen, og derfor er skulen ein god arena som kan tilføre meir aktivitet i kvardagen til ungdom (Lillejord & Johansson, 2017).

TIMMS-rapporten frå 2019 viser at elevar på ungdomsskulen har hatt ein signifikant nedgang i matematikk, men det har ikkje vore nokre signifikante endringar i algebra. Ein fjerdedel av oppgåvene på testen er bygga på å løyse problem som ikkje er rutineprega, generalisere resultata og grunngje påstandar, det er på ei anna side vanskeleg å seie noko om kva elevane har svart på desse type oppgåver (Kaarstein et al., 2020). I denne masteroppgåve ynskjer eg å forske nærmare på fysisk aktiv læring i matematikkfaget, og sjå korleis utforsking utfoldar seg saman med fysisk aktiv læring.

## 1.1 Hensikta med studien

Hensikta med denne studien er å få meir forskning på utforsking av algebra med bruk av fysisk aktiv læring innanfor matematikkfaget, frå elevar på ungdomstrinnet sitt perspektiv. Bakgrunn for at eg har valt å skrive om fysisk aktiv læring er av fleire ulike grunner. Sidan andre året på grunnskulelærerutdanninga har eg jobba som vikar på skular, og har der opparbeida meg erfaring frå ulike trinn. I matematikktimane har eg observert at mange elevar av ulike årsakar ikkje har ei trong til å utforske oppgåver og fenomen, og at mykje av undervisninga forgår sitjande med pulten. Sånn eg oppfattar det er ikkje fysisk aktivitet og matematikkfaget noko ein assosierer saman. Tradisjonelt har undervisninga vore prega av oppgåver som stiller krav til at ein skal pugge formlar, og rekne i bok. I praksis har det vore nytt noko meir digitale verktøy i matematikkundervisninga, men også desse undervisningsmetodane krev at ein sit stille. Utforsking og fysisk aktiv læring kan ein sjå i samband med kvarandre ved at utforsking kan opne for engasjerande, oppdagande og aktiv læring.

Eg brenn for fysisk aktivitet og matematikkfaget, og det vart derfor enkelt å finne ut kva eg ynskja å forske meir på. I frå ulike verv gjennom norsk idrett har eg sett kva verdi aktivitet kan ha for barn og ungdom, og kva det har betydd for meg i oppveksten. Fysisk aktivitet finn ein i fleire ulike former, som kan kombinerast med andre formål. I dei ulike klasseromma eg har vore blir det stort sett teke godt i mot når ein vikar bryt opp undervisninga med ein leik, dans eller ein liten tur ut. Slik eg har erfart kan leik, dans og anna fysisk aktivitet også vere med på å styrke klassemiljøet og sambandet mellom elevane. Det er på ei anna side ikkje så enkelt å planlegge undervisning der den fysisk aktiviteten har ei større rolle når ein berre er vikar, og det er derfor spennande å sjå nærmare på eit opplegg der fysisk aktivitet er med som eit didaktisk verktøy i læringa. Gjennom min eigen praksis så langt sitt eg att med erfaringa av

at det er for lite fysisk aktivitet i skulen, og då spesielt på ungdomstrinna. Helsedirektoratet sitt råd seier at barn og unge mellom 6 og 17 år bør vere fysisk aktive i minst 60 minutt kvar dag, noko som også er med på å utvikle fin-, og grovmotorikk (Nystad, 2022). Eit tiltak som har varierte aktivitetar og allsidig leik fordelt utover dagen. Slik eg ser det er det mogleg å ivareta desse råda gjennom å kombinere fysisk aktivitet med utforsking i matematikk. Det å oppretthalde interessa for matematikkfaget hos elevane, ser eg som framtidig matematikklærer på som ei av dei største utfordringane. Skape undring for faget, og vekke interesse hos elevane til å ville utforske faget ved å ikkje sitje stille, men ved å ta i bruk kroppen. Utforsking er eit omgrep som er brukt ofte i læreplanen, og er med det veldig aktuell for skulen i dag (Utdanningsdirektoratet, 2020). Ved å forske på bruk av utforsking og fysisk aktivitet i matematikkfaget håper eg å få kunnskap og nye undervisningsmetodar som eg kan få bruk for i mi eiga karriere og utvikling i lærarrolla.

Det er gjort noko tidlegare forskning på fysisk aktiv læring i matematikkfaget. Kunnskapen som blir resultatet av oppgåva kan nyttast både i skulen og på lærarutdanninga. Temaet algebra har mindre forskning, og ei oppgåve kan vere med å bidra til nye funn som kan vere relevant for lærarar, forskarar og lærarutdanninga. Det er blant anna lite forskning på elevar på ungdomstrinnet som har brukt fysisk aktivitet i matematikkundervisninga. Eit mål med oppgåva er at den kan gje inspirasjon til elevar og lærarar i matematikk, og spesielt dei som har lite interessere eller har lite motivasjon for faget.

## **1.2 Utforsking**

Utforskande læring kan blir gjort på ulike måtar, og kan krevje at deltakarane er aktive. Ved å stille seg undrande til hendingar, og prøve å finne ei eiga løysing på problema kan ein i andre liknande situasjonar finne seg metodar for å løyse problemet. I læreplanen er utforsking og problemløysing eit av kjerneelementa i matematikkfaget (Utdanningsdirektoratet, 2020).

Utforsking handlar om å søkje etter noko ukjent utover det ein allereie har kunnskap om, sjølv om ein ikkje veit om ein finn det ein leitar etter (Gulaker, 2017). Eg har valt å ta utgangspunkt i læreplanen for å definere utforsking, som skjer når elevane leitar etter mønstre, finn samanhengar og diskuterer seg fram til ei felles forståing. Strategiar og framgangsmåtar er meir vektlagt enn løysinga på problema. Mennesket er nysgjerrig av natur, og det er derfor naturleg at denne eigenskapen også bli teke med inn i undervisninga. Likevel er det ikkje slik at

barn og unge er det til ein kvar tid, noko som kan gjelde i matematikktimane. Ved at elevane er undrande, prøver ut, utforskar og undersøker ulike løysingar kan det vere med på å stimulere utviklinga i matematikk (Gulaker, 2017). Å jobbe i undersøkelseslandskapet handlar om å forstå matematikken, gjennom å utforske, samtale om og resonnere saman med andre (Skovsmose, 2001). Oppgåvene er knytt opp mot utfordringar og problem som kan assosierast til kvardagen til elevane, slik at elevane kan knyta problema opp mot tidlegare erfaringar. I undervisninga kan læraren setje rammer for oppgåva, men elevane vel sjølv kva strategi dei ynskjer å bruke for å undersøke problema (Andersen et al., 2018).

Tidlegare år har memorering og øving vore essensielle i arbeid med matematikk i skulen, men ein viktig faktor i utforskande matematikkundervisning er at framfor at elevane skal bli trena i å gjennomføra ulike prosedyrar, er det avgjerande at elevane sjølv skal bli utfordra og finna samanhengar og løysingsstrategiar. Ferdigheiter ein treng for å utføre oppgåver basert på prosedyrar kan ein trene utan å utforske, men ein kan ikkje utforske utan å trena ferdigheiter. Matematikk blir brukt som eit reiskap i den undersøkande verksemda (Gulaker, 2017). Utforskande oppgåver kan kjennast igjen ved at dei har låg inngangsterskel men høgt tak, som vil seie at løysingane er mange og opne. Oppgåvene kan også utfordre elevane til å teikne og visualisere dei matematiske situasjonane som går føre seg. Det å presentere problemstillinga før elevane blir undervist i korleis ein skal utføre arbeidet kan opne opp for at elevane må utforske framgangsmåten sjølv. I arbeid med utforskande oppgåver kan også det å be elevane grunngje val og vere kritiske i arbeidet vere med på å starte ein utforskande tankegang. Når elevane arbeidar med utforskande oppgåver opnar det for at dei jobbar saman, respekterer kvarandre sine meiningar og prøver ut idear utan å vere redd for å gjere feil (Boaler, 2016, s.90).

Matematikkfaget er blitt meir retta mot framtida og samfunnet, og gjennom utforsking kan elevane få ei betre evne til å samarbeide, vere fleksible og har ein innovasjonstankegang som er retta mot det som samfunnet treng (Opheim og Simensen, 2017). Innanfor algebra hevder Nosrati og Wæge (2015) at god læring er når elevar er utforskarar, og plukkar idear frå kvarandre og setje dei saman igjen på nye måtar. Eit av kjerneelementa i læreplanen er «å lære å lære» noko som gjeld i den utforskande fasen (Utdanningsdirektoratet, 2020), og å utforske sine eigne metodar. Dette kan også harmonere med når elevane får høve til å løyse problem og meistre utfordringar på eiga hand, kan det bidra til å utvikle den utforskande

prosessen. Matematikkfaget kan skape nysgjerrighet hos elevane, og undringa kan føre til at elevane sett i gong med noko meir målretta utforsking. Den utforskande prosessen i matematikk er avhengig av gode læringsmiljø og kreativitet av deltakarane. (Hennig & Eriksen, 2021).

For at barn og unge skal utvikle matematisk kompetanse må dei ha moglegheit til å utfordre seg sjølv gjennom undersøkande aktivitetar. Å tenke matematisk, resonnere og løyse problem er nokre av dei utforskande aktivitetane som blir nemnt av Falkenberg et al. (2021, s. 30-31). Aktivitetar som skal engasjere elevane må vere tilpassa til kvar enkelt elev og deira kompetanse, og alltid utfordre tankegangen deira. Fleire lærarar opplev det som didaktisk utfordrande å gje elevane utforskande aktivitetar. Dette er fordi utforskande aktivitetar stiller høgare krav til tenking, og elevane kan ha vanskar med å setje i gong med arbeidet og å bli ferdig. Det er ein viktig faktor at det blir lagt til rette for på førehand at denne arbeidsgangen skal bli gjennomført slik at prosessen blir fremma.

### **1.3 Fysisk aktiv læring**

Fysisk aktivitet er av folkehelseinstituttet (Nystad, 2022) definert som all kroppsleg rørsle som er utført av skjelettmuskulatur, og resultatet er med på å gje ei vesentleg auke i energiforbruket utover kvilenivå. Fysisk aktivitet kan vere leik, kroppsøving, idrett, friluftsliv, mosjon og kvardagsleg aktivitet. Fysisk aktiv læring blir brukt om læring der elevane lærer gjennom å vere i rørsle (Vingdal, 2014, s.12). I tidlegare forskning blir fysisk aktiv læring definert noko ulikt. Watson et al. (2017) definerer fysisk aktiv læring som fysisk aktivitet som er innlemma i undervisinga gjennom å integrere fysisk aktivitet med fagleg innhald og ved å leggje til korte avbrekk med fysisk aktivitet. Fysisk aktiv læring kombinerer fysisk aktivitet med fagleg innhald (Norris, et al., 2020). Saman med folkehelseinstituttet sin definisjon av fysisk aktivitet tek denne studien utgangspunkt i Watson og Norris sin definisjon for fysisk aktiv læring. Fysisk aktiv læring er fysisk aktivitet som skjer i undervising og kan vere integrert, kombinert eller åtskilt.

Fysisk aktiv læring har utvida den matematikdidaktiske kompetansen til lærarar. SEFAL, senter for fysisk aktiv læring, er eit senter som ligg under fakultetet for lærarutdanning, kultur og idrett hos Høgskulen på Vestlandet. Dei vart etablert i 2018 og har utvikla samarbeid med

rektorar, lærarar og forskarar. Fysisk aktiv læring blir av SEFAL forstått som samleomgrep for læringsprosessar der elevane er fysisk aktive, og ein moglegheit for å utvide dei didaktiske repertoara til lærarane som kan bidra til læring hos elevane (Høgskulen på Vestlandet, 2022). Kunnskapsløftet vektlegg utvikling og læring hos eleven, og fysisk aktiv læring kan vere ein passende undervisningsmetode for å nå dette målet (Mandelid et al., 2022; Kunnskapsdepartementet, 2017). Fysisk aktiv læring blir brukt på over 60 skular i Noreg i dag gjennom samarbeid med SEFAL, men det blir også brukt internasjonalt (Høgskulen på Vestlandet, 2022; Mavilidi & Vazou, 2021).

#### **1.4 Misoppfatningar i algebra**

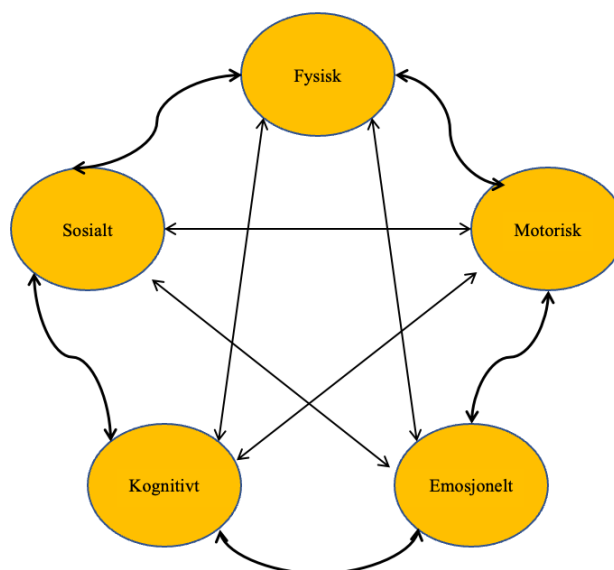
Algebra er eit av dei matematiske emna ein skal lære om på ungdomstrinnet. Tidlegare i utdanningsløpet skal elevane hatt noko om pre-algebra. Algebra handlar om å utforske strukturar, mønster og relasjonar, slik at ein kan generalisere og modellere. Elevar kan ofte ha utfordringar med algebra. Denne utfordringa oppstår i matematikk innanfor algebra og funksjonar, og spesielt når det gjeld bruk av variablar. Dette er i forbinding med nedsett ferdigheit til abstraksjon, som gjev at elevane har eit auka behov for utstrekt bruk av konkretiseringsmateriell (Bush & Karp, 2013). Tidlegare forskning seier at for at elevar skal forstå omgrepet variablar må dei kunne ta utgangspunkt i deira egne opplevingar, som vil gje elevane ei vidare kopling til arbeidet (Wang, 2015). Ein metode som kan vere med på å gjere slik at elevane forstår overgangen frå armetikk til algebra er å bruke problemløysingsoppgåver som har meir enn eit løysingsalternativ og la elevane få utforske gjennom å diskutere og samanlikne ulik svar for å finne ut kva som er best for å generalisere (Kieran, 2020). Riktig (2020), som er utvikla av Gyldendal Akademisk og forskarar frå heile landet, trekk fram tre hovudgrupper innan vanlege misoppfatningar i algebra for elevar. Dei tre gruppene er det aritmetiske grunnlaget, forståing av bokstavsymbola og eleven sin eigen bruk av intuitive strategiar. I denne studien har eg valt å sjå nærmare på variabelperspektivet for å finne ut om fysisk aktiv læring kan bidra til utforsking i algebra. Dei vanlege misoppfatningane ved bruk av variablar er at ein overser variablane når noko skal reknast ut, oppfattar bokstavar som forkortingar for bestemte objekt og at ein trur ulike bokstavar betyr ulike tall. Eit døme er at elevane kan tru at a står for apekattar og b for bananar.



## 1.5 Læring i fellesskap

Fysisk aktiv læring gjev moglegheiter for å skape gode læringsmiljø der innsats og samarbeid lønner seg, og gjev at elevane utvikle seg til å bli meir realistiske læringsoptimistar. Dewey var ein av dei som meina at det var for mykje vekt på faktakunnskapar i læringa, og at ein i staden for måtte nytte undersøkende verksemd som undervisningsmetode. Ein aktiv elev har evne til å tileigne seg personleg kunnskap og erfaringar, men møter på problem undervegs som dei ynskjer svar på. Å lære i eit fellesskap er eit godt grunnlag for utforskande arbeidsmetode (Andersen et al., 2018).

Ei holistisk læringssyn, også kalla eit heilskapleg læringssyn, seier at elevane har fysisk og psykiske evnar når dei lærar noko (Vingdal, 2014, s.38-41). Figur 1 viser ei framstilling av denne modellen. Under fysisk evner er underkategoriane motoriske og fysisk, medan under psykiske evner har ein emosjonelle, kognitive og sosiale evner. Kroppen er den første til å oppleve og forstå ei handling som skjer, og ein kan seie at me lærar med kroppen. Menneska lev i den same verden, men har ulike erfaringar og forutsetningar (Engelsrud, 2010). Fysisk aktivitet inngår i det heilskaplege læringssynet og er eit viktig utgangspunkt for denne studien. Elementa som er knytt saman i det heilskaplege læringssynet kan alle påvirke kvarandre, men dei er også avhengige av kvarandre for å læringa skal bli heilskapleg. Tidlegare har fysisk aktivitet blitt knytt opp mot dei andre elementa, men også dei andre elementa kan ein sjå i samanheng med både fysisk aktivitet og utforsking. Det sosiale elementet av det heilskaplege læringssynet kan ein kople opp mot det å lære i eit fellesskap.



Figur 1 Eit heilskapleg læringssyn inspirert av Vingdal (2014) si framstilling av korleis barn og unge utviklar seg og lærar

John Dewey har gjennom slagordet «learning by doing» satt spor som ein velkjend pedagogisk teoretikar innanfor den sosiokulturelle læringsteorien. Den amerikanske utdanningsfilosofen skapte ein ny filosofisk tankegong, og var med på å gje skulesystemet ein ny retning (Dewey, 1938). Med slagordet sitt meina han eigentleg «learn to do by knowing, and know by doing», som er sentralt for det som blir sett på som fysisk aktiv læring i dag. Det sosiokulturelle læringsperspektivet handlar om læring og utvikling som skjer i samspel med andre menneske, læring som skjer gjennom deltaking og lærings situasjonar som legg opp til at språk og kommunikasjon er sentralt for læringa (Dysthe, 2001). Dewey støtta seg til teorien om at alt er til kvar ein tid i vekst og forandring, og han meina det dette også gjaldt for utvikling og læring også (Imsen, 2009). Veksten skjer også i det sosiale samspelet, og mennesket representerer både det fysiske og sosiale. Læring skjer gjennom aktivitet og erfaring, og eleven utfører arbeid basert på egne erfaringar. Han hevda at læring er noko aktivt, som ikkje utan vidare kan bli brakt inn i eleven utanfrå. Læringsmetoden «problemmetoden» som Dewey utvikla har mykje til felles med den utforskande læringa. Metoden tek for seg at eleven må undersøke eit problem som den har møtt på, resonnerer seg fram til hypotesar, og setje den ut i praktisk verksemd (Imsen, 2020).

## 1.6 Problemstilling

I denne studien ønsker eg å forske på følgande problemstilling:

*Korleis kan fysisk aktiv læring bidra til utforsking i algebra på ungdomstrinnet?*

Forskingsspørsmåla som skal bidra til å finne svar på problemstillinga er «Korleis blir elementa frå IC-modellen brukt i elevsamtalane?», «Korleis blir Hana (2014) sine forventinga brukt i elevsamtalane?» og «Korleis utforskar elevane variabelperspektivet?». På bakgrunn av denne problemstillinga og forkingsspørsmåla er det blitt gjennomført ei kvalitativ case-studie som har sett nærmare på ungdomstrinn elevar sitt utforskande arbeid med algebra ved bruk av fysisk aktiv læring.

## 1.7 Oppgåva si struktur

I dette første kapittelet er oppgåva si bakgrunn, hensikt, val av tema og formål blitt presentert. Det er blitt gitt ei oversikt over sentrale omgrep for denne studien.

Kapittel 2 blir tidlegare forskning og teori for forskinga presentert. Kapitlet går nærmare inn på relevant tidlegare forskning på fysisk aktiv læring, og det tek for seg utforskande matematikksamalar i grupper. Vidare blir det teoretiske rammeverket skildra nærmare, gjennom å gå gjennom IC-modellen (Alrø & Skovsmose, 2006) sine element. Dei fem forventingane til Hana (2014) blir vidare skildra ytterlegare. Desse to utgjer det teoretiske rammeverket for studien, som blir presentert i slutten av kapitlet.

Kapittel 3 er metodekapitlet som skildrar forskingsmetoden og datainnsamlinga. Det blir gjort reie for korleis datainnsamlinga gjekk føre seg og korleis datamaterialet har blitt dokumentert, behandla og analysert. Vidare blir studien sin forskingskvalitet vurdert gjennom pålitelegheit og gyldigheit, og studien sine forskningsetiske omsyn gjort reie for.

Kapittel 4 tar føre seg analyse og resultat frå datainnsamlinga. Analysen er delt inn etter forskingsspørsmåla, «Korleis blir elementa frå IC-modellen brukt i elevsamtalane?», «Korleis blir Hana sine forventingar brukt i undervisingsøktene?» og «Korleis utforskar elevane variabelperspektivet?».

Kapittel 5 diskuterer funna frå analysen opp mot tidlegare forskning og teori som det er blitt gjort reie for tidlegare i studien.

Kapittel 6 skal gje ein konklusjon av studien. Det svarer på korleis analysen har gjeve innsikt i oppgåva si problemstilling, evaluering av studien og det blir gitt eit forslag til vidare forskning.

## 2.0 Teori og tidlegare forskning

I dette kapittelet skal eg gjere reie for teori og tidlegare forskning som er relevant for denne studien. Hensikta med studien er å studere korleis fysisk aktiv læring kan bidra til utforsking i algebra på ungdomstrinnet. Teorien og tidlegare forskning som er presentert i kapittelet tek føre seg utforskande matematikksamtar i grupper, fysisk aktiv læring i undervisning, IC-modellen til Alrø og Skovsmose og forventingar – ei spørjande haldning til utforsking. Det teoretiske rammeverket for oppgåva vil bli presentert i slutten av kapittelet.

### 2.1 Utforskande matematikksamtar i grupper

Ein god læringssamtale i matematikk har rom for refleksjon, og handlar om eit utforskande læringsmiljø (Watson, 2001). Ved å observere ein læringsprosess der dialogisk handling skjer, kan ein snakke om dialogisk læring. Dialogisk læring finn ein i større grad i undersøkeslandsapar, og i mindre grad i det tradisjonelle klasserommet og i arbeid med oppgåver (Alrø & Skovsmose, 2006, s.128). Det å samtale med andre kan føre til at ein utviklar nye forståingar, oppfatningar og vitskap gjennom dialog. I ein samtale så samhandlar ein i fellesskap med andre. Dialog er ei form for mellommenneskelege forhold og aktivitet. Utforsking i matematikkfaget gjev rom for refleksjonar og å skape gode læringssamtalar (Bjørshol & Nolet, 2017). Kommunikasjon, spørjing, forståing, forklaring og resonnering er praksisar der ein er undersøkande og som ein kan lære matematikk og utvikle egne meiningar. Undersøkande verksemd skjer ofte i samhandling med andre sidan desse faktorane spelar ei viktig rolle (Gulaker, 2017). Tidlegare forskning viser til at ved bruk av fysisk aktiv læring i undervisninga kan det støtte fysisk aktive, praktiske, sosiale og emosjonelle formar for læring (Mandelid et al., 2022), noko som kan vere med på gjere det mogleg å arbeide utforskande med fysisk aktiv læring.

### 2.2 Fysisk aktiv læring i undervisning

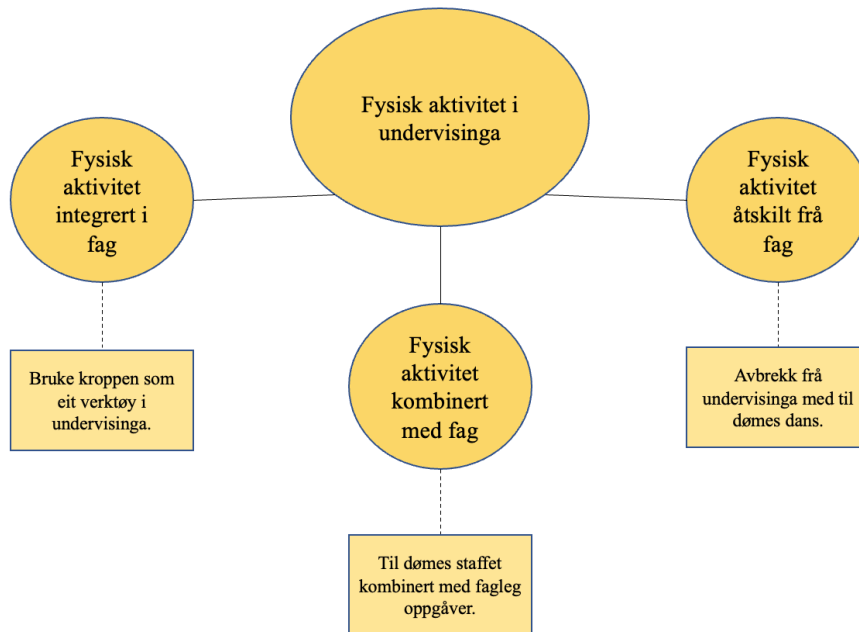
Fysisk aktiv læring er blitt forska på som ein metode for å auke aktivitetsnivået på skulane utan at det går ut over undervisningstida eller andre fag (Sneck et al., 2019). Undervisning kombinert med fysisk aktivitet er ofte knytt opp mot kroppsøvingsfaget, men i løpet av ein skuledag er elevane i ulik grad i fysisk aktivitet. Læreplanen fastsett at elevane skal ha kroppsøving, mellomtrinnet har rett til fysisk aktivitet utanom kroppsøvingsfaget og elevar på

ungdomstrinnet kan ha valfag som generer til meir fysisk aktivitet, slik som i friluftsliv eller fysisk aktivitet og helse. Utanom læreplanen har elevane i løpet av skulekvardagen friminutt, tur dagar og dei yngste trinna har ofte leik ute (Lerum et al., 2021). Ved å la sansane, kroppen, kreativiteten og dei emosjonelle sidene hos elevane fungera i samspel med dei kognitive sidene, kan fysisk aktiv læring ha potensiale til å komplementære praktiske og estetiske fag i skulen. Macrine og Fugate (2022) hevdar at kroppsleg læring inneheld ei rekke teknikkar der ein brukar kroppen. Sansemotoriske prosessering er grunnleggjande for å forstå informasjon. I den kognitive prosessen har kroppen sine fysiske rørsler ei tydelig rolle, og gjennom kroppen si rørsle oppfattar menneska verda. Dei hevdar også at kognisjonen ikkje berre er spørsmål om representasjonar i hjernen, men at kroppslege erfaringar i samspel med verda formar kognisjonen. Tidlegare forskning peikar på at når fysisk aktivitet er nytta for å oppnå eit læringsmål blir hugsen og minnet positivt påverka. Det kan også påverke innlæring av rekning med rekneartar og forståinga av tall (Mavilidi et al., 2018).

Fysisk aktiv læring som er nytta i undervisninga går føre seg i ein vanleg time, og kan vere både i og utanfor klasserommet. Det kan delast inn tre ulike kategoriar (Watson et al, 2017), som er illustrert i figur 2. Den første er fysisk aktivitet integrert i fag, som vil seie at elevane gjev faget og brukar kroppen som eit verktøy i undervisninga. Aktiviteten har høg relevans for det akademiske innhaldet (Mavilidi & Vazou, 2021; Watson et al, 2017). I internasjonal forskning er omgrepet *emobodiment (eng.)* brukt om denne typen fysisk aktiv læring, som i denne oppgåva vil bli omtalt som *kroppsleg kognisjon*. Elevar som har fysisk aktivitet integrert med matematikk har ifølge tidlegare forskning høgare prestasjonar enn elevar som har vanleg undervisning, eller dei som har aktivitetspausar, og kan bidra til å forbetre dei matematiske prestasjonane til elevane (Mavilidi & Vazou, 2021).

Den andre kategorien i fysisk aktivitet i undervisninga er fysisk aktivitet kombinert med fag, og er brukt når ein kombinerer det faglege til dømes med ein orientering rundt på skuleplassen. Mavilidi og Vazou (2021) hevdar at denne type aktiviteten har lav relevans for det akademiske innhaldet. I den siste kategorien er fysisk aktivitet åtskilt frå fag. Dette kan vere at ein bryt opp undervisninga med pauseaktivitetar slik som dans til musikk, eller andre små aktivitetar som gjev at elevane er fysisk i aktivitet men utan at det har noko tilknytning til det faglege. Eit slik avbrekk varer rundt fem-ti minutt. (Watson et al, 2017; Mavilidi & Vazou, 2021). Denne typen aktivisering kan auke engasjementet blant elevane, fordi fysisk aktivitet

kan gjere det enklare å konsentrere seg i etterkant (Andersen et al., 2018). I denne studien er alle tre kategoriane teke i bruk i dei ulike øktene av datainnsamlinga.



Figur 2 Tre kategoriar av fysisk aktivitet i undervisinga, inspirert av Watson et al. (2017) og Mavilidi og Vazou (2021).

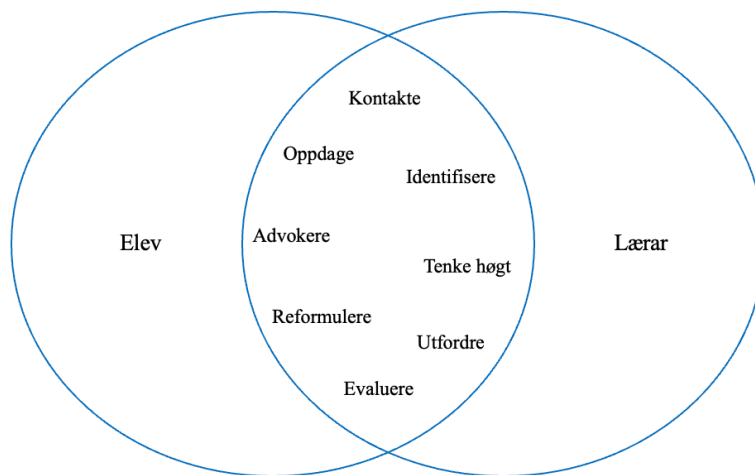
### 2.3 IC-modellen til Alrø og Skovsmose

IC-modellen er ei forkorting for *inquiry co-operation model* (eng.), og vil vidare bli omtala som IC-modellen. Elementa i IC-modellen er alle dialogiske handlingar, som ein kan karakteriserast som undersøkande, risikofylte og likeverdige. Alrø og Skovsmose (2006) understrekar at modellen ikkje er ei oppskrift på korleis ein kan føre gode dialogar i undervisinga, men den kan gje ein indikasjon på korleis dialogiske samarbeid kan skje. Den kan også seie noko om korleis samtalane kan bidra til utforsking i eit undersøkelandskap. Hypotesen bak modellen er at kvaliteten av samtalen i matematikkundervisinga heng saman med kvaliteten av den matematikklæringa som kan finne stad. Fokus på læringssamtaler som kan utvikle seg når matematikkundervisinga er organisert som eit undersøkelandskap der elevane utforskar eit matematisk emne (Alrø & Skovsmose, 2006, s.110).

Læring kan ikkje overførast, og læring som aktivitet er noko som skjer av den lærande aleine eller saman med andre. Den lærande må ta på seg eigarskap for læreprosessen for at læring kan skje. IC-modellen opnar for nye moglegheiter for elevaktivitetar og nye formar for

læringssamtalar som er meir undersøkande, og matematikkundervisninga blir organisert som eit undersøkelseslandskap. Ifølge Alrø og Skovsmose (2006) er eit undersøkelseslandskap at oppgåvene som skal løysast ikkje er definerte på førehand, altså at vegen mot ei løysing er bestemt før elevane startar med arbeidet sitt. Læraren kan introdusere nokre dømer som elevane kan la seg inspirere av, men dei vel sjølv deira veg inn i undersøkelseslandskapet (Alrø & Skovsmose, 2006, s.111-112). Alrø og Skovsmose understrekar at ein dialog kan ha ulik tyding i ulike settingar, og at i eit undersøkelseslandskap kan ulike formar for dialog skje. I dette tilfellet er dialog ein samtale med særlege kvaliteter, som er eit ledd i ei undersøking, den er risikovillig, utforsigbar og basert på likeverd.

IC-modellen er ein indikator for den undersøkande prosessen som skjer i dialogen mellom lærar og elev, eller berre elevar innbyrdes. Læring med særlege kvaliteter kan oppstå når dei dialogiske handlingane i modellen finn stad i undervisninga, og ein føresetnad for at dette skal skje er at undervisninga opnar moglegheita for undersøkande aktivitetar (Alrø & Skovsmose, 2006, s.112-113). IC-modellen tek føre seg åtte element i dialogiske handlingar, som eg i følgande kapitla vil skildra meir i samsvar med Alrø og Skovsmose (2006).



Figur 3 IC-modellen av Alrø og Skovsmose

### *2.3.1 Kontakte*

Kontakte er presisert ved å bruke omgrepa: tune inn, vere merksam, vere til stades, støtte, bekrefte, bruke humor, stille undersøkende spørsmål og oppfølgingsspørsmål (Alrø & Skovsmose, 2006, s.124).

Etablering av kontakt er ein prosess som utviklar seg stadig, og som er viktig for samarbeidsprosessen mellom to personar. For å oppretthalde det undersøkende samarbeidet som ein kollektiv prosess er etablering av kontakt, vedlikehalde og reetablering av kontakt er viktig for den dialogiske handlinga. Den handlar om å vere til stades og vere merksam i forhold til kvarandre og dei ulike bidraga ein har i samarbeidet. Når ein skal ha kontakt må ein setje seg inn i sin samarbeidspartnar sine perspektiv og utgangspunkt for samarbeid. Det kan vere med på å gjere elevane i stand til å etablere ein positiv relasjon som gjev dei opne for samarbeid. For å oppretthalde kontakten i økta kan ein sjå om elevane bruker undersøkende spørsmål, oppfølgingsspørsmål og gjensidig stadfesting. Mangel på kontakt kan skje dersom ein av elevane overlèt initiativet til den andre, ved krancling og dersom læraren ikkje sett seg inn i arbeidet elevane har gjort før hen kjem med sine idear (Alrø & Skovsmose, 2006, s.117).

### *2.3.2 Oppdage*

Oppdage er presisert ved at det omfattar moglegheita for å stille undersøkende, undrande uvitande og oppklarande spørsmål. Stille check-spørsmål, utforske, utprøve moglegheiter og stille hypotetiske spørsmål som «kva-no-viss?» (Alrø & Skovsmose, 2006, s.124).

Det å finne ut av noko som ein ikkje visste, eller var klar over, frå før blir av Alrø og Skovsmose definert som å oppdage. Ved å stille undersøkende spørsmål, som vil seie spørsmål som uttrykker undring og spørsmål som det ikkje er gitt noko svar på, kan ein oppdage nye eller eksisterande perspektiv og måtar å forstå ulike fenomen på. (Alrø & Skovsmose, 2006, s.118-119). Å oppdage nye metodar gjennom å utforske og prøve ut moglegheiter, kan gje elevane moglegheit til å finne nye og eigne måtar å forstå utfordringane dei står ovanfor. I arbeidet med oppdaging og utforsking av algoritmar går ein nærmare inn i det ein jobbar med, og kan finne løysingar som ein ikkje har tenkt på før. Oppdaging kan leggje til rette for at elevane kan komme med hypotetiske spørsmål, og i ein dialog mellom elevane kan gjensidig undring opne opp for nye perspektiv. Hypotetiske spørsmål kan vere



med å lede elevane inn i eit undersøkelseslandskap, og spørsmål som «kva-no-viss» kan vere døme på hypotetiske spørsmål. «Kva-no-viss» spørsmål kan bidra til å setje i gong prosessar som skapar undring, uvit og avklarande spørsmål.

### *2.3.3 Identifisere*

Identifisere er presisert ved at det omfattar å stille kvifor spørsmål, forklare og skilje ut matematiske idear.

Gjennom utforsking og oppdaging kan elevane identifisere eit fagleg innhald, som vidare kan brukast som ein ressurs i utforskinga. Ein del av det å identifisere eit matematisk problem er at ein kan reformulere og endre på utrekningar. Ut i frå oppdagingar som elevane gjev kan dei skilje ut og identifiserer matematiske idear, ulike perspektiv og andre idear som kan brukast vidare i den utforskande fasen. «Kva-no-viss» spørsmålet som ofte er stilla i det oppdagande elementet blir etterfylgt av spørsmålet «kvifor?» i den undersøkande fasen. Dette spørsmålet er viktig for at ein skal klare å skilje ut dei matematiske ideane. «Kvifor?» spørsmålet blir stilla undrande og opent, slik at det stimulerer til ein utforskande og nysgjerrig aktivitet.

### *2.3.4 Advokere*

Advokere er presisert ved å uttrykke synspunkt, idear og forslag til undersøkingar, å suspendere forutgåande forståingar og å reflektere kollektivt.

Advokere kan bidra til å skape ei felles forståing av eit perspektiv, ved å opne nye perspektiv og moglegheiter ved å undersøke korleis ein kan underbyggje desse. I ei gruppe som skal lære saman er det ulikt kva kunnskap dei enkelte deltakarane har, og det krev derfor ei forståing for alle partar over kva perspektiv dei ulike har på arbeidet. Det er viktig at alle får uttrykka sine synspunkt og kome med sine idear, samstundes som det er viktig at dei blir reflektert over i fellesskapet. Ein i gruppa kan utveksle sin ide, og ved at resten av gruppa viser interesse for forlaget opnar det seg moglegheiter for utforsking. Dette kan påverke avgjerda, men også bidra til ei felles forståing for perspektivet. Denne prosessen kan bidra til at idear blir diskutert og at det blir retta fokus mot den før den blir godteke eller avvist. Kunnskap og perspektiv som deltakaren sitt med frå før er viktig for læring i den undersøkande prosessen.

### *2.3.5 Tenke høgt*

Tenke høgt er presisert ved å stille hypotetiske spørsmål, å artikulere og å gjere tankar synlege for andre.

Det å uttrykke sine tankar, idear og kjensler med andre når ein er i ein undersøkende prosess er det ein legg i å tenke høgt. Ved å uttrykke høgt det ein tenker inni hovudet, kan dei ein arbeidar saman med få eit innblikk i kva tankar og kva ulike hypotesar ein har. Desse tankane og hypotesane kan bli byggja vidare på for å undersøke vidare. Ved å seie tankar og idear høgt kan ein lære av dei sjølv, men også opne opp moglegheit for andre å utforske og lære av dei same ideane. Eit resultat av å tenkje høgt er at ein kan lære av ein samtale med dialogiske kvalitetar.

### *2.3.6 Reformulere*

Reformulerer er presisert ved å gjenta, parafraserer, fullføre kvarandre sine ytringar og oppretthalde kontakten.

Å gjenta det som blir sagt er det same som å reformulere. Parafrasere kan også vere det same som å reformulere, og er ei form for å bekrefte av det ein har høyrte, kva den andre har sagt eller ein invitasjon til å utdjupe idear. Saman kan gruppa bli klar over ulike perspektiv som treng ei avklaring gjennom å ha ei felles forståing. Det å reformulere er viktig element for dialogen i gruppa, og kan på ein måte hjelpe med å gje kvarandre eit innblikk i kjensler og meiningar. Det kan opne opp for at gruppa kan sjå andre idear saman, og det kan skape utforskande situasjonar. Noko som kjenneteiknar det å reformulere er å stille oppklarande spørsmål som kan hjelpe på å forstå kva den andre meiner med sitt utsegn. Eit slikt spørsmål er oppklarande for å finne ut kva som tanken bak. Det å fullføre kvarandre sine setningar er også ein del av det å reformulere. Ved å fullføre kvarandre sine setningar viser ein at ein har forståing for tankane til gruppemedlemmen, men det kan også gjere at ein viser kva forståing ein sjølv har av ytringa. Reformuleringa kan bidra til å oppretthalde kontakten og flyten i ei undersøkende samtale, gjennom å anerkjenna kvarandre sine perspektiv og kjensler.

### 2.3.7 *Utfordre*

Utfordre er presisert ved å kunne stille hypotetiske spørsmål, utforske alternative muligheter og introdusere eit vendepunkt i ei undersøking.

Det å stille spørsmål til idear og perspektiv som gruppa allereie meiner er fullførte eller fastlåste, kan vere med på å utfordre elevane til å tenke annleis. Hypotetiske spørsmål som «kva-no viss?» kan vere med på å utfordre tankegangen og bidra til å oppdage og utforske nye element. Utfordringar og hypotetiske spørsmål kan bidra til utforsking av alternative og nye muligheter. Eit av forutsetningane for at ein kan utfordre er at ein må avklare kva perspektiv gruppa har, og at nokon i gruppa tek føre seg den nye utfordringa. Ei utfordring i arbeidet kan bli eit vendepunkt i utforskinga.

### 2.3.8 *Evaluer*

Det å evaluere handlar om å gje tilbakemelding på arbeidet som er blitt gjort enten av andre eller av gruppa saman. Evaluering kan skje gjennom å korrigere feil, gje negativ kritikk, konstruktive tilbakemeldingar, gode råd, støtte, bekrefte og ros.

## **2.4 Forventingar - ei spørjande haldning til utforsking.**

Gert Monstad Hana (2014, s.13-51) hevdar at det å vere ein matematikar handlar om å vere i ei undersøkende handling. Det handlar om å søkje etter svar på nye spørsmål, og utforske vidare om resultatet ein har komme fram til kan utvidast. Hana (2014) brukar omgrepet forventing som det same som hypotesar til å seie noko om nokon utfører ei utforskande handling. Det blir i det høve ofte stilla spørsmål som «kan det vere tilfelle at?». Ei forventing blir sjeldan lagt fram aleine, og er ofte knytt til byrjande argument, ulik informasjon som verkar inn på truverda til forventingane og korleis ein verifiserer dei. Forventing er saman med korleis ein lagar formuleringar, reformuleringar og falseringar viktige verkemidlar i utviklinga av matematikk. Ei undersøkende handling kan gå føre seg i eit undersøkende fellesskap. I eit slikt fellesskap kan ein ha ein undersøkende veremåte, eller ha ein undersøkende verksemd som haldning. Begge gjev at ein utforskar hendingar og objekt, og ser kva som er mogleg med ein spørjande haldning. Ved å vere undrande, stille spørsmål for å forsøke og forstå, og ved å samarbeide med andre kan ein forsøke å gje svar på ulike

problemstillingar i eit undersøkende fellesskap (Wells, 1999, s.121). I denne samanhengen finst det fem ulike typar av forventingar, som eg skildrar nærmare i dei etterfølgande delkapitla og som er illustrert i figur 4. Dei fem forventingane er utarbeida av Hana (2014, s.13-51), men baserer seg i stor grad på Cañadas et al. (2007) sitt arbeid. IC-modellen tek også for seg nokre forventingar. I elementet «oppdage» handlar det om å stille hypotetiske spørsmål som «kva- no- viss». Det å stille hypotetiske spørsmål gjeld også for elementa «tenke høgt» og «utfordre». Dette knytt dei to ulike teoriane saman.



Figur 4 Ulike typar forventingar som kan gjere at ein utfører ei utforskande handling. Modellen er inspirert av Hana (2014).

#### 2.4.1 Observere mønster

Å observere mønster tek føre seg at ein organiserer mønster ein har funnet når ein har arbeida med å observere fleire tilfelle rundt eit fenomen. Dette skjer ved at ein leiter etter det som er invariant, nye mønster, formulerer ein forventing som gjeld for dei tilfella ein har studert og testar forordninga i nokre nye tilfelle. I arbeidsprosessen er eit viktig element at ein testar forordninga, og arbeider vidare og undersøker ut i frå kva svar ein får på testen. Stemmer forordninga arbeider ein vidare med å utvikle argument for den sin gyldigheit.

#### *2.4.2 Analogi*

Det å trekke analogi til ein situasjon ein kjenner frå før går føre seg ved at ein leiter etter liknande situasjonar som har skjedd tidlegare. Liknadar frå denne tidlegare situasjonen blir analysert og det blir vurdert kva resultat som er gyldig for den analoge situasjonen.

Situasjonane blir samanlikna med bakgrunn i felles eigenskapar. Desse resultat blir teke med vidare i den analoge situasjonen, og ein undersøker om det stemmer før ein til slutt ender opp med eit argument for eller i mot forventning.

#### *2.4.3 Abduksjon*

Når ein kjenner konklusjonen og prøver å gjere ein gjennomtenkt og vurdert gjetting for kva premissane kan vere er ein argumentasjonsform som blir kalla abduksjon. I ein slik situasjon forventar ein årsak til ei hending slik ein trur det kan vere, ved at ein oppdagar ein eigenskap ved ei hending eller objekt. Hana skildrar denne typen forventning ved at det startar ved at ein oppdagar noko ved ei hending eller eit objekt, og undrar seg over kvifor det er slik. I denne prosessen vil ulike premisser for hendinga komme fram, og ein kan seie at ein har potensielle premissar og gje ein forventning over at hendinga eller objekta skjer i følge av den premissen. Denne forventinga er i større grad meir generell, og kan gjelde for fleire hendingar.

#### *2.4.4 Persepsjonsbasert forventning*

Denne type forventning går ut på at ein forventar det som ser ut til å vere tilfelle. Ein ny representasjon kan gjere det enklare å sjå kva som skjer, og dette kan ein gjere ved å transformere nåverande situasjon. Dette skjer gjerne på bakgrunn av tidlegare erfaring, som også formar korleis tankegangen utviklar seg.

#### *2.4.5 Bevisgenererte forventingar*

Det at forventinga er basert på bevisgenerering vil seie at forventinga blir formulert ved bruk av eit byrjande argument. Utgangspunktet til det byrjande argumentet verifiserer nesten forventinga, og ein må gå gjennom og sjekk gyldigheita av argumentet. Matematikken blir utvikla gjennom at å undersøke gyldigheita til det byrjande argumentet.

## 2.5 Teoretisk rammeverk

Dette rammeverket har eg teke utgangspunkt i elementa frå IC-modellen til Alrø og Skovsmose (2006) og elementa som handlar om forventingar frå Hana (2014), og er skildra i tabell 1. Elementa seier noko om handlingane som går føre seg er utforskande. Rammeverket skal vere med på svare på forskinga si problemstilling; Korleis kan fysisk aktiv læring bidra til utforsking i algebra på ungdomstrinnet?

Element	Kjenneteikn	
Kontakte	Tune inn, vere merksam, vere til stades, støtte, bekrefte, bruke humor, stille undersøkjande spørsmål og oppfølgingsspørsmål.	
Oppdage	Moglegheita for å stille undersøkjande, undrande uvitande og oppklarande spørsmål. Stille check-spørsmål, utforske, utprøve moglegheiter og stille hypotetiske spørsmål som «kva-no-viss?»	
Identifisere	Å stille kvifor spørsmål, forklare og skilje ut matematiske idear.	
Advokere	Uttrykke synspunkt, idear og forslag til undersøking, å suspendere forutgåande forståingar og å reflektere kollektivt.	
Tenke høgt	Stille hypotetiske spørsmål, å artikulere og å gjere tankar synlege for andre.	
Reformulere	Å gjenta, parafraserer, fullføre kvarandre sine ytringar og oppretthalde kontakten.	
Utfordre	Kunne stille hypotetiske spørsmål, utforske alternative moglegheiter og introdusere eit vendepunkt i ei undersøking.	
Evaluerer	Gje konstruktiv tilbakemeldingar, bekrefte, ros, ubetinga oppbakking og kritikk.	
Forventingar	Observere mønster	Leite etter det som er invariant, nye mønster, formulerer ein forventinga som gjeld for dei tilfella ein har studert og testar forventinga i nokre nye tilfelle.

	Analogi	Trekke analogi til ein situasjon ein kjenner frå før, som er å samanlikne med bakgrunn i felles eigenskapar frå dei to ulike situasjonane.
	Abduksjon	Når ein kjenner konklusjonen og prøver å gjere ein gjennomtenkt og vurdert gjetting for kva premissane kan vere er ein argumentasjonsform.
	Persepsjonsbasert	Å forvente det som ser ut til å vere tilfelle. Ein ny representasjon kan gjere det enklare å sjå kva som skjer, ved å transformere nåverande situasjon.
	Bevisgenererte	Utgangspunktet til det byrjande argumentet verifiserer nesten forventinga, og må gå gjennom sjekk av gyldigheita til argumentet.

*Tabell 1 Rammeverket for studien. Det består av element frå IC-modellen til Alrø og Skovsmose (2006), og forventingar frå Hana (2014).*

## 3.0 Metode

Dette kapitlet har som hensikt å skildra gjennomføringa av forskinga frå start til slutt. I dette kapitlet presenterer eg forskingsdesign og val av metode. Vidare vil eg gjere greie for datainnsamlinga, og gå nærmare inn på utvalet og undervisningsopplegget. Seinare i kapitlet vil eg skildre dokumentasjonen av datainnsamlinga og analysearbeidet. Avslutningsvis vil forskinga si troverdigheit og etiske omsyn bli knytt opp mot masteroppgåva. Hensikta med datainnsamlinga er å finne ut korleis fysisk aktiv læring kan bidra til utforskning i algebra på ungdomstrinnet.

Datainnsamlinga og førebuinga til innsamlinga er gjort i samarbeid med Yvonne-Jeanette Selland Dalseide og Martha Bruland Hellestveit. Arbeid med analyse, drøfting og utforming av oppgåva er gjort kvar for oss. Vidare i kapitlet der det er referert til «me» visar det til Yvonne-Jeanette, Martha og meg. Grunnen til at me arbeida saman med datainnsamlinga var at alle tre hadde valt å forske på algebra ved bruk av FAL, og problemstillingane for masteroppgåvene våre gjorde slik at det var høveleg å samarbeida om datainnsamlinga.

### 3.1 Forskingsdesign og val av metode

Hensikta med studien er å finne ut korleis fysisk aktiv læring kan bidra til utforskning i algebra på ungdomstrinnet. Studien har ein kvalitativ metode kor det blir gjennomført observasjon, intervju og lydopptak av deltakarane. Det blir også gjennomført pre-, og posttest som ikkje blir sett på som kvalitativ metode, men i denne studien er det ikkje resultatata til elevane som er formålet men testane blir brukt individuelt til å sjå kva elevane har forandra i utføringa av oppgåvene. I tabell 2 er dei ulike metodane skildra. Ein kvalitativ metode kan ofte vere meir fleksibel, og ein kan gjere tilpassingar mellom forskar og deltakar undervegs i studien. Dette gjev at forholdet mellom forskar og deltakar, i denne studien barna, blir mindre formelt og det kan vere mindre skremmande å delta i det som skal skje. Eit betre forhold mellom deltakar og forskar kan gjere at deltakarane kan svare meir utfyllande og meir detaljert på oppgåvene som dei skal utføre (Christoffersen & Johannessen, 2012). Den kvalitative metoden har som intensjon å forstå og beskrive kva spesifikke menneske gjev i sitt kvardagsliv og kva meiningar disse handlingane har for dei. Nøkkelord i ein kvalitativ undersøking er skildre, forståing og meining. Hovudmålet med ei kvalitativstudie er å skildre og forstå den andre.



Denne studien har eit case design, og studerer ein case som er avgrensa til tid og stad (Postholm & Jacobsen, 2022). Studien har eit avgrensa tidsperspektiv og er avgrensa til to ungdomsskular frå eit fylke. Den held seg til å forske på ein spesifikk kontekst. I denne studien er denne konteksten å sjå på utforsking gjennom bruk av fysisk aktiv læring i algebra.

Studien baserer seg på menneske, og ser nærmare på elevane sine perspektiv. Forskinga har ei samfunnsvitskapleg metode. Studien tek føre seg menneske, og ser også på samhandlinga mellom menneska. Menneske i denne studien er elevane og lærarane som kommuniserer og tolkar kvarandre. Skulen er ein institusjon, og ein samfunnsvitskapleg metode studerer det som skjer på ein institusjon. Ein samfunnsvitskapleg metode får informasjon frå den sosiale verkelegheita, og kan seie nok om samfunnsmessige forhold og prosessar (Christoffersen & Johannessen, 2012). I denne studien blir elevane studert, og eg skal sjå nærmare på korleis dei arbeider i prosessar med utforsking og fysisk aktiv læring når dei jobbar med variabelperspektivet i algebra.

Metode	Datamateriale	Deltakarar
Pre-, og posttest	Deltakarane svarar på sju algebraoppgåver med variabelperspektivet før og etter undervisingsøktene.	28 elevar på 8.trinn
Observasjon	Observasjon av pre-, og posttest, og to undervisingsøktar.	28 elevar på 8.trinn
Lydopptak	Lydopptak av to undervisingsøktar der deltakarane jobba med oppgåver knytt til fysisk aktiv læring, utforsking og algebra. Øktene vara i 90 minutt.	28 elevar på 8.trinn
Intervju i grupper	30-40 minutt x 3	12 elevar på 8.trinn som er valt ut på bakgrunn av kva dei svara på testane og i undervisingsøktene.
	9 minutt x 1	3 elevar på 8.trinn som er valt ut på bakgrunn av kva dei svara på testane og i undervisingsøktene.

Tabell 2 Oversikt over metoder som er brukt i datainnsamlinga

## 3.2 Datainnsamling

### 3.2.1 Førearbeid

Arbeidet som blei gjort før datainnsamlinga låg eit godt grunnlag for gjennomføringa. Til undervisningsopplegget som materialet i denne oppgåva bygg på var det behov for at noko av

utstyret måtte lagast til i førearbeidet. Til den første økta laga me til små, laminerte kort med tall og teikn som elevane skulle erstatta ulike variablar med. Utstyr som vart laga klart var svarark til alle gruppene, og å kjøpe inn måleband og tack it. Dette var naudsynt å gjere på førehand slik at undervisningsøkta hadde ressursar til å gjennomføre for å få inn datamateriale til studien.

### *3.2.2 Utval*

Det blei gjort eit strategisk val av skular. Det var totalt 28 elevar som deltok i forkinga. Me tok kontakt med to skular på Vestlandet med førespurnad om dei hadde ein klasse på 8.trinn som kunne vere interessert i å delta. Ved den første skulen kontakta me rektor og vidare avdelingsleiar på e-post. Avdelingsleiar var orientert på førehand, og ynskja at skulen skulle delta i studien. Avdelingsleiar tok kontakt, og var kontaktperson under datainnsamlinga. Matematikklæraren til klassen var ikkje til stades i perioden, men kontaktlærar var tilgjengeleg og hjelpte til med gruppesamansetning, svarte på spørsmål og kontakt med føresette. Kontakt med den andre skulen skjedde på telefon til avdelingsleiar, som satt oss i kontakt med matematikklærar på 8.trinn. Vidare skjedde all kommunikasjon via matematikklærar, som var tilgjengeleg og hjelpsam ved spørsmål.

For at klassane skulle ha noko likt utgangspunkt til å delta i studien var det ynskjeleg at dei ikkje hadde noko erfaring med bruk av fysisk aktiv læring i matematikkundervisinga. Ein anna faktor for at det var ynskjeleg at dei ikkje hadde noko erfaring med bruk av fysisk aktiv læring i matematikk var at tidlegare kunnskapar ikkje skulle spele inn på resultatata slik at me kunne sjå om fysisk aktiv læring kunne bidra til utforsking. Alle elevane fekk tilbod om å delta i studien, og dei som av ulike årsaker ikkje deltok fekk delta på undervisningsøkta. Val av informantar var eit tilfeldig utval, og informantane var elevar som frivillig meldte seg til å delta i studien. Deltakarane måtte også ha føresette sitt skriftlege samtykke. Intervjuet bestod av nokre av elevane som hadde samtykka til å delta, og som vart valt ut på bakgrunn av svar på pre-, og posttestane og undervisningsøktene. Elevane hadde ikkje hatt om algebra på ungdomsskulen, men lærarane informerte om at dei hadde hatt om det på barneskulen noko som kan ha noko å seie for kva kunnskapar dei hadde i algebra før økta.

### 3.2.3 Undervisningsopplegg

Det å ha ein intervensjon gav oss moglegheit til å komme nærmare på elevane og sjå korleis dei utforska i algebra når dei var fysisk aktive. Ved å ha to undervisningsøker kunne me bruke dei ulike typane fysisk aktiv læring. Det var lagt opp til to ulike undervisningsøker der elevane skulle jobbe med variabelperspektivet i algebra ved bruk av fysisk aktiv læring. Øktene har to ulike utgangspunkt. Den første økta har fysisk aktiv læring kombinert med fag, og økt to har fysisk aktiv læring integrert med fag. Begge øktene hadde ei varigheit på 90 minutt inkludert introduksjonar og avslutning. Undervisningsopplegga vart laga slik at dei skulle dekkje alle tre problemstillingane til oss forskarar.

#### 3.2.3.1 Utforming av oppgåvene

Oppgåvene til undervisningsopplegga har teke utgangspunkt i kompetansemål frå læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2019). Kompetansemåla seier at etter 8.trinn skal elevane:

*- lage og forklare rekneuttrykk med tal, variablar og konstantar knytte til praktiske situasjonar*

*- lage, løyse og forklare likningar knytte til praktiske situasjonar.*

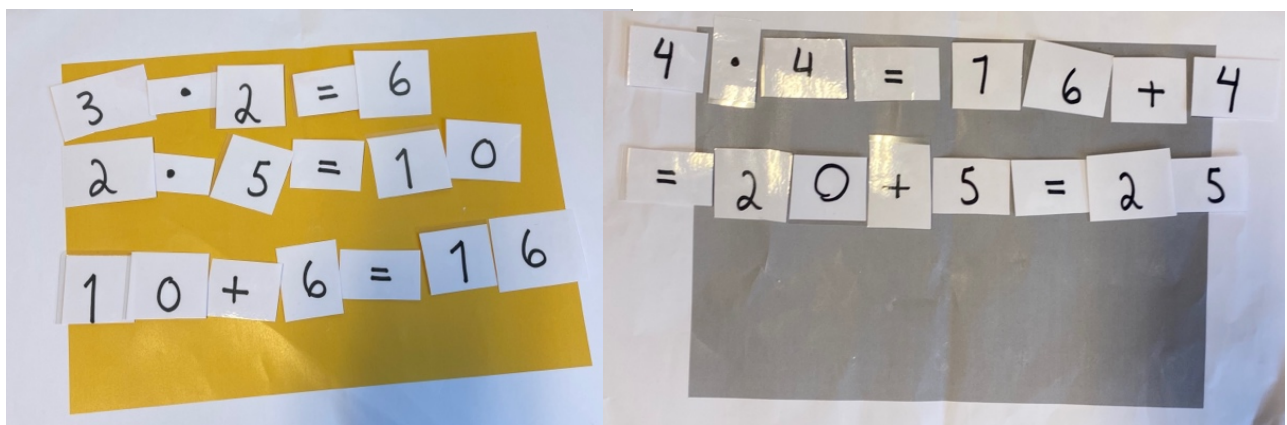
*(Kunnskapsdepartementet, 2019).*

Oppgåvene hadde som mål at elevane skulle få ei innføring i algebra og bruk av variablar, samt at me skulle sjå korleis dei utforska når dei var fysisk aktive. Elevane skulle lage og forklare ulike uttrykk med tall og variablar, og sidan tidlegare forskning viser til at elevar slit med dette var det ynskjeleg å sjå korleis fysisk aktiv læring kunne gjere at elevane var utforskande i prosessen. Det er også mykje tidlegare teori på geometrioppgåver i samband med fysisk aktiv læring, og det var derfor spennande å forske på tema innanfor algebra. Oppgåvene har teke utgangspunkt i å dekkje dei tre ulike kategoriane for fysisk aktivitet i undervisinga (Watson, 2017; Mavilidi & Vazou, 2021). Den første økta har fysisk aktivitet kombinert med fag, fordi det faglege vart kombinert med at elevane måtte flytte seg til andre sida i rommet for å få tak i variablane. Den andre økta er basert på fysisk aktivitet integrert i faget, fordi elevane måtte bruke sine eigne kroppa som verktøy for å gjere oppgåvene. I den andre økta vart det også gjennomført eit kort avbrekk med fysisk aktivitet åtskilt frå fag i pausen, gjennom at deltakarane blei oppfordra til å ta ti froskehopp medan dei venta på nokre medelevar.

### 3.2.3.2 Økt 1- fysisk aktiv læring kombinert med fag.

Den første økta er inspirert av eit opplegg frå SEFAL. Opplegget hadde opphavleg fokus på objekt knytt til variablane, men tidlegare forskning seier at misoppfatningar innanfor algebra er knytt til at variablane er eit objekt (Bush & Karp, 2013). Til dømes at variabelen a står for appelsin og b står for bil. Dette er også noko som viste seg å vere riktig på pre-testane. For å unngå ei slik misoppfatning fekk elevane utdelt eit algebraisk uttrykk og variablar med bestemt talverdi. Oppgåva (vedlegg 1) gjekk ut på at elevane i grupper skulle finne løysinga på det algebraiske uttrykket ved å springe til andre sida av rommet for å hente tall og teikn dei trong for å erstatte variablane, og så klistre utrekninga på eit ark. Det å springe var den fysiske aktiviteten i undervisingsøkta, og bidrog til at den var fysisk aktiv kombinert med fag.

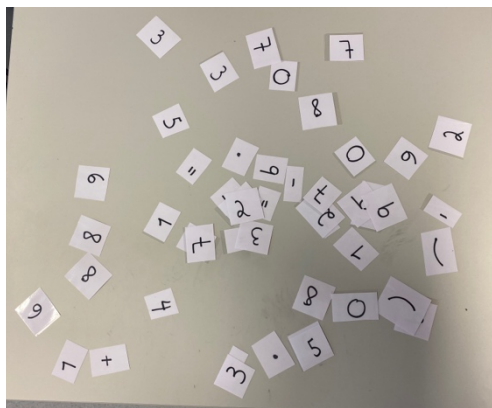
Det var berre mogleg å hente ein lapp om gangen, og oppgåva kravde at elevane diskuterte saman for å kome fram til ei løysing. Del to av den første økta gav rom for utforsking, med oppgåver som var meir opne. Utforskande oppgåver kan vere opne oppgåver som kan arbeidast med ved å bruke fleire metodar, løysingar og representasjonar (Boaler, 2016). Den siste oppgåva (vedlegg 1) gav ikkje verdiar for variablane på førehand, og elevane hadde fleire løysingar på oppgåva. Det blei teke biletet av svararka til deltakarane på økt 1, og figur 5 er døme frå to av gruppene. Elevane på den grå gruppa har skrive utrekninga si matematisk feil på svararket, men kunne forklare til resten av gruppa korleis dei hadde tenkt i økta.



Figur 5 Svararka til to grupper på økt 1.

### 3.2.3.3 Økt 2- fysisk aktiv læring integrert i fag.

Den andre økta er inspirert av eit opplegg frå Matematikksenteret (u.å), som er kalla skritt og fot. I staden for å bruke skrittlengd og lengd av fot skulle elevane i dette undervisningsopplegget bruke skritt og kroppslengda si. Dei skulle bruke kroppen til å utføre algebraiske uttrykk. Opplegget gjekk ut på at elevane skulle starte på same utgangspunkt, og vidare utføre oppgåva som blei gitt av lærar. Lærar held oppe ein plakate med det algebraiske uttrykket, som til dømes var  $4(s + k)$ . Då var føremålet at elevane måtte ta fire skritt og fire kroppslengder. Oppgåvene la opp til at elevane måtte ha ein dialog med gruppa før ein utførte løysinga. Dei to siste oppgåvene var opne, og la tilrette for utforskning. Oppgåve 4 og 5 kravde at elevane måtte finne løysingar og framgangsmåtar sjølv ut i frå kroppslege mål og rørsler. Målet med undervisningsopplegget var å gje elevane ei forståing om at variablar kan variere ut i frå situasjon til situasjon.



Figur 6 Tall og teikn som deltakarane kunne bruke til å løyse oppgåva.



Figur 7 Til den andre økta hadde deltakarane tilgang på eit kladdeark, blyantar og målebånd

### 3.3 Dokumentasjon av datainnsamling

Datainnsamlinga gjekk føre seg over to veker, og gjekk føre på to ungdomsskular på Vestlandet. Den første undervisningsøkta vart gjennomført i løpet av den første veka på begge skulane, og den andre undervisningsøkta vart gjennomført i løpet av den andre veka på begge skulane. Tabell 3 skildrar tidsplanen for datainnsamlinga, men har ikkje med dagar for førebuing og etterarbeid. Data til studien blei henta inn gjennom pre-, og post-test, lydopptak, observasjon, og intervju av elevar. Etter å ha gjennomført dag ein på skule 1 evaluerte me økta, og kom fram til faktorar som kunne gjere gjennomføringa betre. Dette var faktorar som forbetra lydopptakutstyr og annleis fordeling av oppgåver. Etter dag tre på skule 1 gjekk me gjennom alle testane til elevane, og førebudde oss til intervjuet. Det same gjorde me etter dag fem på skule 2. Me la inn tid mellom kvar økt til å kunne gjere betringar og diskutere gjennomføringa, for å sikre at datainnsamlinga vart best mogleg.

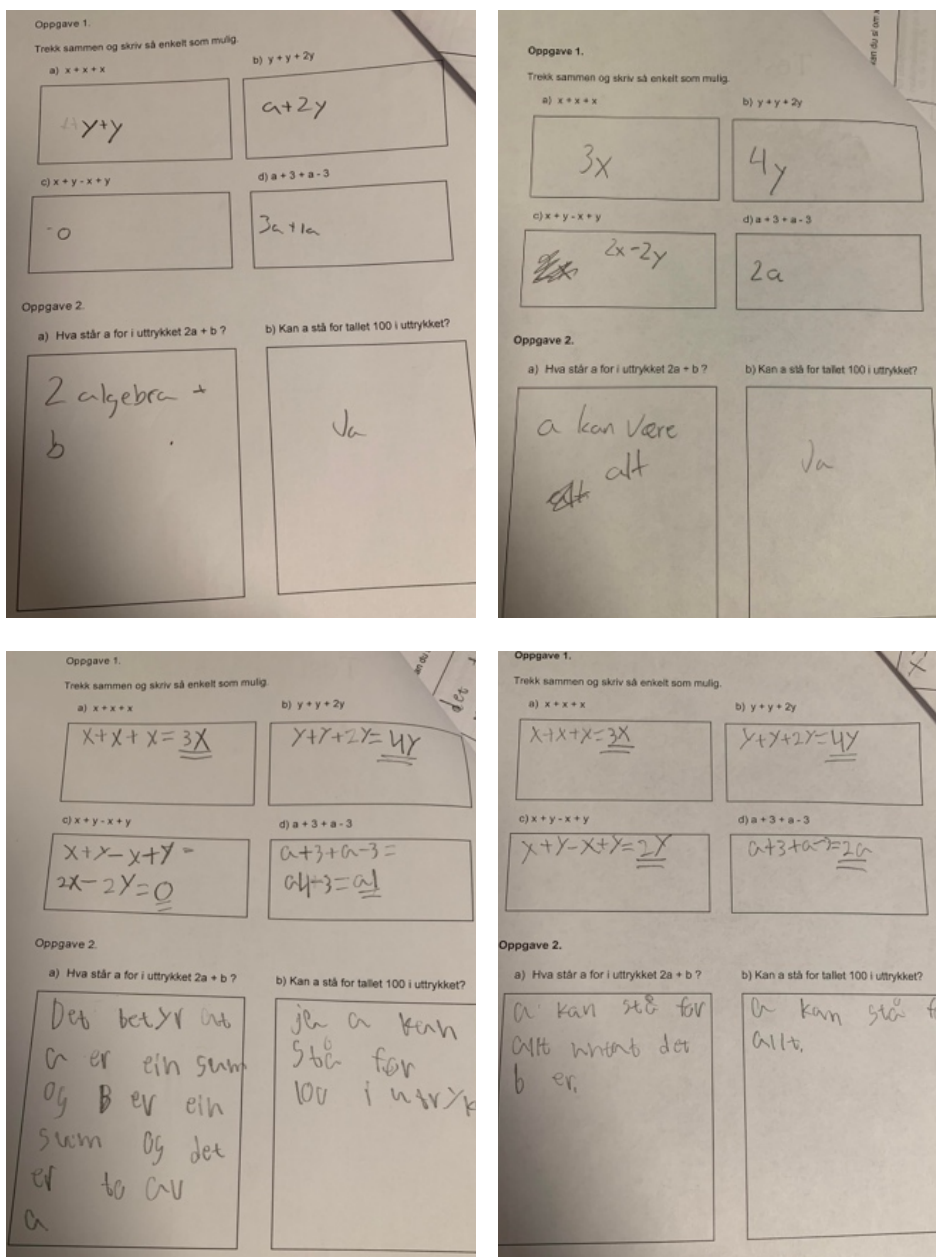
TIDSPLAN FOR DATAINNSAMLING			
VEKE	DAG	SKULE	KVA SKJEDDE?
1	1	1	Informere deltakarane om studiane. Deltakarane gjennomfører pre-test. Deltakarane gjennomfører første undervisningsøkt.
1	4	2	Informere deltakarane om studiane. Deltakarane gjennomfører pre-test. Deltakarane gjennomfører første undervisningsøkt.
2	7	1	Deltakarane gjennomfører andre undervisningsøkt og post-test. Analysere pre-, og post-test til intervju.
2	8	1	Gruppeintervju av utvalde deltakarar.
2	10	2	Deltakarane gjennomfører andre undervisningsøkt og post-test. Analysere pre-, og post-test til intervju.
2	11	2	Gruppeintervju av utvalde deltakarar.

Tabell 3 Tidsplan for datainnsamlinga. Tabellen viser når og kvar dei ulike hendingane gjekk føre seg.

#### 3.3.1 Pre-, og posttest

Spørsmåla til pre-, og posttestane (vedlegg 2) vart laga i samsvar med kva forskingslitteratur sa at elevar har vanskar med og misoppfatningar i algebra, som er nemnt nærmare i kapittel 1.4. Testane var like, og elevane fekk testane før første undervisningsøkt og etter siste undervisningsøkta. Testane er inkludert i datainnsamlinga fordi me ynskja å sjå korleis elevane løyste oppgåvene etter dei hadde hatt to økter om temaet med bruk av fysisk aktiv læring. Pre-, og posttestane vart brukt som grunnlag for intervjuet. Elevane fekk ikkje

oppgåvene tilbake med vurdering etter første test. Elevane visste ikkje at dei skulle få same test to gonger, og sjølv om det var mogleg for elevane å hugse oppgåvene visste dei ikkje kva som var rett og måtte bruke kunnskap frå undervisningsøktene. Testane innehaldt sju oppgåver, og elevane fekk 45 minutt på å gjennomføre kvar av testane. Oppgåvene var både tekstoppgåver og algebraoppgåver, og var i liten grad utforskande-, og problemløysingsoppgåver. Figur 8 viser svar på pre-, og post-testane til to av deltakarane. I studien min var pre-, og posttestane i mindre grad relevante, og det var av den grunn ikkje lagt vekt på å ha med utforskande oppgåver. Grunna problemstillinga for oppgåva har eg valt å ikkje analysere svara frå testane ytterlegare enn det som blei gjort i arbeidet i forkant av intervjua.



Figur 8 Før-, og post-testane til to av deltakarane. Bilde 1 og 3 er førtestar, medan bilde 2 og 4 er post-testar.



### 3.3.2 Lydopptak

Det blei teke lydopptak av undervisningsøktene. Det var tilstrekkeleg med lydopptak for å svar på problemstillingane våre, og med omsyn til elevane valte me å ikkje ta video. For å finne ut korleis elevane utforska i algebra når dei var fysisk aktive var det dekkande å høyre på samtalanane til deltakarane. Gruppene hadde ein til to mikrofonar festa på seg, som tok opp det elevane ytra i gjennomføringa av opplegget. Det blei teke lydopptak av fleire grupper på begge skulane. Utstyret som vart brukt til lydopptak var låna av Høgskulen på Vestlandet. Me gjennomførte sjekk av alt utstyr før første økt. Under den første undervisningsøkta hadde me ein person som var ansvarleg for at det tekniske fungerte til ein kvar tid. Det oppstod eit teknisk problem med å overføre lydopptaka frå lydopptakareining til konfidensiell lagringseining. Opptaka var også noko avbroten for gruppene som var lengst unna mottakaren, så det var naudsynt å ta lydopptak av lydopptaka ved bruk av ein diktafon. For å unngå den same tekniske utfordringa skaffa me på kort tid nytt utstyr. Det nye utstyret fungerte bra, og det var ingen utfordringar knyta til det. Eit sett av mikrofonar var avhengig av at elevane snakka direkte inn i mikrofonen, og den tok inn støy frå omgivnadane. Opptaka frå gruppene som hadde dette utstyret hadde i nokre tilfelle dårleg lyd, og noko av dialogen forsvann.

#### 3.3.2.1 Utstyrsjekk

Det blei utført sjekk av lydopptakarane på førehand, noko som var avgjerande for at studien skulle få tilstrekkeleg datamateriale. Sidan undervisningsopplegget var basert på fysisk aktiv læring, var det viktig at utstyret fungerte godt. Utstyrsjekken inkluderte test av at utstyret tok opp lyd, lydkvaliteten frå mikrofonane, og at det tok opp lyd når mikrofonane hadde avstand til mottakarane. Det var viktig at desse faktorane fungerte optimalt sidan undervisningsøkta var basert på fysisk aktivitet. Faktorane fungerte bra på utstyrsjekken, men viste seg likevel å ikkje fungere optimalt under økta. Det blei utført ny utstyrsjekk av nytt opptaksutstyr. Det var også utført sjekk av alt anna utstyr som var brukt i øktene. For å ha system på kva utstyr som høyrte til dei ulike gruppene vart det brukt fargekodar.

### 3.3.3 Observasjon

Observasjon opna for at me som forskarar kunne fange opp menneskeleg aktivitet og den fysiske settinga der den finn stad (Postholm & Jacobsen, 2022). Den deltakande forskarrolla



gav moglegheit for å gjere observasjonar undervegs i undervisningsøktene. I denne studien ynskja eg å sjå på korleis elevane utforska i algebra når dei arbeida med fysisk aktiv læring, og med lydopptak som innsamlingsmetode kunne observasjonar gje eit tilskot av uttrykk og rørsler. Tre forskarar i studien gav moglegheit for at ein person kunne ha eit ekstra ansvar for å notere ned observasjonar, som samtalar, uttrykk og åtferd undervegs. Observatørrolla som me hadde i datainnsamlinga hadde liten avstand til deltakarane og stor deltaking, og blir av Postholm og Jacobsen kalla «fullstendig deltakar». Me prøvde likevel å ikkje delta meir enn nøysamt, og svara på spørsmål knyta til undervisninga og stilla «kva og korleis spørsmål». I observatørrolla fokuserte me på at me ikkje ynskja å ha noko påverkande effekt hos elevane gjennom at me ikkje hjelpte dei med løysingar og framgangsmåtar, men var tilgjengeleg for å hjelpe med å forstå tekstoppgåvene. Det blei skriva ned observasjonsnotatar undervegs i økta og rett etter slutten av undervisninga. Observasjonane var med på å skape ei heilheit av resten av datainnsamlinga. Alle økter og testar blei observert. Under undervisningsopplegget hadde ein av forskarane ansvar for undervisninga, ein hadde ansvar for det tekniske, og ein assisterte og observerte

#### *3.3.4 Intervju*

Intervjua hadde som formål å få fram elevane sine tankar og meiningar om utforsking i algebra gjennom bruk av fysisk aktiv læring. I tillegg til lydopptaka gav intervjua elevane ei moglegheit til å fortelje korleis dei opplevde økta som var ei støtte til resten av datamaterialet. Intervjuet bidrog til å forstå deltakarane sine perspektiv (Kvale & Brinkmann, 2015). Intervjuguiden (vedlegg 3) vart på førehand godkjent av SIKT (2022), Kunnskapssektorens tenesteleverandør, og var delt i tre delar. Først nokre generelle spørsmål som hadde som hensikt å få eit overblikk over kva haldningar elevane hadde til matematikkfaget. Vidare var spørsmål som var knyta til undervisningsøktene. Den siste delen var spørsmål knyta til testane som var utført og hadde som hensikt å få svar på korleis elevane hadde tenkt, forklare korleis dei hadde kommet fram til svara og spesielt på oppgåver elevane hadde endra svar på pre-, og post-test. Intervjuet var eit semi-strukturert intervju, og forskarane stilla dei same spørsmåla til alle forskingsdeltakarane (Postholm & Jacobsen, 2022). Spørsmåla vart stilla i same rekkjefølge til alle, men forskarane stilla oppfølgande spørsmål og inngåande spørsmål, og var open for at deltakarane kunne introdusere tema og spørsmål som ikkje var tenkt ut på førehand (Postholm & Jacobsen, 2022). Dette skapte moglegheiter for at deltakarane kunne snakke om korleis dei utforska i algebra gjennom fysisk aktiv læring.

Ut i frå det deltakarane svara på testane, og kva dei gjorde og sa under undervisningsopplegga blei det valt ut nokre elevar til å delta på intervjua. Intervjua hadde ein lengd på rundt 30-40 minutt. På den første skulen vart det gjennomført to gruppeintervju med fire elevar på kvar gruppe, medan det på den andre skulen vart gjennomført to gruppeintervju med fire elevar på første gruppa og tre på den andre gruppa. Det siste intervjuet som blei gjennomført på skule 2 tok berre utgangspunkt i den første delen av intervjuguiden som innehaldt spørsmål retta mot motivasjon. Det var ikkje nokre funn frå pre-, og post-testane til desse elevane som var interessant for vidare intervju. Ein anna faktor var også mangel på tid. To av forskarane utførte intervjua, og ein assisterte med å gjere klar testane og ha ansvar for det lydtekniske.

Det vart på førehand diskuterte konsekvensane av å utføre intervjuet i grupper kontra med enkelte elevar. Problemstillinga var i kva grad elevane svara likt som dei hadde gjort i intervju aleine. I intervjuet fekk elevane nokre personlege spørsmål om korleis dei løyste oppgåvene, kvifor dei gjorde som dei gjorde, deira tankar om matematikk og korleis det følte dei gjorde det i faget. Vurderinga resulterte i at det vart gjennomført gruppeintervju, for å oppnå diskusjonar rundt dei ulike oppgåvene. Det var valfritt å svare på spørsmåla, og me oppfatta at dei fleste elevane svarte utfyllande på spørsmåla.

### **3.4 Analysearbeid**

Datamaterialet som er grunnlag for denne studien blir analysert i kapittel 4.0. Lydopptaka vart etter kvar undervisingsøkt overført til ein konfidensiell lagringseining og lagra i eit låst skap. Når datainnsamlinga var ferdig blei lydopptaka gjennomgått, og ut i frå det som blei sagt valte me ut to grupper på kvar skule som me ville transkribere. Dette gjorde me fordi observasjonar og det som vart sagt hos dei gruppene var av interesse for å svare på forskingsspørsmåla. Mengd av datamateriale for masteroppgåva var også ein faktor som gjorde at me valte å avgrense kva me transkriberte. Transkriberingsprosessen resulterte i eit breitt datamateriale som har vore grunnlag for denne studien.

Eg vil gjere greie for kva teikna som er brukt i transkripsjonane tyder. I samtaleutdraga som er teke med i studien er det brukt nokre teikn for å skilje kva som skjer i utdraget. Nedanfor er dei fem føringane som er brukt.

(...) *Skildring eller avklaring av situasjon.*

? *Spørjande ytring.*

! *Utrop i ytring.*

... *Kort pause.*

[...] *Irrelevant ytring.*

Utgangspunktet til analysearbeidet er gjort med bakgrunn av analyseskjemaet i tabell 4. Analyseskjemaet har eg brukt fordi eg ville systematisk henta ut informasjon frå det elevane sa under undervisingsøkta. I den første kolonnen i analyseskjemaet står linjenummeret, dette for å få oversikt over når handlinga går føre seg. I den andre kolonnen står det kven som utfører handlinga, dette er fordi eg ville ha oversikt over kven av deltakarane som kom med ulike utsegn. Tredje kolonne handlar om kva vedkommande seier. Fjerde kolonne seier kva element frå rammeverket handlinga dekkjer, dette er fordi det gjev ei systematisk oversikt og overblikk over kva element som er brukt. Siste kolonne skildrar kvifor det er dette elementet som dekkjer handlinga. Når datamaterialet var ferdig analysert i dette skjemaet blei det gjennom ein tabell gjort ei teljing over kor mange gongar dei ulike elementa skjedde, som også vart ein del av analysearbeidet. Det vart laga ein tabell for kvar gruppe og for kvar økt dei gjennomførte. Dette gjorde eg for å få eit samla overblikk over kor mange førekomstar det var av dei ulike elementa.

Linjenummer	Kven	Kva seier dei?	Element frå analyse	Kvifor?

*Tabell 4 Skjema som er brukt til analyse av resultat.*

### 3.5 Forskingskvalitet

#### 3.5.1 Pålitelegheit

Reliabilitet er forskinga si pålitelegheit, og handlar om forskinga si konsistens og kor pålitelege dataa er (Postholm & Jacobsen, 2022; Thurén, 2009; Christoffersen & Johannessen, 2012). Formålet med denne forskinga er å finne ut korleis fysisk aktiv læring kan bidra til utforsking i algebra på ungdomstrinnet, og ved å høyre på eit utval av elevar sitt arbeid med temaet og i ettertid intervjuer dei gjev det moglegheiter for å få eit innblikk i elevane sitt syn.

Det at me var tre studentar som samla inn data gjorde at me undervegs kunne diskutere, ta val og samarbeide som er med på å styrke pålitelegheita til datainnsamlinga. I denne studien blei det teke i bruk test-retest, noko som kan gjev studien høgare reliabilitet (Postholm & Jacobsen, 2022). Datainnsamlinga blei gjenteke på ein anna skule. Likevel kan det vere vanskeleg å gjere same studie igjen seinare og få same resultat, sidan faktorar som forskarane sine subjektive teoriar, forskingsfeltet og menneska som deltek i studien ikkje vil vere dei same (Postholm & Jacobsen, 2022).

Postholm og Jacobsen (2022) drøfter to kulepunkt som kan påverke studien sin reliabilitet. Første punkt handlar om korleis eg i forskarrolla reflekterer over eigen påverknad. Alle forskarane var positive til fysisk aktiv læring, og alle deltok i undervisningsøktene. På førehand var me merksame på å ikkje ha ei aktiv rolle i arbeidsprosessane, og korleis spørsmåla vart stilla til deltakarane og at dei var opne og enkle å forstå samstundes som fagspråk var brukt. Forskingsprosessen er synleg slik at andre kan reflektere over den, som er det andre kulepunktet til Postholm og Jacobsen. For å registrere alt det viktige brukte me lydopptak slik at me kunne gå tilbake og transkribere det som blei diskutert, noko som gjorde at datamateriale er det som blei sagt ikkje det som forskarane hugsar. Det var frivillig å delta i studien, noko som gjev at ikkje alle elevane er representert, og noko informasjon er ikkje innhenta i studien. Det var ikkje noko forskjell på kven som deltok og ikkje. Elevane brukar ikkje å bli teke opp lyd av til vanleg, dette kan ha hatt påverknad på kva elevane sa og dei kan ha heldt tilbake tankar. Utvalet er lite samanlikna med alle åttandetrinnselevane i Noreg, men kan likevel gjeve eit innblikk.

### *3.5.2 Gyldigheit*

Validitet er forskinga sin gyldigheit, og handlar om at forskaren har undersøkt det ein hadde som hensikt å finne ut av og har dekning for å trekke ein konklusjon (Postholm & Jacobsen, 2022; Krumsvik, 2014). Gyldigheita av at resultat, funn og påstandar som kjem fram i studien er til å stole på. Datainnsamlinga vart gjort på bakgrunn av tre ulike studiar og det vart teke omsyn til alle sine behov, og derfor vil ikkje all data vere relevant for alle studiane. Gyldigheita til studien blir påverka av at utforminga av oppgåvene skulle vere utfordrande nok og passe til elevane og problemstillinga og av val av teori. Dei ulike metodane for innsamling som vart skildra i kapittel 3.3 kan vere med på å styrke studien si gyldigheit

gjennom at det teke i bruk fleire metodar for å samle inn elevane sine tankar og ytringar. Skildringar, analyser og tolkingar som er gjort er på grunn av datamaterialet. Denne studien er ein liten kvalitativ studie som tek føre seg to skular, og resultata kan ikkje generaliserast utover desse skulane. Studien er transparent slik at lesaren kan sjølv gjere ei vurdering av gyldigheita (Postholm & Jacobsen, 2022).

### **3.6 Forskingsetiske omsyn**

Forskingsetikk handlar om personvern og vern. Ethiske utfordringar som blir skapa av barn sine behov for beskyttelse er i stor grad annleis enn i forskning med vaksne som deltakarar (Tangen, 2010; Den nasjonale forskingsetiske komiteen, 2021 ). Likevel er stemma til barn og unge viktig, og i dette forskingsprosjektet har eg på bakgrunn av det valt å ta setje søkelys på barna sine meiningar, syn og handlingar. Det har blitt gjort etiske omsyn både før, gjennom og etter datainnsamlinga. Forskarrolla gjev meg ei lovfest plikt for aktsamheit som skal sikra at all forskning skjer i medhald til anerkjente forskingsetiske normer. I denne studien har eg brukt NESH, *Den nasjonale forskingsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora*, sine forskingsetiske retningslinjer for å utvikle forskingsetisk skjønn og refleksjon, avklare etiske dilemma, framme ansvarleg forskning og førebyggje urett (Den nasjonale forskingsetiske komiteen, 2021).

#### *3.6.1 Søknad til SIKT*

Fellessøknad til SIKT (2022) vart sendt inn 18.oktober.2022. For å få den planlagde forskinga godkjent i følge personvernlova var dette naudsynt å gjere sidan studien skulle samla inn personidentifiserande data. Tilbakemelding på meldeskjemaet var at me måtte leggje til HVL sitt personvernombod i samtykkeskjema. Me fekk godkjent skjemaet 08.november.2022 etter å ha lagt til endringa (vedlegg 4).

#### *3.6.2 Barn som deltakarar*

I forskingsprosjektet var det viktig å beskytta barna sine behov (Den nasjonale forskingsetiske komiteen, 2021). Elevane som deltok i oppgåva var under 16 år, så for å delta var det naudsynt med underskrift frå føresette og deltakaren. Før datainnsamlinga vart det sendt ut eit samtykkeskjema til elevane og føresette med informasjon om forskingsprosjektet og kva det innebar å delta. Det var viktig for oss å beskytta barna sitt

personvern, og det var derfor elementært at det som barnet ynskja skulle vege tyngst. Elevane måtte sjølv levere inn samtykkeskjema (vedlegg 5) med underskrift frå foreldre. Før starten snakka me om opplegget, studien og kven me var slik at elevane visste kva dei var med på og kvifor dei deltok. Dette gav elevane moglegheit til å stille spørsmål, og ei munnleg oversikt over kva dei hadde sagt ja til å bli med på. For deltakarane var det frivillig å delta, og dei kunne trekka seg på kva tidspunkt dei sjølv ynskja i løpet av studien (Den nasjonale forskningsetiske komiteen, 2021). Utan å oppgje grunn kunne elevane trekkje seg gjennom munnleg eller skriftleg beskjed. Då ville alle opplysningar bli sletta direkte, og det ville ikkje vere nokre negative konsekvensar for å ikkje delta eller trekkje seg for deltakarane. Alle elevane i klassen deltok av etiske og praktiske omsyn i undervisningsopplegget, men det var berre dei som hadde samtykke til å delta som det vart teke lydopptak av. Eit tau delte rommet inn i kvar det vart teken opp lyd og ikkje, dette gav elevane eit konkret skilje å forhalda seg til.

### *3.6.3 Behandling av personvern*

Opplysningane vart behandla konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket (Den nasjonale forskningsetiske komiteen, 2021). Datamaterialet vart oppbevart på ein trygg måte, på ein konfidensiell lagringseining i eit låst skap, og det var berre dei tre forskarane og våre to rettleiarar som hadde tilgang til lydopptaka. Personopplysningane blei anonymisert fortløpande. Når datamaterialet var under behandling på datamaskinen var internettet avslått, slik at ingen uvedkommande fekk tilgang til lydopptaka. Det var viktig at elevane ikkje skulle bli gjenkjent i oppgåva. I transkribering av undervisningsøktene og intervju tok me vekk privat info om elevane som vart sagt og som ikkje var relevant for studien. Elevane sine namn vart bytta ut med fiktive namn i transkriberinga, og skulen sitt namn vart anonymisert (Den nasjonale forskningsetiske komiteen, 2021).

## 4.0 Analyse

I dette kapittelet blir resultatene frå undervisningsopplegga og intervjuene på begge skulane med hovudfokus på dialogane frå undervisningsopplegga, presentert, analysert og tolka.

Analyseverktøya som er skildra i delkapittel 3.4 blir brukt. Hensikta med analysen er å hente fram data frå resultatene som kan bidra til å finne ut om fysisk aktiv læring kan bidra til utforsking i algebra på ungdomstrinnet. Kapittelet er bygga opp etter forskingsspørsmåla: «Korleis blir elementa frå IC-modellen brukt i elevsamtalane?», «Korleis blir Hana (2014) sine forventinga brukt i elevsamtalane?» og «Korleis utforskar elevane variabelperspektivet?».

### 4.1 Elementa frå IC-modellen i elevsamtalane

Elementa frå IC-modellen kjem til syne i begge undervisningsøkta, og eg har valt å sjå på om det er noko forskjell og eventuelt kva det er i økta som er basert på fysisk aktiv læring kombinert med fag og den som er basert på fysisk aktiv læring integrert i fag.

Forskingsspørsmålet «Korleis blir elementa frå IC-modellen brukt i elevsamtalane?» er grunnlag for denne delen av analysen. Samtalane som går føre seg i den første undervisningsøkta er kortare enn i den andre økta, noko som kan skyldast oppgåva sitt nivå og krav til undersøking og arbeid. Eg har derfor valt å rekne om tale på førekomsten av dei ulike elementa til prosent. Dette har eg gjort fordi eg ville sjå om det var ein generell trend, og ikkje eit spesielt utfall, slik at eg kan sjå vidare på og samanlikna dei ulike typene av fysisk aktiv læring. Resultatene er presentert i tabell 5. I den første undervisningsøkta er det totalt 409 ulike hendingar av dei forskjellige elementa, medan det i samanlikning er 951 førekomstar av elementa i den andre økta. Øktene hadde ei tidsramme som var lik.

<i>Element frå rammeverk</i>	<i>Første undervisningsøkt</i>	<i>Andre undervisningsøkt</i>
<i>Kontakte</i>	15,5 %	16,5 %
<i>Oppdage</i>	16,5 %	19,5 %
<i>Identifisere</i>	18 %	22 %
<i>Advokere</i>	19 %	17,5 %
<i>Tenke høgt</i>	12 %	6 %
<i>Reformulere</i>	6 %	7 %
<i>Utfordre</i>	7,5 %	7,5 %
<i>Evaluerer</i>	5,5 %	4 %

Tabell 5 Oversikt over førekomstar av dei ulike elementa i elevsamtalane. Oversikta er over begge undervisningsøkta.

#### *4.1.1 Fysisk aktiv læring kombinert med fag*

Undervisningsøktene er basert på to ulike typar fysisk aktiv læring. Den første økta, som er skildra i kapittel 3.2.3.2, er basert på fag kombinert med fysisk aktiv læring gjennom at elevane arbeidar med variabelperspektivet og spring for å hente tall og teikn på andre sida av rommet. Dei to siste oppgåvene i undervisningsøkta legg i større grad enn dei første opp til undersøkende samtalar ut i frå kriteria til Boaler (2016), og derfor er det dei to som er analysert i denne studien. Elementa frå IC-modellen finn ein i samtalanane hos alle fire gruppene. Det er flest tilfelle av elementet advokere som prosentvis blir brukt 19%, men også hyppig brukt er identifisere som blir brukt 18%, oppdage blir brukt 16,5% av tilfella og kontakte blir prosentvis 15,5 % brukt. Elementa evaluere og reformulere er det som blir minst brukt. Evaluere blir brukt 5,5%, medan reformulere blir brukt 6%. Mellom mest og minst brukte element er tenke høgt og utfordre. Tenke høgt blir prosentvis brukt 12%, medan utfordre er noko lågare med 7,5%. Tala er eit resultat av alle fire gruppene sine hendingar, og det er verdt å merke seg at nokre av gruppene har lengre samtalar enn andre. Prosentvis er delen av kvart element kring det same som totalen. Elementa frå rammeverket blir undervegs i samtala mellom elevane brukt om same ytring, dette er fordi ytringa er skildrande og dekkjande for fleire av elementa.

##### *4.1.1.1 Kontakte*

Det at kontakte er eit av elementa som blir brukt mest i den første økta har to forklaringar. Det første er at elementet tek føre seg handlingar som ikkje naudsynt er knytt til den matematiske tenkinga, men som skjer relativt ofte. Til dømes det å vere til stades, tune inn, vere merksam og tilstades, bruke humor er handlingar som krev at ein er delaktig i samtala, men ikkje at ein treng å delta i det matematiske som skjer. Elementa er likevel viktig for å oppretthalde samtalen. Den andre forklaringa for at kontakte er hyppig brukt er at det å stille undersøkende og oppfølgingsspørsmål kan vere ein naturleg del av det å ta arbeidet vidare dersom det stoppar opp eller for å oppretthalde kontakten med andre deltakarar. Ein siste forklaring kan vere at sidan elevane hadde lite kjennskap til det matematiske temaet algebra, og variabelperspektivet blei det stille fleire oppfølgingsspørsmål for å få med seg kva ein skulle gjere eller for å forstå oppgåva. Utdraget under i tabell 6 er i starten av oppgåve 6 hos den blå gruppa på skule 2. I denne økta har læraren lagt eit konkurranseperspektiv for å skape engasjement hos elevane. Då blir kontakte brukt i starten for å tune inn, altså at elevane blir ein del av samtale, men også for å skildre at deltakarane er til stades i samtala.



329	Lærer	<i>Då køyrer me på med siste oppgåve, og det har vore så likt at den som vinn no er den offisielle vinnaren.</i>	Kontakte, identifisere	Vere til stades. Forklare.
331	Peter	<i>Oh yes, let's go! Ella, reis deg opp, no skal me vinna!</i>	Kontakte	Tune inn
332	Heidi	<i>No skal me springa.</i>	Kontakte	Vere til stades
333	Lærer	<i>Då har alle saman fått utdelt kva a og b er for noko.</i>	Kontakte, identifisere	Vere til stades. Forklare.

Tabell 6 Samtale med elementet kontakte, mellom elevar på gruppe blå skule 2.

#### 4.1.1.2 Oppdage

Oppdage og utfordre er to element i rammeverket som tek for seg det å utforske og utprøve moglegheiter, og utforske alternative moglegheiter. Dette samsvara med studien sitt formål. Oppdage seier nokon om elevane stiller undersøkande, undrande uvitande og oppklarande spørsmål, samtidig som dei kan stille hypotetiske spørsmål som «kva-no-viss?». I samtala nedanfor i tabell 7 diskuterer Ella, Peter og Heidi korleis dei kan finne ei løysing på oppgåve 6 på i den første økta. Alle elevane deltek i samtala. På linje 345 stiller Heidi spørsmål om «Viss a er fem, så er fire gongar fem som er tjue. Og viss b ...», som eg har valt å tolke som eit hypotetisk spørsmål som «kva-no-viss» sjølv om ordlyden ikkje er lik er det hensikta med setninga lik. Samtala startar med at Ella utprøver ei moglegheit som ho del med dei andre på gruppa, dette gjev at resten gruppa startar sin tankeprosess og Peter fullfører ytringa til Ella. Vidare byggjer dei saman vidare på den første ideen, men startar å utforske alternative moglegheiter

343	Ella	<i>Okei, 4a. <math>4 * 7?</math></i>	Oppdage, tenke høgt	Utprøve moglegheiter, stille hypotetiske spørsmål
344	Peter	<i>Er ikkje det 14? Nei, 28.</i>	Reformulere	Fullføre andre sine ytringar
345	Heidi	<i>Viss a er 5, så er <math>4 * 5</math> som er 20. Og viss b ...</i>	Oppdage	Stille hypotetiske spørsmål som «kva-no-viss».
346	Ella	<i><math>4 * 4</math> er 16, men <math>4 * 3</math> da er jo 12. <math>12 + ...</math> Kva kan b vere?</i>	Utfordre	Utforske alternative moglegheiter
347	Peter	<i>Me må hente lappar, kom igjen!</i>	Kontakte	Vere til stades
349	Ella	<i>Nei, vent litt då. <math>4 * 3</math> det er jo ...</i>	Utfordre, advokere, tenke høgt.	Introduserer eit vendepunkt, forslag til undersøking, gjere tankar synleg for andre.

350	Peter og Ella	12!	Advokere, identifisere	Uttrykke synspunkt, reflektere kollektivt, skilje ut matematiske idear.
351	Heidi	Og viss me tar. Kva blir for eksempel pluss 6?	Utfordre	Utforske alternative moglegheiter.
352	Peter	12 + 6 er 18.	Identifisere	Skilje ut matematiske idear.
353	Ella	Då må det vere 3, viss b er ... Kva blir 12 + 10?	Identifisere, oppdage	Skilje ut matematiske idear, utprøve moglegheiter.
354	Heidi	22.	Identifisere	Skilje ut matematiske idear.
355	Ella	Ja, det går. For det blir jo pluss 3 til.	Evaluerer	Bekreftar

Tabell 7 Samtale med elementa oppdage, utfordre og identifisere, mellom elevar på gruppe blå skule 2.

#### 4.1.1.3 Identifisere

I undersøkinga som Heidi, Ella og Peter driv med i tabell 7 kan ein sjå at elementet identifisere blir brukt fleire gongar i slutten av samtaleutdraget. I undersøkinga skil dei ut matematiske idear, som kan vere med på å gjere slik at elevane kjem vidare i prosessen sin. Identifisere er også eit element som blir brukt i større grad. Gjennom økt 1 er dette i størst grad når elevane skil ut matematiske idear, men også når dei forklarar til kvarandre noko som i nokre tilfelle hendar i samanheng med kvarandre.

#### 4.1.1.4 Advokere

Advokere har som formål å bidra til å skape ei felles forståing av eit perspektiv. I samtalene mellom elevane er fleire tilfella av elementet advokere knytt opp mot å uttrykke synspunkt, idear og forslag til idear. Dette gjeld for alle fire gruppene. Utdraget nedanfor i tabell 8 er henta frå den første økta der Nils, Emma og Sarah diskutrar korleis dei skal løyse oppgåva  $4a+b+a=25$  når dei ikkje veit kva dei to nemnde variablane står for. Oppgåva er den siste av den første økta. Nils startar med å utrykke eit synspunkt og ide, og Emma fortsett med å uttrykke eit nytt synspunkt. Ingen av dei byggjer på forslaget til den andre, men Sarah viser forståing og viser interesse for ideen til Emma. Begge reflekterer kollektivt, noko som er gjentakande for samtaleutdraget. Alle deltek i samtala, noko som er viktig for at ideane kan bli diskutert kollektivt. Det at advokere er det elementet som blir mest brukt i den første økta kan skyldast at oppgåva krev at elevane uttrykker deira synspunkt før dei utfører handlinga, sidan dei må springe til motsett side for å få tak i tall og teikn som dei treng.

45	Nils	<i>Då har me fem a.</i>	Advokere og identifiserer	Uttrykker synspunkt og idear, reflekterer kollektivt. Skilje ut matematiske idear
46	Emma	<i>A kan vere fire og b kan vera fem.</i>	Advokere og identifiserer	Uttrykker synspunkt og idear, reflektere kollektivt. Skilje ut matematiske idear.
47	Nils	<i>Me har fem a.</i>	Reformulerer	Gjente seg sjølv.
48	Emma	<i>Fire gonger fire er seksten sant?</i>	Oppdage og tenke høgt	Gjer tankar synlege for andre, stiller oppklarande spørsmål.
49	Sarah	<i>Ja</i>	Evaluere og kontakte	Bekreft
50	Emma	<i>Då har me seksten pluss den siste a'en da blir tjue, og så kan b vera fem?</i>	Oppdage, utfordre og Advokere.	Utprøver moglegheiter og stiller oppklarande spørsmål. Introduserer eit vendepunkt i undersøkinga. Diskuterer kollektivt.

Tabell 8 Samtale med elementet advokere, mellom elevane under den første økta på gruppe brun skule 1.

#### 4.1.1.5 Tenke høgt

Dei elementa som blir minst brukt i samtalanene som elevane har i den første økta er evaluere, reformulere og tenke høgt. Det å tenke høgt gjev at ein uttrykker sine tankar, idear og kjensler i den undersøkinge prosessen. Sjølv om ein kan seie at elevane i stor grad tenker høgt fordi det deler tankane sine med dei andre på gruppa, er det lagt vekt på at elevane må dele tankar og idear i prosessen for at det skal gå inn under elementet. I dei fleste tilfella der elementet tenke høgt blir brukt er det når elevane skal gjere tankar synleg for andre, som kan vere synonymt med det å tenke høgt. I utdraget under i tabell 9 kan ein sjå at elevane gjev sine tankar synlege for medelevane, men at det ikkje at det i liten grad fører til at dei opnar moglegheiter for å utforske vidare. I dette utdraget ser ein at det er Alina som har funnet ut idear og tankar som ho gjev synleg for dei to andre, og det kan verke som det er ho som har kontroll på kva som må gjerast for å komme fram til ei løysing. Dei to andre gjente seg og stiller oppklarande spørsmål for å få med seg kva som skjer og det verkar som dei prøver å forstå kva dei skal gjere ut i frå tankar og beskjedar som Alina gjer. Det viser likevel at dei har interesse for oppgåva.

150	Julie	<i>Kva skal eg finne?</i>	Oppdage	Stille check-spørsmål
151	Alina	<i>Null. Altså tjue.</i>	Tenke høgt, advokere	Gjere tankar synleg for andre, å reflektere kollektivt.

152	Julie	<i>Null.</i>	Reformulere	Gjenta
153	Alina	<i>Axel du må hente ein og er lik.</i>	Tenke høgt, advokere	Gjere tankar synleg for andre, å reflektere kollektivt.
154	Axel	<i>Ein?</i>	Oppdage	Stille check-spørsmål
155	Alina	<i>Og så må me ha tjue.</i>	Tenke høgt, advokere	Gjere tankar synleg for andre, å reflektere kollektivt.
156	Axel	<i>Tjue?</i>	Oppdage, identifisere	Stille undrande uvitande og oppklarande spørsmål, stille kvifor spørsmål

Tabell 9 Samtale med elementa tenke høgt og reformulere, mellom elevar på oransje gruppe, skule 1.

#### 4.1.1.6 Reformulere

I tilfella der reformulere er brukt bidreg det i stor grad til å oppretthalde samtala, ved at deltakaren gjentek det som blir sagt. Dette kan vere fordi dei prøver å forstå det som blir sagt, men også for å vise at dei forstå det som blir sagt. Dette kan ein sjå i tabell 9 der Julie på linje 152 gjentek det som Alina forklarar for å vise at ho har forstått det som Alina fortalte ho. Dette er eit av fleire døme der dette skjer i økta hos dei ulike gruppene.

#### 4.1.1.7 Utfordre

Utfordre går djupare inn på det å oppdage, og utforskar alternative moglegheiter og kan introdusere eit vendepunkt i undersøkinga. Sjølv om oppdage er det elementet som finn stad flest gongar av desse to elementa, kan ein sjå at når elementet utfordre finn stad skjer det i ofte i samband med oppdage. Det at elevane utforskar alternative moglegheiter og stiller spørsmål som er undersøkande, undrande uvitande og oppklarande kan seie noko om at dei leitar og søkjer etter noko utover det dei allereie har kunnskap om. I tabell 7 ser ein at denne hendinga finn stad. På linje 345 stiller Heidi eit hypotetisk spørsmål som «kva-no-viss», som Ella byggjer vidare på i linje 346 og utforskar alternative moglegheiter.

#### 4.1.1.8 Evaluere

Økta har i liten grad hendinga evaluering som skjer kring elevane. Dette skjedde når læraren var involvert. Læraren gjekk rundt for å høyre med gruppene individuelt, men tok også ei fellesrunde der alle gruppene kan forklare kva dei har tenkt slik at andre grupper kunne reflekter over eventuelle forskjellar. Læraren bekrefta og støttar opp om det elevane fortel, og gjev konstruktive tilbakemeldingar. Evalueringar skjer ofte i slutten av samtala, slik som i utdraget nedanfor i tabell 10. Emil forklarar kva gruppa har tenkt og gjort, og læraren følger

opp med å stille undersøkende spørsmål for å høyre om gruppa har utforska andre moglegheiter. Emil viser gjennom samtala at ein kan løyse oppgåva på ei anna måte. I samtala stiller læraren oppfølgingsspørsmål og undersøkende spørsmål, og evalueringa skjer ikkje før heilt i slutten av samtala.

<b>302</b>	Lærer	<i>Pluss b?</i>	Identifisere	Oppfølgingsspørsmål.
<b>303</b>	Emil	<i>Som blir 20.</i>	Identifisere, advokere, tenke høgt.	Forklare, gjere tankar synleg for andre, uttrykke synspunkt
<b>304</b>	Lærer	<i>Ja, det går også an.</i>	Evaluerer	Bekreft

*Tabell 10 Samtale med elementet evaluere, mellom elevar på brun gruppe, skule 2.*

#### *4.1.2 Fysisk aktiv læring integrert i fag*

Den andre undervisingsøkta er basert på at fysisk aktiv læring er integrert i faget.

Undervisingsøkta er skildra i kapittel 3.2.3.3. Her har elevane jobba med variabelperspektivet med å bruke kroppen sin som verktøy. Hensikta var å bruke kroppen som måleining for å finne ut eit uttrykk av lengda på rommet dei var i. I frå datamaterialet var det oppgåve 4 og 5 på den andre økta som hadde oppgåver som la opp til at deltakarane kunne vere undersøkende i arbeidsprosessen sin. Det er derfor er det dei to som er analysert i denne studien. Slik som i økt 1 finn ein alle elementa frå IC-modellen i samtalan hos alle fire gruppene. I motsetnad til den første økta er talet på kor mange gongar elementa kjem til synet meir enn dobla seg. Den andre økta har 951 førekomstar av dei ulike elementa. Årsaker til dette er at oppgåvene i den andre økta krev at ein jobbar meir og lengre. Omfanget av oppgåvene kan krevje meir diskusjon når dei utfører oppgåva og fysisk er i rørsle. Det vil seie at når dei skal lage eit uttrykk av lengda på gymsalen krev det at dei snakkar saman undervegs når dei samarbeida. Dei brukte kroppen til å lage uttrykket, og i store delar av arbeidet var fleire av deltakarane saman om å utføre og måle lengda. Derfor kan ein seie at samtalan og diskusjonane skjedde gjennom heile økta. I den første økta kravde det ikkje like mykje snakking når dei utførte oppgåva fordi dei brukte tid på å springe fram og tilbake til den andre sida av rommet. Samtalan skjedde i stor grad når elevane var samla på gruppestasjonen sin.

Elementa frå IC-modellen er brukt i ulik grad, og ein kan på dei fleste elementa sjå ein prosentdel forskjell. Resultata til den første undervisingsøkta og denne undervisingsøkta er presentert i tabell 5. Elementa som har auka talet på førekomstar er kontakte, oppdage, identifisere og reformulere. Medan advokere, tenke høgt og evaluere har blitt redusert.

Utfordre er brukt like ofte som i økt 1. Kontakte er brukt 16,5% av tilfella, oppdage er brukt 19,5%, identifisere er brukt 22%, advokere er brukt 17,5%, tenke høgt er brukt 6%, reformulere er brukt 7%, utfordre er brukt 7,5% og evaluere er brukt 4% av tilfella der elementa av IC-modellen blir brukt i samtalanene mellom deltakarane. Slik som på den første økta er tala eit resultat av dei fire gruppene sine hendingar, og det er verdt å merke seg at nokre av gruppene har lengre samtalar enn andre. Elementa frå rammeverket blir undervegs i samtala mellom elevane brukt om same ytring, dette er fordi ytringa er skildrande og dekkjande for fleire av elementa.

#### 4.1.2.1 Kontakte

I den andre økta aukar gongane elevane brukar elementet kontakte. Kontakt er ein prosess som utviklar seg og er viktig for samarbeidsprosessen. Som tidlegare skildra så legg den andre økta opp til at samtalanene mellom elevane held på lengre, og det å oppretthalde kontakten blir viktig. Dette kan vere ei av årsakene til at dette elementet skjer oftare i den andre økta. Økta går føre seg i gymsal, og i nokre tilfelle beveger elevane seg vekk frå si gruppe. Når dei kjem tilbake til gruppa er det behov for at dei tek kontakt for å reetablere kontakten slik at dei blir ein del av den dialogiske handlinga igjen. Dei må også setje seg inn i samarbeidspartnarane sine perspektiv. I følgjande samtaleutdrag i tabell 11 snakkar Alina og Axel om lengda til Axel fordi dei skal finne ut av kor lang skritta deira var. Det var Axel som var brukt som måleverktøy når dei lagde uttrykket, og Alina spør derfor Axel om kor lang han er. Etterkvart stiller Julie eit oppfølgingsspørsmål for å oppretthalde kontakten til gruppa og for å vise interesse for det som blir diskutert. Det at Julie stiller eit oppfølgande spørsmål fører til at ho blir inkludert i samtala igjen, og at samtala fortsett vidare. Kontakten som ho tek gjev at samtala ikkje tek slutt når dei to andre har skrevet ned på kladdemarket det som dei meina var riktig.

694	Alina	<i>Axel kor lang er du?</i>	Oppdage	Stille oppklarande spørsmål
695	Axel	<i>177</i>	Identifisere, advokere	Forklare, uttrykke synspunkt
696	Alina	<i>Er du sikker?</i>	Oppdage	Stille undrande uvitande spørsmål
697	Axel	<i>Ja ja.</i>	Evaluere	Bekreft
698	Alina	<i>1-7-7 (ho skriv på lappen)</i>	Identifisere	Skilje ut matematiske idear.

699	Julie	<i>Har du målt deg på lenge?</i>	Kontakte	Stille oppfølgingsspørsmål
700	Axel	<i>Eg målte meg får ei veke sidan.</i>	Identifisere, kontakte	Bekreft, forklare
701	Julie	<i>Nei?</i>	Kontakte	Stille oppfølgingsspørsmål
702	Axel	<i>Jo! Eg var hos helsesøster på ein sånn ting.</i>	Identifisere	Forklare
703	Julie	<i>Ja stemmer, alle er på sånn greia.</i>	Kontakte	Støtte

Tabell 11 Samtale med elementet kontakte, mellom elevar på oransje gruppe, skule 1.

Ein kan også sjå mangel på kontakt skjer når elevane er vekke. Då overlèt dei ansvar og oppgåva til dei andre og i dette tilfelle ein på gruppa. I dømet nedanfor i tabell 11 tek Nils kontakt med Sarah og Emma for å delta i undersøkinga igjen. Han har før dette ikkje delteke i undersøkinga og utføringa av denne oppgåva. Det at han spør Sarah og Emma om «me» får det til kan vise til at han framleis har interesse for gruppa sitt arbeid, men samtidig at han har latt ansvaret til gruppa over på dei to. På førehand har Sarah og Emma målt gymsalen, og skal til å finne ut kor høg Emma er.

462	Sarah	<i>16, oi.. ja det var sånn cirka frå her ikkje sant? – 18 -20.</i>	Advokere, oppdage, utfordre, tenke høgt	Uttrykke synspunkt, utprøve moglegheiter, utforske alternative moglegheiter, gjere tankar synleg for andre.
463	Emma	<i>Me må måla.</i>	Tenke høgt, advokere	Gjere tankar synleg for andre, forslag til undersøking.
464	Sarah	<i>20 + 10 cm</i>	Identifisere	Skilje ut matematiske idear.
465	Nils	<i>Sarah og Emma, får me da til?</i>	Kontakte	Tune inn.
466	Emma	<i>Kor høg eg er?</i>	Oppdage	Stille undersøkinge spørsmål
467	Sarah	<i>Eg veit ikkje kor høg du er.</i>	Reformulere	Oppretthalde kontakten.
468	Emma	<i>Mål meg då</i>	Advokere	Forlag til undersøking.

Tabell 12 Samtale med elementet kontakte, mellom elevar på brun gruppe, skule 1.

#### 4.1.2.2 Oppdage

Elementet oppdage blir brukt i noko større grad i den andre økta, som vil sei at elevane i større grad oppdagar noko dei ikkje visste frå før eller var klar over. Nesten ein femtedel av

den andre undervisingsøkta er oppdage brukt. Dette kan ein i fleire hendingar sjå ved at elevane prøver ut moglegheiter, stiller undrande, uvitande, undersøkande og oppklarande spørsmål som bidreg til at elevane kan utforske og oppdage perspektiv av oppgåva som dei ikkje hadde snakka om før. I samtala i tabell 13 nedanfor kan ein sjå at elevane prøver ut moglegheiter. Dei har funnet ut at dei skal bruke målebandet som dei har fått utdelt til å måle gymsalen med. Målebandet er i følge elevane to meter langt, og dei bestemmer seg for å måle lengda i lag. Samstundes som dei prøver ut moglegheita med å finne ut lengda ved hjelp av målebandet gjev også Emil tankane synlege for dei andre på gruppa når dei måler. I denne prosessen bruker elevane tidlegare kunnskapar om måleband til å bruke det for å finne ut av lengda på gymsalen. Utføringa av målinga er ikkje utforskande i seg sjølv, men ein kan sjå på prosessen i sin heilheit for å sjå om samtala er utforskande. På linje 885 er elevane komen fram til enden av gymsalen, og treff på ei utfordring då det ikkje er mogleg å måle heilt bort nøyaktig med heile målebandet. Dei stiller eit undersøkande spørsmål til ei anna gruppe for å oppklara om dei har kommen fram til riktig svar, men får tilbake at dei andre har målt litt mindre enn det denne gruppa har funnet ut. Gruppa vel å høyre på den andre gruppa, og stoppar å prøve ut moglegheiter. Gruppa finn saman ut ei løysing på korleis dei skal måle resten av gymsalen, men vel å høyre på ei anna gruppe. Dei valte å ikkje utforske andre moglegheiter, eller sjekke ein gong til den metoden dei gjennomførte første forsøk på. Noko som kan indikere at de ikkje ønska å jobbe meir med den delen av oppgåva. Dei går vidare i arbeidet og kjem med forslag på at dei må finne ut høgda til Håvard er for at dei kan finne ut av det dei skal.

<b>883</b>	Emil	<i>19,20.</i>	Tenke høgt, oppdage	Gjere tankar synleg for andre, utprøve moglegheiter
<b>884</b>		<i>(Nokon sekund etter)</i>		
<b>885</b>	Emil	<i>Me må snu den (Håvard snur målebandet). Nei, du må snu den ein gong til. 20. 18, 19, 20. 22 då? Ja, sånn omtrent.</i>	Tenke høgt, oppdage, utfordre, advokere	Gjere tankar synleg for andre, utprøve moglegheiter, utprøve alternative moglegheiter, reflekterer kollektivt
<b>887</b>	Håvard	<i>Hæ?</i>	Oppdage	Stille undrande uvitande spørsmål.
<b>888</b>	Emil	<i>Fekk de også 22 (spør ei anna gruppe, og dei har målt at gymsalen er 20 meter)? 20? Oi, då har me målt ein for mykje. 20 meter.</i>	Oppdage, utfordre	Stille undersøkande spørsmål, introdusere ei vendepunkt i ei undersøking

Tabell 13 Samtale med elementet oppdage, mellom elevar på blå gruppe, skule 2.



### 4.1.2.3 Identifisere

I den andre undervisingsøkta er det elementet identifisere som er mest brukt. 22% av førekomstane av dei ulike elementa stiller elevane kvifor spørsmål, forklarar og skil ut matematiske idear. Identifisere blir i hovudsak bruk om når elevane forklarar til kvarandre eller til lærar, eller når dei skil ut matematiske idear til kvarandre. Det å stille kvifor-spørsmål til kvarandre blir brukt i nokre samanhengar. Ei årsak til at dette ikkje blir brukt like mykje kan vere fordi elevane sitt språk og daglegtale ikkje stiller kvifor spørsmåla med spørjeord først, men at dei stiller undrande og undersøkende spørsmål på andre måtar. I utdraget frå samtala mellom Julie og Alina i tabell 14 stiller Julie eit kvifor spørsmål for å identifisere kvifor noko skal skje. Tidlegare har Axel kommen med eit forslag til ein alternativ moglegheit, men ideen blir suspendert av Alina som forklarar gruppa sin framgangsmåte. Ho forklarar kvifor gruppa skal gjere det slik som ho meiner, som binder saman undringa til dei andre på gruppa. Vidare prøver gruppa ut ideen hennar, samstundes som ho forklarar. Heile gruppa er involvert i arbeidet som bygger på Alina sine tankar, sjølv om gruppedlemmane i nokre tilfelle prøver å fremme nye tankar.

587	Julie	<i>Kvifor skal han leggje seg ned?</i>	Identifisere	Stille kvifor spørsmål.
588	Alina	<i>Me måtte bruka kroppslengda også</i>	Identifisere	Forklare
589	Julie	<i>Du må gå lengre fram. Nei lengre. Sånn.</i>	Tenke høgt, oppdage	Gjere tankar synleg for andre, utprøve moglegheiter
590	Alina	<i>Og så begynne du sånn å gå.</i>	Identifisere	Forklare

Tabell 14 Samtale med elementet identifisere, mellom elevar på oransje gruppe, skule 1.

I andre tilfelle blir identifisere brukt når elevane skal forklare til lærar eller til andre medelevar kva tankar eller idear dei har hatt. Her kan ein sjå at lærar stiller oppklarande spørsmål som kan vere for å få elevane til å utdjupe meir om kva dei har gjort og tenkt. I dei anledningane forklarar ein eller fleire på gruppa kva dei har gjort, slik som Peter, Ella og Heidi gjev i den forklarande delen av oppgåva i tabell 15. Etter kvar oppgåve samlar læraren elevane til ei fellesrunde der alle får fremje idear og forklare korleis dei har tenkt. Dette førte til at nokre grupper endra på det dei hadde tenkt, og byggja på ideane til dei andre gruppene. I denne hendinga bli elementet identifisere brukt i samband med kontakte, reformulere og evaluere som gjev at samtala flyt, og elevane for moglegheit til å forklare sine synspunkt med oppoppfølgande spørsmål frå lærar.

1157	Lærer	Då er da blå gruppa. Kva har de tenkt?	Kontakte	Undersøkande spørsmål
1158	Peter	Me tenkte berre 10 skritt, pluss 1 skritt + 2 skritt, som blir 13 skritt.	Identifisere	Forklare
1159	Ella	Nei, me tenkte 10 skritt, pluss 5 skritt, minus 1 skritt, pluss 2 skritt	Identifisere, reformulere	Forklare, fullføre kvarandre sine ytringar.
1160	Heidi	Nei, 5 kroppslengde	Reformulere	Fullføre kvarandre sine ytringar
1161	Peter	Ja	Evaluere	Bekreft
1162	Lærer	Okei, korleis gjorde dykk det fysisk då?	Kontakte	Undersøkande spørsmål
1163	Peter	Tok fyrst 10 skritt, så tok me 5 kroppslengder.	Identifisere	Forklare
1164	Lærer	De har jo skrevet minus s, gjekk de tilbake då?	Kontakte	Oppfølgande spørsmål
1165	Peter	Ja, me gjekk 1 skritt tilbake.	Identifisere	Forklare
1166	Ella	Ja, me gjekk 1 tilbake og 2 fram.	Identifisere, reformulere	Forklare, fullføre kvarandre sine ytringar
1167	Peter	Då kom me helt bort til veggen nøyaktig	Identifisere, reformulere	Forklare, fullføre kvarandre sine ytringar

Tabell 15 Samtale med elementet identifisere, mellom elevar på blå gruppe, skule 2.

#### 4.1.2.4 Advokere

Advokere er det elementet som vart brukt mest i den første økta, medan det i den andre har hatt ei nedgang. Nedgangen er ikkje stor, men synleg. Dette kan vere fordi oppgåvene i den andre økta ikkje trenger at ein uttrykker synspunkt, idear og forslag til undersøking før ein startar å arbeide, men at elevane undervegs i utføringa finn ut og undersøker kva dei skal gjere. Elementet er brukt mykje, og det å reflekter kollektivt og uttrykke synspunkt, idear og forslag til undersøking er framleis ein sentral del av samtalanene til elevane. Det at elevane suspenderer forutgåande forståingar er bruk meir i denne økta i samanlikning med den første økta. Noko som kan vise at elevane suspendere forutgåande idear for å komme med andre forslag eller for å utforske andre alternative moglegheiter. I diskusjonen nedanfor i tabell 16 mellom Emil, Hedvig og Håvard prøver dei å finne ut korleis dei skal komme fram til kor langt det gjennomsnittlege steget deira var. Emil kjem med forslag til undersøking, som Hedvig suspenderer for utforske alternative moglegheiter. Dette viser at ho forstår at Emil sitt

forslag ikkje vil gje dei ei løysing på problemet, men også at ho meiner at ein må bruke deling. Håvard byggjer på ideen til Hedvig og utforskar den alternative moglegheita.

<b>982</b>	Emil	<i>Du må gonga 18 med 14, og dela det på 18. Nei, du må plussa det saman!</i>	Advokere, utfordre	Uttrykke synspunkt, forslag til undersøking, utforske alternative moglegheiter
<b>983</b>	Hedvig	<i>Nei, me må ta delt på. Me må ta 18 delt på 14.</i>	Advokere, utfordre	Suspendere forutgåande forståingar, utforske alternative moglegheiter
<b>984</b>	Håvard	<i>18 delt 14. Kva er åtte delt på fire.</i>	Utfordre	Utforske alternative moglegheiter

Tabell 16 Samtale med elementet advokere, mellom elevar på brun gruppe, skule 2.

#### 4.1.2.5 Tenke høgt

I samanlikning med den første undervisningsøkta er elementet tenke høgt det som har hatt størst endring, og har gått ned halvparten i førekomstar. Slik som det kjem fram i tabellane ovanfor som handlar om den andre undervisningsøkta er dei fleste førekomstane av tenke høgt brukt når elevane gjev tankar synleg for andre. Kva som gjev at tenke høgt har blitt halvert når elevane bruker kroppen som ein integrert del av økta, kan vere fordi i staden for å sei ideane sine så viser dei med kroppen og med gestar.

#### 4.1.2.6 Reformulere

Reformulere blir brukt litt meir i den andre økta der fysisk aktiv læring er integrert i det faglege, men likt som i den første økta er elementet bruk for å oppretthalde samtala og for å vise forståing eller undring for det som blir gjort. Ulikt frå den første undervisningsøkta brukar deltakarane meir parafrasering. Dette kan ein sjå i dialogen mellom Emil og Håvard i tabell 17. Dei diskuterer korleis dei kan dele 18 på 14, og prøver å finne ut kva gongetabell ein kan bruke for å komme nærmast fjorten. Duoan utforskar alternative moglegheiter, utforskar kvarandre sine idear og skil ut ulike matematiske idear saman. Det at dei utforskar kvarandre sine idear fører til at dei reformulerer det som allereie er blitt sagt og at dei bruker parafrasering. Linje 1044 illustrerer først tankegangen om å bruke fire, vidare blir tanken reformulert og samt utforska.

<b>1044</b>	Emil	<i>Fire. Det går tre gongar opp.</i>	Identifisere, utfordre	Skilje ut matematiske idear, utforske alternative moglegheiter.
-------------	------	--------------------------------------	------------------------	---

1045	Håvard	<i>Fire, åtte, tolv. Ja.</i>	Reformulere, evaluere	Parafrasere, bekrefte
1046	Emil	<i>Det går tre gongar opp.</i>	Identifisere	Skilje ut matematiske idear.
1047	Håvard	<i>Ja, tre gongar opp.</i>	Reformulere, evaluere	Parafrasere, bekrefte

Tabell 17 Samtale med elementet reformulere, mellom elevar på brun gruppe, skule 2.

#### 4.1.2.7 Utfordre

Majoriteten av når elementet utfordre blir brukt er når deltakarane utforskar alternative moglegheiter eller introduserer eit vendepunkt. Dette fører til at elevane utforskar vidare det dei allereie har oppdaga. Utfordre er det elementet som er blitt brukt likt både når fysisk aktiv læring er kombinert med fag og når det er integrert i fag. Noko som kan hevde at det ikkje har noko å sei kva for ein type fysisk aktiv læring ein driv med for at deltakarane skal utforske oppdagingane sine meir.

1275	Ella	<i>Det blir 1110 cm i skritt.</i>	Identifisere	Skilje ut matematiske idear.
1276	Lærar	<i>Ja okei, då vet jo de at 1110 cm er skritt og de har 11 skritt. Korleis finn de ut eitt skritt?</i>	Oppdage	Stille hypotetiske spørsmål som kva no viss.
1278	Ella og Peter	<i>Me må dele det på 11.</i>	Advokere	Forslag til undersøking
1279	Lærar	<i>Kvifor?</i>	Identifisere	Stille kvifor spørsmål
1280	Peter	<i>Fordi man må berre dele på 11.</i>	Identifisere, tenke høgt	Forklare, gjere tankar synleg for andre.
1281	Lærar	<i>Kvifor ikkje dele på 7 eller 23 for eksempel?</i>	Identifisere	Stille kvifor spørsmål.
1282	Heidi	<i>Fordi det er 11 skritt.</i>	Identifisere, tenke høgt	Forklare, gjere tankar synleg for andre.
1283	Peter	<i>Det er 11 skritt.</i>	Identifisere, tenke høgt, reformulere	Forklare, gjere tankar synleg for andre, fullføre kvarandre sine ytringar
1284	Lærar	<i>Okei, då er det å finne lengda på eitt skritt. Det må de finne ut.</i>	Kontakte	Oppfølgingsspørsmål
1285	Ella	<i>Ja. 11 ... Viss me tar 1 gonge 11 då blir det jo framleis 11. Då må det blir komma? Nei, eg veit ikkje.</i>	Utfordre, tenke høgt	Utforske alternative moglegheiter, gjere tankar synleg for andre.
1287	Heidi	<i>Peter! Kor mange gonger går 11 opp i 1110?</i>	Oppdage	Undersøkande spørsmål

1288	Lærer	<i>Kva er stega då?</i>	Kontakte	Undersøkande spørsmål
1289	Ella	<i>Me skal dele..</i>	Identifisere	Forklare
1290	Peter	<i>Me skal dele 1110 på 11.</i>	Identifisere	Forklare
1291	Lærer	<i>Okei, viss me begynn fremme når det er deling. 11 delt på 1? Det går ikkje. 11 delt på 11?</i>	Oppdage	Utprøve moglegheiter
1293	Ella	<i>Det blir 1.</i>	Advokere	Uttrykke synspunkt
1294	Lærer	<i>1</i>	Reformuler e	Gjenta
1295	Heidi	<i>1 gonge 11 er jo 11. Skal me ikkje ta minus 11 her då?</i>	Advokere, oppdage, utfordre	Forslag til undersøking, stille undersøkande spørsmål, utforske alternative moglegheiter.
1296		<i>(Gruppa fann ikkje ut kor langt stega var, og begynte å snakke om andre ting. Nokre få minuttar går.)</i>		

Tabell 18 Samtale med elementet utfordre, mellom elevar på blå gruppe, skule 2.

I fleire tilfelle er det læraren sin involvering som gjev at elevane er villig til å utforske tidlegare funn og idear meir. I den avsluttande fasen til Ella, Peter og Heidi kjem læraren innom stasjonen deira for å høyre kva dei har funne ut er skildra i tabell 18. Dei skal i den fasen finne ut kor lange gjennomsnitt skrittet til deira gruppe er. Dei har funnet ut lengda på gymsalen og lengda på personen som vart brukt som målereiskap. Læraren stiller spørsmål som kan hjelpe elevane med vidare undersøking, og stiller kvifor spørsmål for å høyre kvifor elevane tenker at oppgåva må løysast slik som dei foreslår. Elevane svarer at ein må dele 1110 cm som dei har funnet ut tilsvara lengda på skritta på elleve fordi det er elleve skritt dei har i uttrykket sitt, og viser med dette at dei har forståing for korleis dei kan løyse oppgåva. Vidare har elevane utfordringar med å løyse divisjonsstykket. På linje 1291 fortel læraren korleis ein kan starte med å løyse divisjonsstykket, og Heidi stiller undersøkande spørsmål for å prøve å utforske vidare utan respons frå gruppa. Dette gjev at gruppa avsluttar arbeidet utan å finne ut ei løysing, og utan at læraren hadde stilla oppfølgande og undersøkande spørsmål for å samle gruppa kunne undersøkinga slutta tidlegare. Dette skjer i samtalen til det den blå gruppa på skule 2, men også på den brune gruppa på same skule er dette tilfelle. Hos dei to andre gruppene er det noko ulikt. På den brune og oransje gruppa på skule 1 er læraren innom for å høyre korleis det går med gruppa, men det er ikkje behov for at læraren stiller spørsmål for å hjelpe dei vidare.

814 Alina *Så ja me har funnet gjennomsnittet, men ja ho berre forklarte. Det var ikkje noko ho hjalp med.*

Hos den oransje gruppa forklarar Alina sjølv på linje 814 til resten av gruppa at læraren var innom men at vedkommande ikkje hjelpte med noko når det gjaldt undersøkinga, men etter at ho hadde forklart kva dei hadde gjort så følgde læraren opp med å forklare kvifor det blei slik.

#### 4.1.2.8 Evaluere

Evaluere er slik som i den første økta brukt minst av dei ulike elementa. Det er å bekrefte og gje ros som blir brukt, og dei andre kjenneteikna for elementet er ikkje brukt. Det vil seie at deltakarane ikkje gjev kritikk og konstruktiv tilbakemeldingar. Noko som kan skyldast at dei i staden for stiller spørsmål til kvarandre dersom noko er ufullstendig eller vanskeleg å forstå. Ein kan sei at dette gjev at deltakarane har ei positiv haldning til kvarandre og at det er rom for å komme med spørsmål.

#### 4.1.3 Fysisk aktiv læring åtskilt frå fag

Øktene er basert på fysisk aktivitet integrert i fag og kombinert med fag, men også fysisk aktivitet åtskilt frå fag er inkludert i den andre økta. Dette var ikkje planlagt i undervisningsopplegget, men var noko lærar gjorde spontant. Utdraget nedanfor er henta frå når denne hendinga skjer.

379 Lærar *Då gjenstår det to oppgåver, og dei er litt annleis.*

380 Lærar *Medan me ventar så tek alle ti froskehopp. (Alle elevane utfører froskehopp).*

Dette skjer i midten av økta, og læraren bryt opp økta med ein liten pause med aktivitet. Elevane hadde arbeida med oppgåver i ei lang tid samanhengande, og det vart observert at læraren såg det hensiktsmessig med ein aktivitetspause. Observasjonar visar at elevane vart meir aktive og konsentrerte etter aktivitetspausen.

## 4.2 Forventingar i undervisningsøktene

Forventingar kan sei noko om deltakarane utfører ei utforskande handling, og for å finne ut i denne studien korleis fysisk aktiv læring kan bidra til utforsking i algebra på ungdomstrinnet har eg sett nærmare på korleis Hana sine forventingar blir brukt i undervisningsøktene.

Forskingsspørsmålet «Korleis blir Hana (2014) sine forventinga brukt i elevsamtalane» er

grunnlaget for denne delen av analysen. Forekomsten av forventningane er ikkje like stor som elementa i IC-modellen, og eg har derfor valt å sjå på forventingar i begge øktene samla. Forventingane er delt inn i fem grupper; observere mønster, analogi, abduksjon, persepsjonsbasert og bevisgenerte. I dei to undervisingsøktene trekker elevane i mindre grad forventingar, og bevisgenererte forventingar blir ikkje brukt. Språket til elevane gjev at dei ikkje still forventingane i spørsmål direkte til gruppa si, men at det i nokre tilfelle bli brukt i utsegn. Det er på ei anna side slik at dei andre blir brukt og i kapitla vidare skal eg gå gjennom korleis dei blir brukt.

#### 4.2.1 Observere mønster

Elevane jobba med algebra og variabelperspektivet dei to vekene datainnsamlinga føregjekk. Sjølv om undervingsopplegga tok føre seg to ulike typar av fysisk aktiv læring var det faglege innhaldet framleis variabelperspektivet. Dette førte til at elevane kunne bruke observasjonar som dei gjorde kring arbeidet gjennom begge øktene. Forventinga observere mønster blir brukt i den første undervisingsøkta, og skjer ved at elevane leiter etter det som er invariant, nye mønster, formulerer ei forventing som gjeld for det tilfellet dei studera. Dei testar forventinga, og brukar det i arbeidet vidare. I undervisinga blir denne forventinga brukt slik som i tabell 19. Elevane på den brune gruppa på skule 1 får oppgåva  $4a + b + a = 25$  av læraren og skal finne ut kva dei ulike variablane kan vere. Nils deler kjapt sitt synspunkt om at dersom gruppa slår saman variablane  $a$  så har dei fem  $a$ . Elevane har jobba med fire oppgåver før denne som har gitt dei ei innføring i korleis dei kan rekne med variablane, men også korleis dei kan bruke det vidare i denne oppgåva. Emma deler med gruppa at  $a$  kan vere fire og  $b$  kan vere fem, og har ut i frå dette observert eit mønster og trekk ei forventing. Saman i gruppa testar dei ut forventinga til Emma og finn ut at den stemmer og at den er gyldig. I dette tilfellet viser elevane at dei kan bruke mønster som dei finn til å teste ut oppgåva som dei jobbar med.

45	Nils	<i>Då har me fem a.</i>
46	Emma	<i>A kan vere fire og b kan vera fem.</i>
47	Nils	<i>Me har fem a.</i>
48	Emma	<i>Fire gonger fire er seksten sant?</i>

49	Sarah	<i>Ja</i>
50	Emma	<i>Då har me seksten pluss den siste a'en da blir tjue, og så kan b vera fem?</i>
51	Nils	<i>Då må me ha firarar. 4-8-12-16-20. Viss a, nei viss b er lik fem og fire, b er fem og a er fire.</i>
53	Emma	<i>Sarah kan du hente pluss?</i>
54	Nils	<i>Fire gongar fire er lik seksten.</i>
55	Emma	<i>Kan du hente fire Nils?</i>

*Tabell 19 Forventinga analogi brukt i samtala mellom elevar på brun gruppe skule 1.*

#### 4.2.2 Analogi

Sidan deltakarane arbeida med det same matematiske temaet kunne dei trekke analogi til situasjonar som skjedde i den førre økta eller i frå oppgåver som dei hadde hatt tidlegare i økta. Andre moglege situasjonar som dei kunne trekke analogi til var undervising frå barneskulen og tidlegare kunnskapar og situasjonar dei hadde frå før. I samtala til Emil, Håvard og Hedvig i tabell 20 trekker elevane analogi til at dei frå tidlegare situasjonar veit at høgda deira ikkje stemmer med det som blir målt i undervisinga. Dei samanliknar med kunnskapar frå det dei veit frå før og kva dei finn ut av. Hedvig veit at ho er 1,55 meter høg, og når Håvard blir målt til 1,58 meter trekker Hedvig samanlikning til det ho veit frå før og kan suspendere ideen. Dei målar på nytt og finn ut at Håvard er lågare enn Hedvig noko som stemmer i høve til kva elevane veit frå før og kan sjå. Elevane treng å finne ut kva høgda er for å rekne vidare på det algebraiske uttrykket som dei har laga av gymsalen. Sjølve målinga av elevar er ikkje rekna som algebra, men er ein del av arbeidsprosessen som gruppa må gjennom for å finne ut kor lange skritta er. Elevane skjønner at dei må bytte ut variabelen  $k$  i uttrykket med høgda til Håvard, slik at dei berre har ein ukjent variabel å rekne med til slutt.

894	Emil	<i>Men det er berre ei høgde han er? Still deg inntil veggen. Hælane inn til veggen (gruppa målar kor høg Håvard er).</i>
896	Håvard	<i>Hælane er inntil veggen.</i>
897	Emil	<i>1,58.</i>
898	Håvard	<i>1,58?</i>



<b>899</b>	Emil	<i>1,60 då.</i>
<b>900</b>	Håvard	<i>Er eg 1.58?</i>
<b>901</b>	Hedvig	<i>Det er han ikkje.</i>
<b>902</b>	Håvard	<i>Det er eg ikkje. Kor høg er du då (Hedvig)?</i>
<b>903</b>	Hedvig	<i>Eg er 1,55.</i>
<b>904</b>	Emil	<i>Sikker? Eg trur eg er 1,69.</i>
<b>905</b>		<i>(lærerassistent på skulen hjelp gruppa å måla Håvard)</i>
<b>906</b>	Emil	<i>1.52</i>
<b>907</b>	Håvard	<i>Okei, det høyrtest meir riktig ut. Eg er 1.52</i>

*Tabell 20 Forventinga analogi brukt i samtala mellom elevar på brun gruppe skule 2.*

#### 4.2.3 Abduksjon

Abduksjon handlar om at elevane kjenner konklusjonen og prøver å gjere ei gjennomtenkt og vurdert gjetting for kva premissane kan vere. Dette kan ein sjå at den brune gruppa på skule 2 utfører i samtala i tabell 21. Dei jobbar med å finne ut kor lange skritta deira er ut i frå det uttrykket dei har på lengda av gymsalen. Dei har funnet lengda på personen dei har målt og kor lang gymsalen er. Emil hevder på linje 1008 at dei har 18 skritt og 14 meter, og at dei må finne gjennomsnittet på det. I det høvet veit dei at dei konklusjonen, men prøver å gjere ei gjetting for korleis det blir slik. Dei er usikker på om dei skal dele 18 på 14 eller om dei skal dele 14 på 18. Det at dei diskuterer ulike premissar gjev at dei saman startar ei vidare undersøking i oppgåva for å finne ut kva dei skal gjere for å komme til konklusjonen.

<b>1008</b>	Emil	<i>Me har 18 skritt og 14 meter. Me må finna gjennomsnittet på det. Då må ein dela 18 på 14. Eller må du dela 14 på 18?</i>
<b>1010</b>	Håvard	<i>18 delt på 14. 18 og så tek me vekk 14? Då har me fire i rest, og det går ikkje.</i>
<b>1011</b>	Hedvig	<i>Fire delt på 18 då?</i>

<b>1012</b>	Håvard	<i>Fire delt på 18?</i>
<b>1013</b>	Hedvig	<i>Kva er fire delt på 18?</i>
<b>1014</b>	Emil	<i>Årh.</i>
<b>1015</b>	Håvard	<i>Det går ikkje.</i>
<b>1016</b>	Emil	<i>Skal me dela 18 på 14 eller 14 på 18?</i>
<b>1017</b>	Hedvig	<i>Kva er fire delt på 18?</i>
<b>1018</b>	Emil	<i>Me startar med kor mange gongar det går opp.</i>

*Tabell 21 Forventinga abduksjon brukt i samtala mellom elevar på brun gruppe skule 2.*

#### *4.2.4 Pesepsjonsbasert*

Pesepsjonsbasert forventning tek for seg at ein forventar noko som ser ut til å vere tilfelle. I samtala til den blå gruppa på den andre skulen skal elevane i gong med å løyse oppgåve 4 i den andre undervisingsøkta. Heidi stiller spørsmål til Peter på linje 1133, og gjev ei forventning over kva som kan vere tilfelle. Han seier seg einig, og gruppa startar med å utføre eller transformere situasjonen dei står i. Dette fører til at elevane startar med å teste ut forventinga dei hadde før dei starta, før dei innser at det ikkje er nok og må prøve ut moglegheiter ved å leggje til skritt. Vidare finn dei ut at dei må ta vekk nokre skritt, og endar til slutt opp med uttrykket  $10s + 5k - 1s - 2s$ . Sjølv om det ikkje kjem fram munnleg i samtala mellom elevane har dei akkurat arbeida med liknande oppgåver som kan har vore med på forme forventinga. Elevane har tidlegare i dei tre første oppgåvene arbeida med likande oppgåver som elevane kan på bakgrunn av gjere forventinga av. Det første Heidi gjev er å komme med ei forventning til Peter, noko som kan tyde på at ho frå dei andre oppgåvene tek med seg noko erfaringar som ho bygg vidare på i denne oppgåva.

<b>1133</b>	Heidi	<i>Peter, er du einig at me tar 9 skritt og 5 kroppslengder?</i>
-------------	-------	--

1134	Lærer	<i>Nå kan godt heile gruppa være med å utføre bevegelsane, at det ikkje berre er ein som gjer det, men ilag.</i>
1136	Heidi	<i>Skal eg ta skritta då?</i>
1137	Ella	<i>Ja</i>
1138	Heidi	<i>Men er de einige om 9 skritt og 5 kroppslengde?</i>
1139	Peter	<i>Ja, berre begynn du</i>
1140	Heidi	<i>Okei, då tar eg 9 skritt, også tar du Peter kroppslengde.</i>
1141		<i>(Heidi går 9 skritt)</i>
1142	Ella	<i>Trur me treng meir, så ta 10 skritt Heidi.</i>
1143		<i>(Heidi går 1 skritt til, for at Peter så tar 5 kroppslengde. Då dei har gjort dette fant gruppa ut at de ikkje var komme helt i mål.)</i>
1145	Ella	<i>Me tar minus 1 skritt pluss 2 skritt.</i>

*Tabell 22 Forventinga persepsjonsbasert brukt i samtala mellom elevar på blå gruppe skule 2.*

### 4.3 Elevane si utforsking av variabelperspektivet

Kapittel 4.1 og 4.2 indikerer at elevsamtalane i undervisingsøktene bidreg til utforsking i eit undersøkelandskap. I dei kapitla har eg undersøkt korleis øktene med fysisk aktiv læring kan bidra til utforsking. I øktene arbeidar elevane med variabelperspektivet, men på to ulike måtar. For å undersøke mi problemstilling ytterlegare vil eg undersøka nærmare korleis elevane utforskar i algebra gjennom variabelperspektivet i undervisingsøktene.

#### 4.3.1 Utforske variabelperspektivet i undervisingsøktene

I den første undervisingsøkta utforska elevane variabelperspektivet ved å bruke lappar som dei kunne visualisere talverdiane til variablane. I staden for å skrive sjølv brukte dei lappane og klistra dei på svararket etter dei hadde snakka saman om kva dei skulle gjere. I tabell 19 skal elevane finna ut kva variablane «a» og «b» er ut i frå eit uttrykk som dei har fått utdelt. Elevane har allereie jobba med fire oppgåver for å få ei innføring i variabelperspektivet, og ein kan sjå på denne gruppa at dei augeblikkeleg respondera på oppgåva og trekk saman variablane a til at dei har fem a'ar. Emma kjem me forslag til kva verdier variablane har og

dei testar ut om det kan stemme. Elevgruppa utforskar i denne samanhengen variabelperspektivet saman, og ved å prøve ut forslag. Dei viser forståing for at dei må gonge verdien av variabelen like mange gongar det står at variabelen er. Det viser dei på linje 51 der Nils gongar høgt «4-8-12-16-20», og seier at det stemmer viss b er lik fem og a er fem.

Undervisingsopplegg to legg opp til at elevane må lage sitt eige algebraiske uttrykk for lengda på gymsalen. Variablane var «k» og «s», som stod for kroppslengd og skritt. I denne økta har dei førre oppgåvene også gitt elevane ei innføring i linkande oppgåver, men som ikkje var opne. Døme på desse oppgåvene var at læraren las opp eit uttrykk og så skulle elevane utføre uttrykket. Dette var fordi dei skulle få eit forhold til kva variablane stod for, og at når det var 5s så skulle dei ta fem skritt. Dette kunne også vere med på gje elevane ei innføring i dei opne oppgåvene, og kan ha påverka at det vart mindre krevjande å starte på dei oppgåvene. I tabell 23 kan ein sjå at elevane har kommen fram til eit uttrykk av lengda på gymsalen ved at dei har brukt lengda på kroppen sin og skrittlengda si. Nils gjentek at dei har «15s og 3k». Seinare når elevane skal forklare for læraren kva dei har gjort så bruker dei ikkje «s» og «k», men Emma seier heller «skritt» og «kroppslengder» noko som kan tyde på at elevane har forståing for at det ikkje er bokstavar men at det står for noko.

408	Sarah	<i>Så må me ta eit skritt. Okei, 15s og 3k.</i>	Utfordre, tenke høgt, advokere.	Introdusere eit vendepunkt i ei undersøking, gjere tankar synleg for andre, reflektere kollektivt.
409	Nils	<i>15 s og 3k.</i>	Reformulere	Gjenta.
414	Lærar	<i>Kva uttrykk har dåke komt fram til?</i>	Oppdage	Stille oppklarande spørsmål
415	Emma	<i>15 skritt og 3 kroppslengder.</i>	Identifiserer	Forklare, uttrykke forslag.

Tabell 23 Arbeid med variablar på brun gruppe skule 1

Elevane på den blå gruppa på skule to viser også i tabell 24 at dei har forståing for variabelperspektivet. Dei startar økta med å prøve ut forslaget som Heidi foreslår på linje 1138, men endar opp med å gjere endringar når dei måler skritta. Dei innser at uttrykket dei hadde som utgangspunkt ikkje er dekkjande for heile gymsalen, og må gjere endringar. Endringane gjorde at gruppa enda opp med uttrykket « $10s + 5k - 1s + 2s$ ». Dette kan indikere at elevgruppa har oversikt over når dei gjekk eit skritt fram og når dei gjekk tilbake. Gruppa

viser også at dei kan addere variablane, og har forståing for korleis dei reknar med dei. Elevgruppa forklare på linje 1170 at dei ville ha med alle ledda på uttrykket for å lage «ei litt spennande oppgåve». Av den grunn kan ein argumentere for at elevane har forståing for variabelperspektivet, men tok eit argumentert val for kvifor dei gjorde det slik.

1138	Heidi	<i>Men er de einige om 9 skritt og 5 kroppslengde?</i>	Oppdage, advokere	Stille eit oppklarande spørsmål, forslag til undersøking
1139	Peter	<i>Ja, berre begynn du</i>	Kontakte	Bekrefte
1140	Heidi	<i>Okei, då tar eg 9 skritt, også tar du Peter kroppslengde.</i>	Advokere, oppdage.	Forslag til undersøking, utprøve moglegheiter
1141		<i>(Heidi går 9 skritt)</i>		
1142	Ella	<i>Trur me treng meir, så ta 10 skritt Heidi.</i>	Utfordre	Stille hypotetiske spørsmål, utforske alternative moglegheiter
1143		<i>(Heidi går 1 skritt til, for at Peter så tar 5 kroppslengde. Då dei har gjort dette fant gruppa ut at de ikkje var komme helt i mål.)</i>		
1145	Ella	<i>Me tar minus 1 skritt pluss 2 skritt.</i>	Utfordre	Introdusere eit vendepunkt i undersøkinga
1153		<i>(Ella skrev ned uttrykket <math>10s + 5k - 1s + 2s</math> på plakaten, og gruppa stilte seg opp)</i>		
1170	Heidi	<i>Ja, men me ville laga ei litt spennande oppgåve.</i>	Identifisere	Forklare

Tabell 24 Arbeid med variablar på blå gruppe skule 2.

Fleire av dei utforskande samtalan e elevane har i kapittel 4.1 og 4.2 visar materialet at elevgruppene sine samtalar er undersøkande, men det er ikkje i alle segmenta at situasjonane og diskusjonane handlar om variabelperspektivet. Oppgåvene krev at elevane har nokre matematiske kunnskarar frå før, og at dei brukast saman med nye oppdagingar. Dette kan illustrere at når ein arbeider med algebraoppgåver så treng ein også andre matematiske kunnskarar, men også at oppgåvene er samansette og krev at ein til dømes kan rekne med

måleeeiningar. Elevane arbeidar og utforskar algebra og variabelperspektivet i algebra kombinert med andre matematiske kunnskapar.

#### 4.3.2 Elevane sine synspunkt

I intervjuet fekk elevane moglegheit til å utdjupe og forklare kva dei hadde tenkt og gjort i undervisingsøktene. Dette kan gje ei forståing av elevane sitt perspektiv på korleis øktene med fysisk aktiv læring kan bidra til utforsking i algebra. Den andre delen av intervjuet tok for seg korleis elevane hadde svara på pre-, og posttestane, og kan presentere ei oversikt over tankane på korleis elevane utforska variabelperspektivet. Sidan elevane hadde ingen kunnskap og erfaring frå bruk av fysisk aktiv læring blei det observert at fleire av elevane uttrykka at dei var sjokkerte når dei fekk utdelt pre-testen. Resultatet på testane viste også at temaet verka ukjent for fleire. Siri uttrykka i gruppeintervjuet at ho skjønna mykje meir og synast at oppgåvene var mykje enklare på posttesten. På bakgrunn av dette kan ein sei at undervisingsøktene gjorde at ho hadde tileigna seg pensum.

161 Siri: *Eg følte det var mykje lettare frå då me hadde den prøven i går (ref: ettertest) enn den førre veke (ref: førttest) for då følte eg at eg skjønnte mykje meir enn det eg hadde gjort. Og at det var mykje enklare oppgåver for da skjønnte eg kva eg skal gjere.*

I dette utdraget blir denne oppgåva diskutert, fordi eleven har svar ulikt på pre-, og posttesten. Oppgåva eleven har svara ulikt på er «Kva står a for i uttrykket  $2a + b$  ?». Daniel forklarar at han ikkje tenkte, noko som kan tyde på at han ikkje visste kva det stod for. På linje 387 utdjupar han at han tenkte at «a» stod for algebra og at det då blei to algebra, og han forklarar nærmare at forslaget ikkje var av det verste og det kunne stått for algebra. Derav kan me sei at Daniel forsvarar forslaget sitt i noko grad, og legitimerer det på neste spørsmål. Når læraren spør kva som var grunnen til at han bytta svar på posttesten, fyljer Daniel opp med ei forklaring av det ein kan oppfatte som hans forståing av variablar. Han hevdar at variabelen kan vere kva som helst, dersom det ikkje er spesifisert kva det er og at det kan stå for noko og vere ein talverdi.

384 Lærer 2: *Oppgåve 2a ja. På førttesten din, Daniel, kan du forklara kva du har tenkt?*

385 Daniel: *Eg tenkte ikkje, eg berre skreiv.*

386 Lærer 2: *Kva har du skrive då?*

387 Daniel: *Eg tenkte a sto for algebra, så to algebra pluss b. Det er ikkje det verste, men det kunne stått for algebra.*

- 389 Lærer 2: *Kva er grunnen til at du bytta svar på ettertesten? Kva har du skrive her?*
- 390 Daniel: *A kan vera alt, fordi du sa at a ikkje var spesifisert for noko. Det må 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.*
- 393 Lærer 2: *Kan det vera kva som helst tal?*
- 394 Daniel: *Det kan vera 0, 14 000, det kan vera 2. Det må ikkje vera eit spesielt tall, og det kan vera kva som helst tall. Det kan vera 100, og som nemnt er det ikkje spesifisert. Det kan vera xylon.*

På liknande vis som det Daniel svara har fleire elevar endra svar på posttesten. Det påfølgande spørsmålet til oppgåve 2 a var «Kan a stå for tallet 100 i uttrykket?», og i intervjuet hevdar elevane at det er tilfellet blant anna fordi «a kan vera alt». Vidare utvidar dei påstanden med å byggje på argumenta til kvarandre. Emil byggjer på Emil sitt argument på linje 398 med at «Fordi a kan vera alt.». Elevgruppa resonnera seg fram til i fellesskap at a er ein variabel, som er variert og kan vera kva som helst. Av den grunn kan ein argumentera for at elevane har ut i frå dei to undervisingsøktene auka sin kunnskap kring variabelperspektivet gjennom å utforske algebra ved bruk av fysisk aktiv læring.

- 397 Lærer 2: *Alle har svart at a kan stå for 100 i ettertesten. Kvifor kan a stå for 100?*
- 398 Emil: *Fordi a kan vera alt.*
- 399 Heidi: *Fordi det er ikkje ein bestemt ting.*
- 400 Emil: *Det er ein variabel.*
- 401 Heidi: *Det kan vera kva som helst.*
- 402 Lærer 2: *Kva betyr variabel?*
- 403 Emil: *Variert! Det kan vera fingen min. Det kan vera deg. Det kan vera alt.*

Deltakarane svara noko mangfaldig på kva preferansar dei har for korleis dei vil arbeide med matematikk. Ola fortel på linje 193 at han føretrekkjer å jobbe vanleg, og skildra det som å høyre på lærar og arbeide med oppgåver etterpå. Dette støtta han opp med at han lærte av det og at det var derfor han foretrakk det. Alina støtter opp om at vanleg matematikkundervising, men uttrykka at det fungerte med ein blanding av det og fysisk aktivitet. Fleire av deltakarane formidla at aktivitet og gruppearbeid var det dei favoriserte. Siri presenterer det å drive gruppearbeid som betre, og grunngjev det med at ein kan diskutere saman og spørje kvarandre dersom ein treng hjelp.

302 Siri: *Eg tenker det er mykje betre å jobbe saman med nokon, for viss eg ikkje forstår eller skjønar kva eg har lest så kan eg spørje den andre også kan me jobbe saman i staden for at eg skal sitte aleine og lure på kva eg gjer.*

Elevane vart i denne undervisingsøkta introdusert for eit nytt tema gjennom ein ny læremetode. Isak meina at det å vere i aktivitet når ein har om noko nytt gjere at det er kjekkare å lære om det. Dette kan oppfattast som at ved å bruke fysisk aktiv læring kan det gjere det meir appellerande å lære noko nytt i matematikk.

145 Isak: *Det hadde vore kjekt å vore i aktivitet dersom me hadde om noko nytt. Då er det kjekkare å læra det.*



## 5.0 Diskusjon

Formålet med denne studien er å finne ut korleis fysisk aktiv læring kan bidra til utforsking i algebra på ungdomstrinnet. I dette diskusjonskapittelet vil eg diskutere resultatane frå analysen i lys av teori og tidlegare forskning som er presentert tidlegare i masteroppgåva.

### 5.1 Element frå studien sitt rammeverk

IC-modellen av Alrø og Skovsmose (2006) sine element kan seie noko om elevsamtalane er undersøkjande, og det er derfor i denne studien viktig å sjå korleis desse elementa blir brukt i øktene for å kunne svare på problemstillinga. Dei ulike undervisingsøktene kan vere passande til utforsking av variabelperspektivet i algebra på forskjellige måtar. Det er differanse mellom dei to ulike øktene i denne studien.

I den andre økta er aktiviteten basert på fysisk aktiv læring som er integrert i undervisninga. I analysen kjem det fram at det å bruke kroppen som verktøy bidrar til ein lengre samtale, som kan vere med på å gjere at elevane i større grad utforskar temaet som dei arbeidar med. Dette kan på ei side også bli sett på som at elevane er lengre i undersøkelseslandskapet til Alrø og Skovsmose, men også at det dialogiske samarbeidet mellom deltakarane skjer over lengre tid. Det at elevane har ein lengre samtale kan tyde på at dei utforskar ulike aspektar med oppgåva, noko som samsvara med at Gulaker (2017) hevdar at stimuleringa av utviklinga i matematikk krev at elevane er undrande, prøver ut og utforskar og undersøker ulike løysingar. Desse aspekta er også ein del av IC-elementet oppdage. I følge Skovsmose (2001) handlar det å jobbe i eit undersøkelseslandskap om å forstå matematikken, gjennom å utforske, samtale om og resonnere saman med andre. Fleire av elementa frå IC-modellen tek føre seg det å utforske, slik som oppdage og utforske. I undervisingsøktene kan ein sjå at oppdage blir brukt i mest i den andre økta, der elevane brukar kroppen som eit verktøy. Oppdage blir nesten brukt ein femtedel av økta, og ein faktor som kan vere med å påverke at denne økta har fleire element men same tidsbruk kan samsvare med at oppgåvene engasjerer. Sidan elementet oppdage er hyppig brukt i denne studien kan ein seie at den andre økta med fysisk aktiv læring integrert med fag kan vere med på å stimulere utviklinga av matematikk og at økta også på det vis bidreg til utforsking i algebra. På ei side kan ein seie at elementa frå rammeverket blir brukt i dialogane mellom elevane når dei jobbar med utforskande oppgåver i algebra ved bruk av

fysisk aktiv læring, men på ei anna side seier mine data ingenting om dette ville vore tilfelle dersom elevane ikkje dreiv med fysisk aktiv læring. Likevel kan det gje ei vite om at det kan bidra til utforsking i algebra ved bruk av fysisk aktiv læring på ungdomstrinnet.

Forventingar frå Hana heng saman med elementa «utfordre» og «oppdage» frå IC-modellen som kan seie noko om at elevane utforskar i djupare. Det at elevane ikkje har hatt om det matematiske temaet eller den didaktiske måten å lære på kan ha påverka resultatet, og moglegheita for at elevane hadde laga fleire forventingar dersom temaet var kjent er til stades. Sjølv om oppdage og utforske er element som direkte seier noko om undersøking og utforsking bidreg dei andre elementa i IC-modellen til å seie noko om elevsamtalane er undersøkande. Ut i frå funna i analysen kan ein seie at begge undervisingsøktene er undersøkande element, og kan støtte opp om at elevsamtalane er i ulik grad undersøkande. Kontakte, oppdage, identifisere og advokere blir alle mykje brukt, og dette kan antyde at elevane er undersøkande og stiller spørsmål til kvarandre for å finne ut korleis dei skal gå fram for å finne ut kva dei skal gjere. Det at den første økta har kortare samtalar mellom elevane kan også skyldast oppgåva sitt nivå og krav til undersøking. Økta krev at elevane kvar og ein skal springe til den andre sida av rommet noko som kan påverke kor mykje dei får tid til å snakke saman. Ein kan sjå at elevane diskuterer før dei utfører handlinga, og noko medan dei vekslar på å springe. I den andre økta snakkar elevane undervegs, som kan vere med på at det er fleire førekomstar i den økta som har fysisk aktiv læring integrert med faget.

## **5.2 Korleis kan ein seie at fysisk aktiv læring bidrar til utforsking i algebra?**

I denne studien er formålet å finne ut korleis fysisk aktiv læring kan bidra til utforsking i algebra på ungdomstrinnet. Studien er basert på to undervisingsøkte som har ulike oppgåver. Oppgåvene er høgst relevant for å sjå om elevane sitt arbeid er undersøkande, og korleis dei legg opp til undersøking. Slik det kjem fram i analysen er fleire av samtaleemna om andre matematiske tema enn algebra, noko som kan samsvare med Gulaker (2017) som hevdar at matematikk blir brukt som eit reiskap i den undersøkande verksemda og at dei ulike matematiske tema er naudsynte for at arbeidet i den undersøkande verksemda skal ha framgang. Det at oppgåvene er knytt opp mot utfordringar og problem som kan assosierst til elevane sin kvardag stemmer i følge Andersen et al. (2018) med at det er med på å gjere at dei kan bruke tidlegare erfaringar for å arbeide i undersøkelseslandskapet. Dette kan ha ei

tyding for dei ulike øktene, og grunnlaget for undersøkende aktivitet. Den første økta kan i svært liten grad knytast til elevane sin kvardag, fordi læringsaktiviteten handlar om å bruke tall, variablar og teikn. På ei anna side kan den andre økta i mykje større grad knytast til kvardagen til elevane og ha tyding for arbeidet deira i undersøkelseslandskapet. Oppgåva knytt elevane til erfaring og kunnskap frå kvardagen deira gjennom at dei brukar kroppen sin og held seg til å bruke erfaringar frå det til å utføre oppgåva. Kroppen og skrittlegda deira er noko dei har kjennskap til frå før, sjølv om dei ikkje naudvis veit kor mykje dei ulike lengdene er. Macrine og Fugate (2022) hevdar at kroppslege erfaringar i samspel med verda formar kognisjonen, og dette er noko som dei fysiske rørsle til kroppen skapar ei tydleg rolle for. Dette harmonerer med det at dei fysiske rørsle i undervisingsøkta har spela ei rolle for læringa av variabelperspektivet når elevane arbeida i undersøkelseslandskapet.

Mavilidi og Vazou (2021) viser til at elevar som har fysisk aktivitet integrert med matematikk har høgare prestasjonar i vanleg undervising enn dei som har aktivitetspausar.

Aktivitetspausen som vart gjort i denne studien der elevane blei bedt om å ta froskehopp medan dei venta er det ikkje gjort noko målbar effekt på dei matematiske prestasjonane og utforskinga i algebra som samsvarar med utsegna til Mavilidi og Vazou (2021), men ein kan på ei side sei at observasjonane som vart gjort viser at engasjementet til elevane vart auka etter pausen og at den fysiske aktiviteten gjorde det lettare å konsentrere seg i etterkant slik som Andersen et al. (2018) hevdar.

Det at nyare forskning (Dackermann et al., 2017; Hannula, 2012; Mavilidi et al., 2018; Singh et al., 2019; Sneck et al., 2019; Vetter et al., 2020) viser til at fysisk aktivitet i undervisinga har potensiale til å fremje dei kognitive funksjonane, dei faglege prestasjonane og læringsutbyttet til elevane samsvara med funna i denne studien. Datamaterialet kan indikere at dei kognitive funksjonane, dei faglege prestasjonane og læringsutbyttet til elevane kan bli utvikla når elevane utforskar algebra ved bruk av fysisk aktiv læring. Det hadde vore spennande å studere nærmare om elevane i denne studien gjev det betre eller like bra, sidan dei har kombinert fysisk aktivitet med fagleg innhald, som elevar som ikkje gjorde det. Utforskingsoppgåvene har krev at elevane er nysgjerrige og aktive, og det at kroppen er i rørsle kan styrke det.

Oppgåvene har teke utgangspunkt i Boaler (2016) sine kjenneteikn for utforskande oppgåver, men på ei anna side kan ein setje spørjeteikn kring om nivået på oppgåvene var gode nok. Eg hadde liten kjennskap til elevane sine matematiske kunnskapar frå før, og utgangspunktet vart teke i læreplanverket. Det at elevane hadde liten kunnskap frå før gjorde at dei i starten ikkje visste kva dei skulle gjere i starten. Oppgåvene hadde låg inngangsterskel, og høgt tak men kunne nok også hatt potensiale for å ha enda høgare tak. Dette kan eg sei fordi dei gav moglegheit for fleire løysingar og elevane kunne sjølv velje korleis dei ville gå fram. Alrø og Skovsmose (2006) sin hypotese bak IC-modellen er at kvaliteten av samtalen i matematikkundervisinga heng saman med kvaliteten av matematikklæringa som skal finne sted. Dette er ekvivalent for oppgåvene og undervisingsopplegget i denne studien. På ei side kan ein seie at resultatet blir påverka av kvaliteten på undervisingsopplegget. Etter å ha gjennomført øktene to gongar hadde me moglegheit til å gjere endringar undervegs, og på det vis gjere kvaliteten av opplegget betre.

Eit anna av Boaler (2016) sine kjenneteikn for utforskande oppgåver er at dei gjev elevane moglegheit til å teikne og visualisere dei matematiske situasjonane som går føre seg, og dette er noko so den fysiske aktive læringa legg opp til. Dette knytt også saman utforskning og fysisk aktiv læring. Elevane fekk presentert problemstillinga på førehand, men hadde utfordringar med å starte den utforskande prosessen. Ved at elevane hadde hatt noko kunnskap til temaet på førehand kunne elevane hatt fleire føresetnadar for å starte arbeidsprosessen aleine. Elevane måtte i diskusjonsøktene etter kvar oppgåve grunngje val og vere kritiske i arbeidet, men på ei anna side så kunne oppgåvene stilla fleire spørsmål som gjorde at dei måtte gjere dette undervegs. Det siste kjenneteiknet til Boaler (2016) handlar om at dei jobbar saman, respektere kvarandre sine meiningar og prøver ut idear utan å vere redd for å gjere feil. Dette kan ein sjå i resultata at stemmer med elevsamtalane. Elementa frå IC-modellen kan også vere med på forsterke at dette går føre seg i økta, og at dei fleste gruppene jobbar saman med å finne løysingar. På ei anna sida kan ein sjå på nokre grupper at det er nokon som tek meir styringa for arbeidet enn andre på gruppa som kan vere med på å påverke arbeidet.

Oppgåvene er utforskande oppgåver som har fleire løysingsalternativ, og gjev at elevane utforskar gjennom å diskutere og samanlikne. Dette blir tydleg når dei ulike elementa i IC-modellen er til stades i samtalane, og i følge Kieran (2020) gjev dette at misoppfatningar i algebra er mindre ved at det hjelp dei å forstå overgangen frå armetikk til algebra. I denne

studien ser ein at elevane forstår algebraoppgåvene betre på posttestane etter dei har arbeida med utforskande oppgåver. I denne studien arbeidar elevane med oppgåver som gjev at dei møt på ulike problem, i nokre tilfelle resonnerer seg fram til hypotesar og set den ut i praktisk verksemd. Dette stemmer overeins med Dewey sin læringsmetode som vart omtala som problemmetoden (Imsen, 2020). I denne studien viser datamaterialet at elevane i mindre grad brukar forventingar i samtalanane sine, men at fire av dei fem ulike typane av forventingar blir brukt.

Slik som det kjem fram i analysekapittelet sett læraren ramma for oppgåva, men må også bidra til at elevane kjem i gong eller vidare med oppgåvene. Oppgåvene er opne, men i fleire tilfelle har elevane utfordringar med å prøve ut korleis dei skal starte noko som samsvarar med det Falkenberg et al. (2021) seier om den undersøkende arbeidsgangen. Læraren hjelp dei i gong med å stille oppfølging-, og undersøkende spørsmål. Dette strider noko i mot Andersen et al. (2018) sin teori som seier at elevane sjølv vel strategi for å undersøke problema. Alrø og Skovsmose (2006) og Andersen et al. (2018) meiner begge at læraren kan introdusere nokre dømer som elevane kan bli inspirert av. Elevane har også i nokre tilfelle utfordringar kring det å bli ferdig med oppgåvene, noko som stemmer med det Falkenberg et al. (2021) seier om den undersøkende arbeidsgangen. Dette er tilfelle i begge øktene av denne studien, og var naudsynt då elevane hadde tilnærma ingen kunnskap og erfaring om temaet frå tidlegare. På ei anna side kunne det vore interessant å sjå korleis elevane hadde tatt oppgåva føre seg dersom læraren ikkje visa døme og lat elevane sjølv få finne ut kva temaet handla om, og om det hadde påverka den utforskande prosessen til elevgruppa.

Utforsking gjev moglegheiter for at elevane kan helde på med ei aktiv og engasjerande læring. Dei kan sjølv velje kva for ein framgangsmåte dei ynskjer å nytte seg av, og kan dermed kjenne på eit eigarskap til læringsprosessen som igjen skaper engasjement, samtaleflyt og ei trong til å utforske. Utforsking blir i denne studien definert som det som skjer når elevane leiter etter mønster, finn samanhengar og diskuterer seg fram til ei felles forståing. Dersom eg deler det opp kan ein sjå i resultatane av datamateriala at elevane leitar etter mønstre, noko som også kjem fram i analysen av korleis forventingane til Hana blir brukt i undervisingsøktene. I den første undervisingsøkta finn ein tilfelle av at forventinga «å observere mønster» blir brukt. Sidan elevane ikkje hadde noko kunnskap frå før om algebra og fysisk aktiv læring var det naudsynt å la elevane ha nokre oppgåver som gjorde at dei fekk ei innføring i temaet.

Dette kan ha påverka at elevane kunne leite etter mønster sidan dei allereie visste korleis dei skulle arbeide. Dette motstrider Boaler sin teori om at det å presentere problemstillinga før elevane blir undervist i korleis ein skal utføre arbeidet kan opne opp for at elevane må utforske framgangsmåten sjølv. Datamaterialet mitt viser at utforsking med bruk av fysisk aktiv læring kan gje rom for refleksjonar og skape fleire gode læringssamtalar, dette meiner også Bjørshol og Nolet (2017) skjer med utforsking i matematikk.

### **5.3 Elevane si læring av variabelperspektivet i fellesskap.**

Elevane seier sjølv at det å lære noko nytt i matematikk saman med andre var betre enn tradisjonell undervising og at det gav moglegheiter for at ein kan spørje kvarandre om ein trong det. Dei gode læringsmiljøa som blei skapt når elevane saman kunne gjennom fysisk aktiv læring utforske i grupper er noko elevane også synes var bra. Dette stemmer overeins med Hennig og Eriksen (2021) som seier at den utforskande prosessen i matematikk er avhengig av gode læringsmiljø og kreativitet av deltakarane. Dewey sitt sosiokulturelle læringsperspektiv kan ein samanlikne med det som skjer i undervisingsøktene i denne studien (Dysthe, 2001). Elevane lærar i samspel med andre menneske gjennom medelevar og lærarar, gjennom deltaking i lærings situasjonar kor dialogar og samtalar der språk og kommunikasjon var sentralt for læringa og forståinga til elevane av variabelperspektivet. Alrø og Skovsmose (2006) trekk fram at dialogisk læring finn ein i større grad i undersøkelandskapar, og i mindre grad i det tradisjonelle klasserommet og i arbeid med oppgåver. Denne studien har ikkje datagrunnlag som kan seie noko om kva dialogisk læring som skjer i det tradisjonelle klasserommet, men kan på ei anna side kan datamaterialet styrke det at elevane driv med dialogisk læring når dei er i undersøkelandskapar. Hana (2014) understrekar også det at undersøkande handling kan gå føre seg i eit undersøkande fellesskap. I denne studien kan ein både frå elevane sitt perspektiv og med bakgrunn av rammeverket til studien sei at fellesskapet og gruppa er viktig for dialogane i den undersøkande verksemda.

Misoppfatningane i algebra kjem fram i analysen. Daniel forklarar at han trur at  $a$  står for algebra og at det då blei to algebra sidan det stod « $2a$ » på pre-testen. Dette stemmer med ei typisk misoppfatning som er at elevane oppfattar bokstavar som forkortingar for bestemte objekt eller tall, og i dette tilfelle trudde han at  $a$  stod for eit bestemt objekt. Øktene opnar for at elevane kan bruke konkretiseringsmateriell, dette gjev i følge Bush og Karp (2013) at elevar som har nedsett ferdigheit til abstraksjon kan forstå overgangen frå armetikk til algebra

betre. I første økt blir det brukt lappar som ikkje blir rekna som konkretiseringsmateriell, men som kan bidra til å synleggjere dei ulike verdiane. I den andre økta blir kroppen brukt som konkretiseringsmateriell, som kan bidra til at elevane kan tydelegare sjå kva tyding dei ulike variablane har og knytte dei opp mot arbeidet sitt. Kroppen kan også gjere at elevane knytt omgrepet variablar til eigne opplevingar, som i følge Wang (2015) kan gjere at dei vil få ei vidare kopling i arbeidet. Dette kan ein sjå at elevane får arbeida med når dei diskuterer kroppslengd opp mot det algebraiske uttrykket sitt. På ei anna side har elevane ulike erfaringar og forutsetningar til å arbeide med temaet.

## 6.0 Konklusjon

### 6.1 Korleis har analysen gjeve innsikt i oppgåva si problemstilling?

Hensikta med denne studien er å få meir forskning på utforsking av algebra med bruk av fysisk aktiv læring innanfor matematikkfaget, frå elevar på ungdomstrinnet sitt perspektiv. For å få innsikt i korleis elevane på åttande trinn utforska variabelperspektivet i algebra med bruk av fysisk aktiv læring blei det gjort ei kvalitativ case-studie. Denne studien samla inn data ved å ta lydopptak av elevane når dei arbeida med utforskande oppgåver, pre-, og posttestar av elevane som blei brukt som grunnlag for intervju av utvalde grupper og det vart gjort observasjonar av elevane undervegs. Datamaterialet fekk fram elevane sine synspunkt, og viste korleis elevane arbeida utforskande med variabelperspektivet. For å svare på problemstillinga har eg brukt rammeverket til denne studien som er utarbeida av element frå IC-modellen (Alrø & Skovsmose, 2006) og forventingane til Hana (2014), som gav ein indikasjon på om elevsamtalane hadde ei dialogisk handling som var utforskande, og om det var nokon som utførte ei utforskande handling. Forskingsspørsmåla «Korleis blir elementa frå IC-modellen brukt i elevsamtalane?», «Korleis blir Hana (2014) sine forventinga brukt i elevsamtalane?» og «Korleis utforskar elevane variabelperspektivet?» bidrog til å gje eit svar på problemstillinga. Problemstillinga til studien er:

*Korleis kan fysisk aktiv læring bidra til utforsking i algebra på ungdomstrinnet?*

Denne studien viser at fysisk aktiv læring kan bidra til utforsking i algebra ved at det skaper samtalar som har element som er utforskande. Elementa i rammeverket er brukt i begge øktene, og kan indikere at det går føre seg ei dialogisk handling som er utforskande og at det er nokon som utfører ei utforskande handling. Studien viser også at utforsking skjer i større grad når fysisk aktiv læring er integrert i matematikkfaget i undervising av variabelperspektivet i algebra på ungdomstrinnet. Det skapar eit godt læringsmiljø som elevane har ei positiv haldning til.

Analysen av elementa frå IC-modellen viser at elementa kjem til synet i samtalane mellom elevane, og kan seie at handlinga er utforskande. Det er forskjell på dei ulike øktene. Økta som baserer seg på fysisk aktiv læring kombinert med fag har mindre førekomstar av element, i motsetnad til økta som baserer seg på fysisk aktiv læring integrert med fag. Dette kan



indikere at undervising av algebra med fysisk aktiv læring integrert i faget i større grad kan bidra til utforsking. Fysisk aktiv læring åtskilt frå fag blir teke i bruk. Det har i denne studien ingen målbar effekt på dei matematiske prestasjonane, men funna viser at det kan skape auka engasjement hos elevane. Analysen av forventingar i undervisingsøktene viser at det blir i liten grad laga forventingar, men at det ein finn tilfelle av fire av dei ulike gruppene til Hana som kan vere med på å seie at elevane utfører ei utforskande handling. Analysen av elevane si utforsking av variabelperspektivet viser at elevane har uttrykker at dei får forståing av variabelperspektivet. Elevane uttrykker sjølv i intervjuet at dei forstod meir av variabelperspektivet etter undervisingsøktene, og at det å jobbe med algebra ved bruk av fysisk aktiv læring i grupper var ein kjekk måte å lære på.

## 6.2 Evaluering av studien

Denne studien kan vere ein inspirasjon, og gje innsikt i praktiske læringsprosessar som kan bidra til å at elevane sit mindre i ro i skuletida, for dei som arbeidar med undervising for barn og ungdom. Det er vanskeleg å seie om resultatane hadde vore dei same dersom elevane hadde jobba utforskande med variabelperspektivet utan fysisk aktiv læring, men eg kan seie at ut i frå resultatane til denne studien at fysisk aktiv læring kan bidra til utforsking i algebra på ungdomstrinnet. Samla sett kan denne studien seie at utforsking av variabelperspektivet med bruk av fysisk aktiv læring kan bidra til ein læringssituasjon som er engasjerande, gjev rom for samarbeid mellom elevane og kan bidra til å konkretisere pensum. Det kan også vere med på auke den fysiske aktiviteten i skulen utan at det går ut over undervisningstid eller mål for opplæringa. Sidan skulen er ein av dei arenaene der ungdom tilbringar store delar av kvardagen sin kan meir fysisk aktiv læring bidra til auka aktivitetsnivå hos ungdom, samtidig som det kan aktivisere elevane på ei anna måte i matematikkfaget. Å kombinere fysisk aktiv læring med algebra og utforsking kan utvikle elevane sine eigenskapar i det faglege og sosiale. Regjeringa sin *Skapargelde, engasjement og utforskartrang* (Kunnskapsdepartementet, 2019, s.29) har som formål å fremje varierte og praktiske læringsprosessar i alle skulefaga, og denne studien kan vere eit bidrag til korleis ein kan bruke praktiske læringsprosessar i matematikkfaget.

Når eg utvikla rammeverket til studien var elementa stilt på lik linje, men studien viser at elevane gjennom dei to undervisingsøktene trakk i mindre grad forventingar. Det kan vere at

elevane i større grad hadde gjort dette viss dei hadde hatt meir kunnskap om variabelperspektivet eller ved at elevane hadde hatt erfaring med fysisk aktiv læring, slik at samtalanene kunne gått meir i djupna.

Dersom eg skulle gjort noko annleis ville eg hatt ein klasse som gjorde undervisningsopplegget ved bruk av fysisk aktiv læring, og hatt ein anna klasse som utførte opplegget slik som det er blitt gjort i denne studien. Då kunne eg sett på om det er ulikheiter mellom gruppene, og i kor stor grad fysisk aktiv læring er den faktoren som bidreg til at elevane utforskar meir når dei jobbar med variabelperspektivet i algebra på ungdomstrinnet. Likevel indikerer denne studien at fysisk aktiv læring ikkje har hatt noko negativ effekt på utforskinga av variabelperspektivet i algebra.

### **6.3 Vidare forskning**

I denne studien var det naudsynt å gjere nokre avgrensingar, sidan datamaterialet var stort. Dette har ført til at det er nokre spennande aspektar som ikkje har blitt undersøkt. Sidan det har vore lite forskning på utforsking i algebra med bruk av fysisk aktiv læring er det mange moglegheiter for vidare forskning. Strategiar og framgangsmåtar er meir vektlagt enn løysinga på problema når ein snakkar om utforsking, og det kunne derfor vore interessant å forske vidare på om datamaterialet kan seie noko om det arbeidet elevane gjorde har ein undersøkende arbeidsgang. Analysen til denne studien viser at fysisk aktiv læring integrert i fag, altså det å bruke kroppen som verktøy i undervisinga, bidrar i større grad til utforsking i algebra. Vidare hadde det vore interessant å måle om utforskinga kan bidra til at elevane si læring blir betra i algebra ved bruk av fysisk aktiv læring integrert i fag. Fysisk aktiv læring er blitt forska på som ein metode for å auke aktivitetsnivået på skulane utan at det går ut over undervisningstida eller andre fag, eit anna perspektiv som også kan studerast er korleis læraren legg opp til utforskande undervising ved bruk av fysisk aktiv læring. Dette er eit felt det er lite forskning på ungdomstrinnet i Noreg, og som har potensiale til å auke barn og unge sitt aktivitetsnivå samstundes som dei kan utforske matematikkfaget.

## 7.0 Referanseliste

- Alrø, H. & Skovsmose, O. (2006) Undersøgende samarbejde i matematikkundervisning – utvikling af IC-modellen. I M. Blomhøj & O. Skovsmose (Red.), *Kunne det tænkes? : om matematiklæring* (s. 110-126). Malling Beck.
- Andersen, H. P., Fiskum, T. A. & Rosenlund, M. R. (2018). Hva menes med undrende, utforskende og aktiviserende undervisning. I T. A. Fiskum, D. Gulaker & H. P. Andersen (Red.), *Den engasjerte eleven : undrende, utforskende og aktiviserende undervisning i skolen* (s.17-29). Cappelen Damm akademisk.
- Biddle, S. J., Ciaccioni, S., Thomas, G. & Vergeer, I. (2019). Physical activity and mental health in children and adolescents: An updated review of reviews and an analysis of causality. *Psychology of Sport and Exercise*, 42, (146-155).  
<https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.08.011>
- Bjørshol, S. & Nolet, R. (2017). *Utforsking i alle fag*. Cappelen Damm akademisk.
- Boaler, J. & Dweck, C. (2016). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. (s.57-91). Jossey-Bass.
- Bremnes, A. M. J., Martinussen, M., Laholt, H., Bania, E. V. & Kvernmo, S. (2011, 05.april). Positiv sammenheng mellom psykisk helse og fysisk aktivitet blant ungdom i videregående skole. *Tidsskrift for Norsk psykologforening*, 48(4), (332-338).
- Bush, S. B. & Karp, K. S. (2013). Prerequisite algebra skills and associated misconceptions of middle grade students: A review. *The Journal of Mathematical Behavior*, 32(3), (613–632). <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2013.07.002>.
- Cañadas, M. C., Deulofeu, J., Figueiras, L., Reid, D. & Yevdokimov, O. (2007). *The Conjecturing Process: Perspectives in Theory and Implications in Practice*. *Journal of Teaching and learning*, 5(1), (55-72). <https://doi.org/10.22329/jtl.v5i1.82>.
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt forlag.
- 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 Mathematics Education* 49, (545–557).  
<https://doi.org/10.1007/s11858-017-0850-z>
- Den nasjonale forskningsetiske komiteen. (2021, 16. desember). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora*.  
<https://www.forskningsetikk.no/om-oss/komiteer-og-utvalg/nesh/hum-sam/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora/>.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Macmillan.
- Dysthe, O. (2001). Sosiokulturelle teoriperspekti på kunnskap og læring. I O. Dysthe (Red.), *Dialog, samspel og læring* (s. 33-72). Abstrakt forlag.
- Engelsrud, G. (2010). Betydninger av teori (er) om kroppen. I K. Steinholt & K. P. Gurholt (Red.), *Aktive liv. Idrettspedagogiske perspektiv på kropp, bevegelse og dannelse* (s.35-50). Tapir Akademisk Forlag.
- Gulaker, D. T. F. (2017). Matematikk- utforsking av mønstre og de store sammenhengene. I S. Bjørshol & R. Nolet (Red.), *Utforsking i alle fag*. Cappelen Damm akademisk.
- Hana, G. M. (2014). *Matematiske tenkemåter*. Caspar forlag.
- Hannula, M.S. (2012) Exploring new dimensions of mathematics-related affect: embodied and social theories. *Research in Mathematics Education*, 14(2), (137-161),  
<https://doi.org/10.1080/14794802.2012.694281>.
- Hennig, Å. & Eriksen, K. G. (2021). *Opplevelse og utforsking: litterære samtaler i praksis*. Gyldendal.
- Høgskulen på Vestlandet. (2022, 19.mai). *Fysisk aktiv læring (FAL)*. Henta 08.oktober.2022  
 frå : <https://www.hvl.no/om/sefal/fysisk-aktiv-laring/>
- Imsen, G. (2020). *Lærerens verden : innføring i generell didaktikk* (6. utgave.). Universitetsforlaget.
- Kaarstein, H., Radišić, J., Lehre, A. C., Nilsen, T. & Bergem, O. K. (2020). *TIMSS 2019*. Kortrapport. Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo.
- Kieran, C. (2020). Algebra teaching and learning. I *Encyclopedia of mathematics education*, (s.36-44). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_6).
- Krumsvik (2014). *Forskningsdesign og kvalitativ metode: ei innføring*. Fagbokforlaget.

- Kunnskapsdepartementet (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen/id2570003/>
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i matematikk (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05?lang=nno>
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3.utg.) Gyldendal Norsk Forlag.
- Lerum, Ø., Leirhaug, P. E., Resaland, G. K & Tjomsland, H. E. (2021). «Kan vi gjøre noko «gøy»?» Fysisk aktivitet, folkehelse og livsmestring. I H. E. Tjomsland, N. G. Viig & G. K. Resaland (Red.), *Folkehelse og livsmestring i skolen; i fag på tvers av fag og som helhetlig tilnærming* (s.83-99). Fagbokforlaget.
- Lillejord, S. & Johansson, L. (2017, 19.april.). *Effekten av fysisk aktivitet i skolen-mange uavklarte spørsmål*. Utdanningsforskning. Henta frå: <https://utdanningsforskning.no/artikler/2016/effekten-av-fysisk-aktivitet-i-skolen--mange-uavklarte-sporsmal/>.
- Macrine, S. L. & Fugate, J. M. B. (2022). Embodied Cognition and Its Educational Significance. I S. L. Macrine & J. M. B. Fugate (Red.), *Movement Matters: How Embodied Cognition Informs Teaching and Learning* (s.13-20). <https://doi.org/10.7551/mitpress/13593.001.0001>.
- Mandelid, M. B., Tjomsland, H. E., Røsseland, M. & Resaland, G. K. (2022, 22.april). *Fysisk aktiv læring i matematikkundervisninga*. I Utdanningsnytt.no. <https://www.utdanningsnytt.no/bedre-skole-fagartikkel-fysisk-aktivitet/fysisk-aktiv-læring-i-matematikkundervisninga/317675>.
- Matematikksenteret. (u.å). Skritt og fot. I matematikksenteret. Henta 10.oktober.2022 frå <https://www.matematikksenteret.no/læringsressurser/grunnskole/skritt-og-fot>.
- Mavilidi, M. F. & Vazou, S. (2021). *Classroom-based physical activity and math performance: Integrated physical activity or not?* Acta Paediatrica, 110(7), (s. 2149–2156). <https://doi.org/10.1111/apa.15860>

- 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. *Frontiers in psychology*, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02079>.
- Nosrati, M. & Wæge, K. (2015). *Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk*. Matematikksenteret. Henta 05.oktober.2022 frå: <https://beta.matematikksenteret.no/sites/default/files/attachments/product/Oppdatert%20september%202019%20Sentrale%20kjennetegn%20p%C3%A5%20god%20l%C3%A6ring%20og%20undervisning%20i%20matematikk.pdf>
- 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. *British Journal of Sports Medicine*, 54(14), (826-838).
- Nystad, W. (2022, 20.mai). Folkehelse rapporten: Fysisk aktivitet i Norge. Folkehelseinstituttet. Henta 02.februar.2023: <https://www.fhi.no/nettpub/hin/levevaner/fysisk-aktivitet/>
- Opheim, G. L. & Simensen, A.M. (2017). Matematikk- utforsking av mønstre og de store sammenhengene. I S. Bjørshol & R. Nolet (Red.), *Utforsking i alle fag*. Cappelen Damm akademisk.
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2022). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Riktig. (2020, 05.oktober). *Typiske misoppfatninger om algebra*. Gyldendal Akademisk. <https://riktig.gyldendal.no/artikler/typiske-misoppfatninger-om-algebra>.
- Sikt (2022). *Om Sikt*. Sikt- kunnskapssektorens tenesteleverandør. Henta 02.mars.2023 frå <https://sikt.no/om-sikt>.
- Skovsmose, O. (2001). Landscapes of Investigation. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 33, (123–132). <https://doi.org/10.1007/BF02652747>.
- Sneck, S., Viholainen, H., Syväoja, H., Kankaapä, A., Hakonen, H., Poikkeus, A. M. & Tammelin, T. (2019). Effects of school-based physical activity on mathematics performance in children: a systematic review. *International Journal of Behavioral*

- Nutrition and Physical Activity*, 16(1), (1-15). <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0866-6>.
- Steene-Johannessen, J., Anderssen, S. A., Bratteteig, M., Dalhaug, E. M., Andersen, I. D., Andersen, O. K. & Dalene, K. E. (2019). Nasjonalt overvåkingssystem for fysisk aktivitet og fysisk form. *Kartlegging av fysisk aktivitet, sedat tid og fysisk form blant barn og unge*. (Rapport-UngKan3). Norges idrettshøyskole og folkehelseinstituttet. <https://www.nih.no/globalassets/dokumenter/ungkan/final-rapport-ungkan3-2019.pdf>.
- Tangen, R. (2010). «Beretninger om beskyttelse» – Etske dilemmaer i forskning med sårbare grupper – barn og ungdom. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 94(4), (318–329). <https://doi.org/10.18261/ISSN1504-2987-2010-04-07>
- Thurén, T. (2009). Vitenskapsteori for nybegynnere (2. utg.). Gyldendal akademisk.
- Utdanningsdirektoratet. (2020, 01.august). Kjerneelementer. Læreplan i matematikk 1.– 10. trinn. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/kjerneelementer?lang=nob>
- Vetter, M., Orr, R., O'Dwyer, N. & O'Connor, H. (2020). Effectiveness of active learning that combines physical activity and math in schoolchildren: a systematic review. *Journal of School Health*, 90(4), (306-318). <https://doi.org/10.1111/josh.12878>.
- Wang, X. (2015). The Literature Review of Algebra Learning: Focusing on the Contributions to Students' Difficulties. *Creative Education*, 6, (144-153). <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2015.62013>.
- Watson, A. (2001). Instances of mathematical thinking among low attaining students in an ordinary secondary classroom. *The Journal of Mathematical Behavior*, 20(4), (461–475). [https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(02\)00088-3](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(02)00088-3)
- 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, 114. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0569-9>.

## 8.0 Vedlegg

### 8.1 Vedlegg 1: Undervisningsopplegg

#### **Undervisningsopplegg**

*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**

##### **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 motsett 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 er 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:  $3a + 2b = 16$

**Oppgave 6:**

$$a = ?$$

$$b = ?$$

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

**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?
- Grunnge
- Kvifor, kvifor ikkje.?
- 

**ØKT 2: Fysisk aktivitet integrert i fag**

Deler klassen inn i grupper (4-5 pr. gruppe). Lærer viser eit A3-ark som viser at variablane “s” og “k” står for skritt (s) og kroppslengde (k). Lærer 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 antall “s” og “k”. 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.

**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”.

**Oppgåve 5:**

Ut i frå uttrykket som grappa laga i oppgåve 4, skal dåke finne ut verdien av skrittlengda. Dåke kan bruke målebandet som er utdelt.

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

**Oppgåve 1-2:**

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

**Oppgåve 3:**

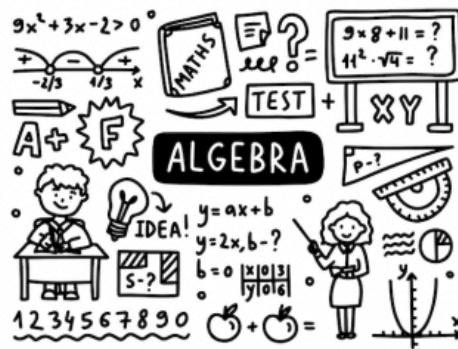
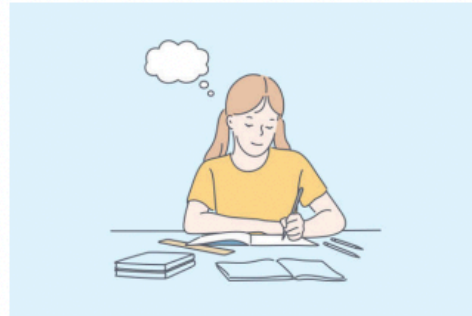
- Korleis utførte de oppgåva?
- Kan ein løysa oppgåva på ein anna måte? (trekke saman det som er likt før ein går)  
Vil svaret bli det same?

**Oppgåve 4-5?**

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

## 8.2 Vedlegg 2: Pre-, og post-test

# Test i algebra



NAVN: \_\_\_\_\_

KLASSE/SKOLE: \_\_\_\_\_

Side: 1/6

**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?

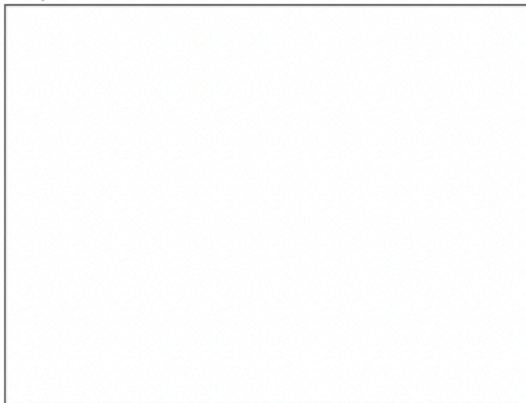
c) Hva kan du si om  $x$  dersom  $2x + 4 = 10$



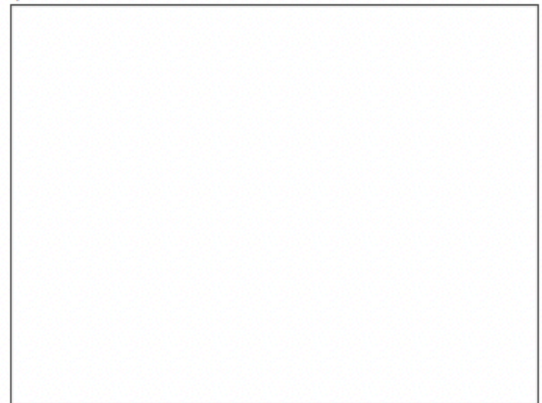
**Oppgave 3.**

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?



## 8.3 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?

## 8.4 Vedlegg 4: SIKT- vurdering av behandling av personopplysninger

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/fyll-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!

## 8.5 Vedlegg 5: Samtykkeskjema

# 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 utforsking 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 (førstemanuenser, 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 \(hvl.no/forskning/forskingsetikk/personvern\)](https://hvl.no/forskning/forskingsetikk/personvern).

Kontaktinformasjon til HVLs personvernombud er:

Trine Anikken Larsen: Telefon: +47 55 58 76 82, E-post: [Trine.Anikken.Larsen@hvl.no](mailto: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](mailto: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](mailto:580492@stud.hvl.no)
- Prosjektansvarlig (utforsking): Jeanette Heggen, telefon: +47 46969536, epost: [574685@stud.hvl.no](mailto:574685@stud.hvl.no)
- Prosjektansvarlig (argumentasjon): Martha Bruland Hellestveit, telefon: +47 90849811, epost: [580355@stud.hvl.no](mailto:580355@stud.hvl.no)
- Veileder: Ragnhild Hansen, telefon: +47 55585783, epost: [Ragnhild.Hansen@hvl.no](mailto:Ragnhild.Hansen@hvl.no)
- Veileder: Shengtian Zhou, telefon: +47 55585522, epost: [Shengtian.Zhou@hvl.no](mailto: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)