

Fakultet for Lærerutdanning og Pedagogikk

Martin Heiberg

Masteroppgave

Matematikklærerens integrering av Fysisk Aktiv Læring på 3.trinn

Mathematics teachers' integration of Physical Active Learning in 3rd grade



Grunnskolelærerutdanning 1-7

2023

Forord

Masteroppgaven markerer avslutningen på min femårige lærerutdanning ved Høgskolen i Innlandet, avdeling Hamar. Det har vært en lang og lærerik, men samtidig krevende tid. Arbeidet med masteroppgaven har bidratt til utvikling, både kunnskapsmessig og personlig. Min kunnskap om fysisk aktiv læring i matematikk har utviklet seg i løpet av denne perioden. I tillegg har jeg fått muligheten til å observere, og få innblikk i matematikkundervisningen på 3.trinn. Dette har vært med på å utvikle min egen undervisningspraksis, noe som jeg vil ta med meg videre inn i arbeidslivet som lærer.

Høgskolen i Innlandet har gjort det mulig å kombinere studier ved siden av fotballsatsning. Uten tilrettelegging fra studieveileder hadde dette ikke vært mulig. Derfor er jeg takknemlig for tilbudet Høgskolen på Hamar gir oss studenter, som vil satse på idrett.

Jeg vil takke veilederen min, Morten Bjørnebye, for en god innsats. Du har vært til stor hjelp, kommet med konkrete tilbakemeldinger og vært meget fleksibel. Informantene mine fortjener også en takk, som bidro til datainnsamlingen for masteroppgaven min. I tillegg vil jeg rette en takk til medstudenter, som har gjort arbeidet med masteroppgaven lystbetont og gjennomførbar.

Martin Heiberg

Hamar, Mai 2023

Sammendrag

Teamet for denne masteroppgaven er fysisk aktiv læring i matematikk. Studiet tar for seg fysisk aktiv læring i matematikk fra et lærerperspektiv. Formålet med denne studien har vært å se hvilke trekk som kjennetegner matematikklærernes bruk av fysisk aktiv læring, i matematikkundervisningen. Gjennom metodetriangulering med semi-strukturert intervju og observasjon, har lærernes bruk av fysisk aktiv læring i matematikk på 3.trinn blitt belyst, i form av en kvalitativ tematisk analyse. Denne analysen har forsøkt å svare på følgende problemstilling:

Hva karakteriserer matematikklæreres integrering av FAL i undervisningen på 3.trinn?

Resultatene i denne kvalitative studien blir konkludert med tre kjennetegn eller karakteristikk, for matematikklærernes integrering av fysisk aktiv læring i matematikk. Det første som karakteriserer matematikklærernes integrering av FAL i matematikk, er at de vil skape glede og motivasjon i matematikk for elevene. Lærernes formål med FAL-undervisning er ikke nødvendigvis å skape gode læringsbilder, men er i større grad rettet mot læringsmiljøet. Det andre som karakteriserer matematikklærernes integrering av FAL i matematikk, er et avvik mellom hva lærerne forteller og hva de gjør. Med dette menes det at lærerne forteller at de definerer FAL i matematikk på en måte, mens undervisningspraksisen gjenspeiler ikke dette. Det tredje som karakteriserer matematikklærernes integrering av FAL i matematikk, er en nedprioritet av kompetanseutvikling i fysisk aktiv læring i matematikk. Det kan være flere årsaker til dette. Matematikklærere har selv et ansvar, for å holde seg oppdatert på ny forskning innenfor matematikdidaktikk. Samtidig har ledelsen ved skolen et ansvar for kompetanseutvikling blant de ansatte. I tillegg har vi nettopp vært gjennom en pandemi, som kan ha satt en stopper for kompetanseutviklingen av FAL i matematikk.

Abstract

The topic of this master thesis is physical active learning (PAL) in mathematics. The study focuses on physical active learning (PAL) in mathematics from a teacher's perspective. The purpose of this study has been to examine the characteristics that distinguish the use of PAL in mathematics classes by mathematics teachers. The study is based on methodology triangulation, using semi-structured interviews and observations. The use of physical active learning in mathematics by teachers at the 3rd grade level, has been explored through qualitative thematic analysis. This analysis has sought to address the following research question:

"What characterizes the integration of physical active learning in mathematics education by mathematics teachers at the 3rd grade level?"

The results of this qualitative study conclude with three characteristics, that define the integration of PAL in mathematics by mathematic teachers. The first characteristic is that teachers aim to create joy and motivation in classes for the students using physical active learning. The purpose of incorporating physical active learning in classes is not necessarily to enhance learning outcomes, but rather to foster a positive learning environment. The second characteristic is a discrepancy between what teachers say and what they do. This means that teachers may define physical active learning in mathematics in a certain way, but their teaching practices do not necessarily reflect this definition. The third characteristic is a lack of prioritization of professional development in physical active learning in mathematics. There can be several reasons for this. Mathematic teachers have a personal responsibility to stay updated on current research in mathematics education. At the same time, school leadership bears the responsibility for fostering professional development among staff. Additionally, the recent pandemic may have hindered the professional development efforts, related to physical active learning in mathematics.

Innholdsfortegnelse

Forord	ii
Sammendrag	iii
Abstract	iv
1. Bakgrunn, aktualitet & problemstilling	1
1.1 <i>Bakgrunn og formål med studien</i>	1
1.2 <i>Problemstilling & forskningsspørsmål</i>	3
1.3 <i>Avgrensing og definisjoner</i>	3
1.4 <i>Tidligere forskning</i>	4
1.4.1 Internasjonal Forskning på FAL.....	4
1.4.2 Nasjonal Forskning på FAL.....	6
2. Teoretisk rammeverk	9
2.1 <i>FAL & Læring om, gjennom og i bevegelse</i>	9
2.2 <i>Helhetlig læringssyn</i>	12
2.2.1 Vingdals Modell for helhetlig læringssyn	12
2.2.2 Lærerkompetanser	14
2.3 <i>Embodied Learning</i>	16
2.3.1 Embodied Cognition & Embodied Learning	16
2.3.2 Åtte faktorer for bruk av Embodied Learning	17
2.3.3 Skulmowski & Reys Taksonomi	18
2.3.4 Fire Prinsipper for Embodied Learning i Matematikkundervisning	20
2.4 <i>Teoritriangulering</i>	22
3. Metode	24
3.1 <i>Forskningsdesign</i>	24
3.2 <i>Valg av metode</i>	24
3.2.1 Kvalitativ metode.....	25

3.2.2	Abduktiv tilnærming	25
3.3	Utvalg	26
3.4	Observasjon	27
3.5	Kvalitativt intervju	28
3.5.1	Semi-strukturert intervju	28
3.6	Gjennomføring av observasjon	29
3.7	Gjennomføring av intervju	30
3.8	Transkribering av intervju	31
3.9	Analyseprosessen	32
3.9.1	Tematisk analyse	32
3.10	Studiens kvalitetssikring	34
3.10.1	Reliabilitet	34
3.10.2	Validitet	35
3.10.3	Metodetriangulering	35
3.11	Forskningsetiske betraktninger	36
3.11.1	Forskerens rolle	36
3.11.2	Informert samtykke	36
3.11.3	Konfidensialitet	37
4	Resultater	38
4.1	Lærerens oppfatninger om FAL i matematikk	39
4.1.1	FAL – begrepsforståelse	39
4.1.2	Formålet ved bruk av FAL i matematikk	40
4.1.3	FAL sin plass i matematikkundervisningen	41
4.1.4	FAL som pauseaktivitet vs. FAL integrert i matematikkundervisningen	42
4.2	Profesjonsfelleskapet og ledelsens påvirkning på lærerens bruk av FAL i matematikk	44
4.2.1	FAL i profesjonsfelleskapet i matematikk	44
4.2.2	Ledelsens påvirkning	45
4.3	Lærerkompetanser ved bruk av FAL som undervisningsmetode i matematikk	46
4.4	Lærer og elevers engasjement, glede og trivsel ved bruk av FAL i matematikk	47
4.5	Sosiale aspekter ved bruk av FAL i matematikkundervisningen	48

4.6	<i>Kognitiv aktivitet ved bruk av FAL i matematikkundervisningen</i>	49
5	Diskusjon	51
5.1	<i>Lærerens oppfatning av FAL i matematikk</i>	51
5.1.1	FAL som begrep i matematikkundervisningen	51
5.1.2	Formålet ved FAL i matematikk	53
5.1.3	Lærerkompetanser i matematikkundervisningen	54
5.1.4	Oppsummering: Lærerens oppfatning av FAL i matematikk	56
5.2	<i>Tilrettelegging av FAL i matematikk</i>	57
5.2.1	FAL påvirkning på elever i matematikkundervisning	57
5.2.2	Ledelsen og profesjonsfelleskapet i matematikk	58
5.2.3	Oppsummering: Tilrettelegging av FAL i matematikk	60
6	Konklusjon	63
6.1	<i>Hovedfunn</i>	63
6.1.1	Hva oppfatter lærere som fysisk aktiv læring i matematikk?	63
6.1.2	Hva påvirker lærerens tilrettelegging av FAL i matematikk på 3.trinn?.....	64
6.1.3	Hva karakteriserer matematikklærerens integrering av FAL i undervisningen på 3.trinn?	66
6.2	<i>Kritiske refleksjoner</i>	68
6.3	<i>Veien videre</i>	69
6.3.1	Mitt bidrag – Teoretisk generalisering	70
6.3.2	Videre forskning.....	71
6.4	<i>Sluttord</i>	71
	Vedlegg	72
	Referanseliste	82

Liste over figurer og tabeller

Figurliste

Figur 2.1 Helhetlig læring, Vingdal (2014, s.39)	12
Figur 2.2 Taxonomies of Embodiment in Education, Skulmowski & Rey (2018, s.8)	19

Tabelliste

Tabell 3.1 Oversikt over informanter	27
Tabell 4.1 Oversikt over hovedtemaene med eventuelle underkategorier	39

Liste over forkortelser

Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020 blir forkortet LK20

Fysisk aktiv læring blir forkortet FAL

Fysisk aktivitet blir forkortet FA

1. Bakgrunn, aktualitet & problemstilling

I dette kapitlet beskrives bakgrunnen for valg av fysisk aktiv læring i matematikk som tema i min masteroppgave. Deretter presenteres problemstillingen og forskningsspørsmålene, sammen med en avgrensning av oppgaven. Avslutningsvis legges det frem tidligere forskning omkring fysisk aktiv læring, både internasjonal og nasjonalt.

1.1 Bakgrunn og formål med studien

Som sønn av to matematikklærere utviklet jeg et positivt forhold til matematikk. I tidlig alder ble jeg introdusert til matematikken gjennom lek og aktivitet, noe som gjorde at mitt forhold til matematikk ikke ble anstrengt. For meg ble ikke matematikk forbundet med skole, men mer en aktivitet som egnet seg godt som for eksempel et artig tidsfordriv på lange bilturer. Mor fant på leker og vi gjorde regning og problemløsning om til konkurranser. Til slutt gjorde denne tilnærmingen til matematikk meg så interessert og nysgjerrig, at jeg spurte min mor om hun kunne lage matematikkprøver til meg, i ferier! Dette forteller mye om hvor mye miljø kan påvirke forholdet vi har til matematikk, men også hvor viktig måten vi introduserer og lærer matematikk på. I tillegg har jeg alltid vært et aktiv mennesket, jeg har vært i stor fysisk aktivitet i fra da jeg var liten og er det fremdeles den dag i dag. Gjennom fysisk aktivitet og idrett har jeg lært å være strukturert, sosial, engasjert og hardtarbeidende. Når jeg tenker tilbake på det i dag, har fysisk aktivitet og idrett utviklet egenskaper som jeg fikk bruk for på skolebenken. De positive erfaringene har vekket min nysgjerrighet, til å tilegne meg mer kunnskap innen læring av matematikk gjennom lek og fysisk aktivitet.

Verdens helseorganisasjon har kommet med en anbefaling om 60 minutters fysisk aktivitet for barn mellom 5-17 år hver dag (*World Health Organization, 2022*). WHO begrunner denne anbefalingen gjennom å vise til forskningsbasert kunnskap, blant annet at fysisk aktivitet forbedrer tenkning, læring og dømmekraft hos unge. WHO fastslår at fysisk aktivitet gir økt livskvalitet og forbedrer barns vekst og utvikling. I tillegg skriver de at fysisk aktivitet hos barn og ungdom, fremmer kognitive områder som akademisk prestasjon. Den norske skolen har forsøkt å ta ansvar for dette, og satt den fysiske aktiviteten hos elevene i skolehverdagen på agendaen. Det har blitt gjort gjennom formuleringer i læreplaner og med konkrete tiltak som for eksempel fysak, som allerede kom på timeplanen tidlig på 2000-tallet. I LK20 blir fysisk

aktivitet satt i fokus gjennom ett av de tverrfaglige temaene, nemlig folkehelse og livsmestring (Kunnskapsdepartementet, 2017). Etter at fysisk aktivitet fikk en større plass i den totale skolehverdagen, og ikke bare i kroppsøvingstimen – har fysisk aktivitet i undervisningen blitt et fremtredende tema. Forskningsfeltet rundt fysisk aktivitet og dens påvirkning på læring har vokst, og flere store undersøkelser har blitt gjennomført de siste årene. Eksempler på prosjekter som er opprettet for å bidra til forskning på fysisk aktiv læring i Norge, er ASK (*Active Smarter Kids*) (Resaland et al., 2016) og Aktiv Skole (Dyrstad et al., 2018) som jeg kommer tilbake til i kapitlet om tidligere forskning.

Forskning om barn -og ungdoms fysiske aktivitet fra 49 ulike land, viser en økende grad av sittestilling (Aubert et al., 2018). Aubert (2018) mener at offentlige instanser må ta tak i trenden om lavere fysisk aktivitet blant unge, gjennom å legge til rette for fysisk aktivitet i skoler og til familier i lokalsamfunnet. Selv om læreryrket styres av styringsdokumenter, læreplaner og skoleledelse, har lærere stor grad av metodefrihet. I overordnet del er folkehelse og livsmestring et tverrfaglig tema skolen skal legge til rette for. «Folkehelse og livsmestring som tverrfaglig tema skal gi elevene kompetanse som fremme god psykisk og fysisk helse, og som gir muligheter til å ta ansvarlige livsvalg» (Utdanningsdirektoratet, 2020). Dermed har lærere et ansvar for å inkludere fysisk aktivitet i undervisningen sin, uavhengig av fag.

Fysisk aktiv læring i matematikk på barneskolen er tema som har vært svært aktuelt i flere år, og som stadig vil være i fokus på skolen i dag. Elevenes deltakelse i undervisningen er blitt mer og mer fremtredende gjennom de fornyede læreplanene. Ord som utforske, utvikle, vurdere og uttrykke blir gjentatt flere ganger i kjerneelementene i læreplan for matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2019). For å oppnå målene som er beskrevet i kjerneelementene, er det nødvendig at elevene er aktive deltakere i sin egen læringsprosess. Overordnet del i læreplanen belyser også viktigheten av fysisk aktiv læring: «Et bredt spekter av aktiviteter, fra strukturert og målrettet arbeid til spontan lek, gir elevene en erfaringsrikdom. Elevene dannes i møte med andre og gjennom fysisk og estetisk utfoldelse som fremmer bevegelsesglede og mestring» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 9). Læringsteorier som Embodied Learning, fenomenologi og aktivitetspedagogiske tilnærminger viser at aktiv deltakelse er et premiss for læring. Lærere i dag har et stort ansvar når det gjelder planlegging og gjennomføring av undervisning i matematikk, dermed er de også ansvarlig for å inkludere fysisk aktiv læring i

opplæringen. I lys av dette vil jeg gå nærmere inn på lærerens bruk av fysisk aktiv læring i matematikk.

1.2 Problemstilling & forskningsspørsmål

Gjennom et lærerperspektiv er formålet for denne kvalitative studien å undersøke hva som karakteriserer matematikklæreres bruk og oppfatninger av FAL i undervisningen. Jeg har formulert følgende problemstilling:

Hva karakteriserer matematikklæreres integrering av FAL i undervisningen på 3.trinn?

For å avgrense studien vil jeg gjennom tre 3.trinns læreres perspektiv belyse problemstillingen gjennom to forskningsspørsmål:

- Forskningsspørsmål 1 (F1):
Hva oppfatter lærere som fysisk aktiv læring i matematikk?

- Forskningsspørsmål 2 (F2):
Hva påvirker lærerens tilrettelegging av fysisk aktiv læring i matematikk på 3.trinn?

1.3 Avgrensing og definisjoner

FAL – Fysisk Aktiv Læring: Det finnes flere ulike definisjoner av begrepet FAL, her tas det utgangspunkt i Watson et al (2017) sin definisjon. De definerer fysisk aktiv læring som integrering av fysisk aktivitet i læringsaktiviteter med et faglig formål. Med denne forståelsen av FAL, lærer elevene samtidig som hele kroppen er i bevegelse. Å gjøre ting med hendene ved egen pult, anses altså ikke som FAL. Jeg vil også presisere at det er forskjell på bruk av FAL i undervisningen, og FA pauser i undervisningen. Fysisk aktive pauser uten et faglig formål, går ikke under definisjonen som FAL. Samtidig kan en fysisk aktiv pause i undervisningen indirekte ha et faglig formål. For eksempel når målet med en fysisk aktiv pause, er å skape motivasjon og konsentrasjon til arbeid med faglige oppgaver.

Oppgaven vil se på FAL fra et lærerperspektiv. Allikevel vil elevens utbytte av FAL være relevant, men det er lærers planlegging og gjennomføring av FAL i matematikkundervisningen som vil være i fokus. Det vil også være relevant med kunnskap om hva tidligere forskning

forteller om fysisk aktivitet i matematikk på skolen, knyttet opp mot skoleprestasjoner -samt barns fysiske aktivitet utenfor skolen, og dens sammenheng med skoleprestasjoner i matematikk. Om det skal settes et fokus på læreren sin integrasjon av fysisk aktiv læring i matematikk, vil dere være en fordel at forskning rundt fysisk aktiv læring i matematikk peker på positive effekter ved den.

1.4 Tidligere forskning

Jeg vil nå presentere tidligere forskning omkring FAL. Først ser jeg på internasjonale FAL-studier, med fokus på effekten av fysisk aktivitet på elevers skoleprestasjoner og trivsel. Deretter vil jeg se nærmere nasjonale FAL-studier, med søkelys på effekten av fysisk aktiv læring, samt lærerens oppfatninger om FAL.

1.4.1 Internasjonal Forskning på FAL

Forskning på fysisk aktiv læring viser en nøytral effekt på læring, mens noen FAL-studier viser en positiv effekt, og mener at FAL kan være en potensial positiv faktor for elevers læring i matematikk. Forskning på FAL kan deles inn i studier som retter seg mot elevers læring, elevers motivasjon, og læreres oppfatninger av FAL. Studien til Van den Berg et al (2019) mener at FAL kan ha en positiv effekt på elevers trivsel og læring på skolen. Forskningsprosjektet kombinerte sjonglering sammen med læring av multiplikasjon. Resultatet viste ingen effekt på elevens multiplikasjonsferdigheter, men elevene som fulgte denne sjonglerings-gruppen likte undervisningen i mye større grad, enn de som fulgte ordinær undervisning. I denne studien speilet ikke den fysiske aktivitet elevene gjorde (sjonglering) multiplikasjon. Mange studier setter fokus på fysisk aktive pauser, eller det å være fysisk aktiv samtidig som man gjennomfører en matematisk oppgave. Det er få FAL-studier som har klart å knytte den fysiske aktiviteten direkte til matematiske konsepter, dette kan være en forklaring til varierende resultater for FAL-studier (van den Berg et al., 2019). En annen studie viser at en kombinasjon av fysisk aktivitet og matematikk kan øke elevers matematiske kompetanse (Sneck et al., 2019). Det understrekes i denne studien at FAL ikke nødvendigvis har en påvirkning på matematikkresultatene til elevene. Men at bruk av FAL har positiv effekt på andre faktorer, som motivasjon, trivsel og engasjement, som igjen kan bidra til læring i matematikk. Sneck et al (2019) konkluderer med at bruken av FAL ofte bidrar til økt kompetanse i matematikk, men at resultatene i studien bør behandles med forsiktighet. I studien til Kollé et al (2020) ble det

lagt inn to ekstra timer med fysisk aktivitet hver uke. Resultatene viste at det hadde en positiv effekt på læringsmiljøet og regneferdighetene, på den nasjonale prøven.

Encouraging Activity to Stimulate Young minds (EASY) er et forskningsprosjekt om elev - og lærer oppfatninger omkring oppmuntrende aktiviteter, med hensikt å økte læringsutbytte og engasjement i matematikk. Denne studien integrerte to typer undervisningsaktiviteter i forskningen sin. 1) Aktiviteter som bruker fysisk aktivitet som en plattform, for utviklingen av grunnleggende tallforståelse. For eksempel at elevene øver på multiplikasjonstabellen mens de hopper, kaster og tar imot en ball, eller løper gjennom stiger. 2) Aktiviteter som fokuserer på matematikk i den virkelige verden rundt skolen sin. For eksempel estimere og måle avstander, finne former og identifisere egenskaper, datainnsamling og representasjonsformer som involverer grunnleggende bevegelsesferdigheter som å kaste og sparke. Resultatene fra studien til Riley et al (2017) viste at bevegelses basert læring (*embedded movement-based learning*) hadde en betydelig positiv effekt på elevens glede og engasjement, uten å gå på bekostning av kvaliteten på undervisningen (Riley et al., 2017, s. 1670). Elevene følte seg mer fri når undervisningen skjedde utenfor klasserommet, det reduserte distraksjoner og uengasjerte elever i klasserommet viste mer engasjement. Læringsutbytte til elevene virket ikke til å bli påvirket i noen grad, men de opplevde å kunne lære på en ny måte. Riley et al (2017) konkluderer med at fysisk aktivitet har potensial, til å ha en positiv effekt på elevens holdninger og engasjement.

«The Moving Math Study» er en finsk studie, som ser på lærers erfaringer og oppfatninger rundt elevengasjement i fysisk aktive matematikktimer på 3.klassinger (Sneck et al., 2022). De satte søkelys på kontrasten mellom fysisk aktivitet integrert i undervisningen og fysisk aktivitet som pauser. Fysisk aktivitet integrert i matematikkundervisningen hadde mest effekt på elevenes sosiale og emosjonelle engasjement. Det hadde også en positiv effekt på svake elever, samarbeidsevner og klassemiljø. Mens det ble knyttet mer usikkerhet til hvilken påvirkning det hadde på det kognitive og læringsutbytte. Når den fysiske aktivitet kun ble brukt til pauser, ga det også positive resultater på det sosiale og emosjonelle engasjementet til elevene. I tillegg viste det til økt konsentrasjon etter fysisk aktive pauser. Studien viser dermed at det har en positiv effekt på de aller fleste elever sitt sosiale og emosjonelle engasjement. Men i tråd med annen forskningen innen samme fagfelt, er det knyttet mye usikkerhet om fysisk aktivitet integrert i matematikkundervisningen gir et bedre læringsutbytte (Daly-Smith et al., 2018).

En to år lang japansk studie har sett nærmere på sammenhengen mellom akademisk prestasjon og fysisk aktivitet på fritiden (Ishihara et al., 2020). Ungdommer som var aktive gjennom individuell idrett eller lagidrett, ble regnet som ungdom i fysisk aktivitet på fritiden. Idretter som ble ansett som motorisk komplekse idretter var kampsport, racket idretter og ballidretter. Resultatene viste at ungdommer som deltok på motorisk komplekse idretter eller individuelle idretter, oppnådde bedre akademiske resultater i japansk, matematikk, samfunnsfag, naturfag og engelsk. En annen viktig faktor i resultatene til Ishihara et al (2020), var at ungdommer som sluttet med sport, viste en negativ utvikling i forhold til akademisk prestasjon. Ishihara et al (2022) antyder altså at det å holde på med individuell idrett, eller motorisk komplekse idretter kan ha en direkte sammenheng med akademisk prestasjon.

Daly-Smith et al (2018) har gjennomført en review-studie av 10 ulike FAL-studier og 8 CMB-studier (Classroom Movement Break) i matematikk. Formålet ved studien var å se FAL -og CMBs påvirkning på elevers fysiske aktivitet, kognitive ferdigheter, akademiske prestasjoner og atferd. Kvaliteten på forskningen omkring FAL og CMB beskriver Daly-Smith et al (2018) som lav-medium. Forskningen blir karakterisert som lav-medium, hovedsakelig fordi forskningsdesignet i studiene var av varierende kvalitet (Daly-Smith et al., 2018). Det anbefales videre forskning som ser på fysisk aktivitet sin virkning på kognitiv utvikling, akademisk prestasjon og klasseromsatferd. Fysisk aktiv lærings innvirkning på kognitive og akademiske prestasjoner er varierende (Daly-Smith et al., 2018). Bruk av FAL og CMB øker elevers ToT (Time On Task) i klasserommet. Klasseromsatferden forbedres også etter moderat fysisk aktivitet i over 10 minutter, eller intensiv fysisk aktivitet i 5 minutter. I tillegg støtter denne systematiske review-studien tidligere funn, med at fysisk aktivitet i undervisningen gir økt engasjement hos elevene. Det er viktig å påpeke at Daly-Smith et al (2018) påpeker at funnene skal betraktes med forsiktighet, på grunn av manglende volum og forskning på temaet.

1.4.2 Nasjonal Forskning på FAL

ASK (Active Smarter Kids) er et norsk forskningsprosjekt, det ble opprettet på grunn av manglende kunnskap om FA og dens påvirkning på skoleprestasjoner. Formålet med prosjektet var å undersøke sammenhengen mellom økt fysisk aktivitet, i samspill med de tradisjonelle fagene (norsk, engelsk og matematikk) og effekten på trivsel, helse og skoleprestasjoner. Gjennom en klynge-randomisert kontrollert studie på 1129 5.klassinger fra 57 forskjellige

skoler, gjennomførte de undervisning med fokus på FA over en periode på 7 måneder (Resaland et al., 2016). ASK-modellen ble brukt hver uke i denne perioden, og består av tre komponenter: 1) Fysisk aktiv læring som foregår ute i skolegården (3x30min per uke), 2) Fysisk aktive pauser (5x5min per uke) og 3) Fysisk aktiv hjemmelekse (5x10min per uke). Resultatene fra studien til Resaland et al (2016) fant ingen sammenheng mellom økt FA og akademisk prestasjoner hos elevene i matematikk. De fastslår at det fortsatt er utilstrekkelig bevis for å konkludere at økt FA forbedrer akademisk prestasjon. Til tross for ingen dokumentert effekt på FA og akademisk prestasjon, presenterte Resaland et al (2016) et funn angående akademisk svake elever. Fysisk aktiv læring virker til å være en god metode for akademisk svake elever (Resaland et al., 2016), studien viser til positiv effekt på regneferdighetene til de akademisk svake elevene. Det er også verdt å legge merke til at studien ikke viste noen positiv effekt på norsk eller engelsk-prestasjoner, men kun på regneferdighet (numeracy) hos de akademisk svake elevene. I tråd med resultatene i denne studien, har en annen norsk studie ved Barth Vedøy et al (2021) fått lignende resultater. I denne studien tok de også hensyn til søvn og omkrets rundt midjen hos elevene. Endringer i fysisk aktivitet ble heller ikke her assosiert med endringer i akademiske prestasjoner. Hverken søvn eller omkrets av midje ga noen utslag på akademiske prestasjoner hos elevene (Barth Vedøy et al., 2021).

Aktiv Skole er et forsknings- og utviklingsprosjekt (Dyrstad et al., 2018) som har blitt opprettet for å fremme helse, læring og trivsel i skolen. Gjennom prosjektet ble det gjennomført en case-studie hvor aktiv læring ble implementert i undervisningen i matematikk 3x45min per uke, over 30 uker. Det ble gjennomført intervjuer av elever, lærere og rektor. Aktiv læring inkluderte fysisk aktive spill/leker, stafetter og quizzer. Elever og lærere ga i stor grad uttrykk for positive erfaringer med aktiv læring (Dyrstad et al., 2018). En mer variert, meningsfull og aktiv skoledag ble dratt frem som positive konsekvenser av både elever og lærere. utfordringer knyttet til implementeringen av aktiv læring var tid til planlegging, værforhold og passiv lederrolle. Dyrstad et al (2018) trekker frem faktorer som bør ligge til rette for fysisk aktiv læring som undervisningsmetode: skolens villighet, lærerens individuelle motivasjon, ekstern støtte, positiv elevrespons og timeplanfesting av aktivitetene. Studien presiserer at rektor og ledelsen bør ta en aktiv del av implementeringen av aktiv læring. Inkludering av fysisk aktivitet i skolens strategier og fokusområder anser Dyrstad et al (2018) vil redusere utfordringene knyttet til gjennomføring og kvalitet i undervisning med aktiv læring.

Lærerens verdier og oppfatninger omkring FAL i matematikk har blitt undersøkt gjennom fokusgruppe-intervjuer (Mandelid et al., 2022). Studien indikerte at læreres bruk av FAL reflekterte deres profesjonalitet, tidligere erfaringer og læreplanen. Lærerne verdsatte FAL som en måte å se nye sider ved elevene sine på. FAL skapte læringssituasjoner som er ulike fra den tradisjonelle undervisningen. Dette mener Mandelid et al (2022) illustrerer hvordan FAL kan endre lærers syn på elevers kunnskap, læring og identitet. Denne studien gikk i motsetning til mange andre FAL-studier, mer inn på lærerens verdier og hvordan de påvirker oppfatningene omkring FAL. Mandelid et al (2022) peker på nye faktorer som påvirker lærerens bruk av FAL, nemlig lærerens selvtillit og didaktiske kunnskaper. En utfordring kan være at læreren ikke tør å teste, eller tilegne nye didaktiske undervisningsmetoder. Begrunnelsen er at lærerne er redde for at det skal gå på bekostning av læringsutbytte til elevene. Dette kan være en utviklingshemmende faktor for FAL i norsk skole, og det er viktig at utdanningsinstitusjonene bidrar på dette området (Mandelid et al., 2022).

2. Teoretisk rammeverk

I dette kapittelet presenterer jeg mitt teoretiske rammeverk. Jeg har valgt å ta for meg ulike definisjoner av FAL, læring *om*, *gjennom* og *i* bevegelse, *et helhetlig læringssyn* og *Embodied Cognition/Embodied Learning*.

I mitt teoretiske rammeverk, har jeg valgt å teoritriangulere. Grunnen til dette, er at en teoretisk modell ikke beskriver alle aktuelle momenter studiens problemstilling vil belyse. Jordet (2020) beskriver teori som antakelser om virkeligheten som belyser enkelte fenomener, og teoriens styrke avgjøres av dens kunnskapsbase (Kvernbekk, 2005). All teori befinner seg et sted, i en kontinuerlig skala mellom svak til sterk teori. Svak teori kjennetegnes gjennom spesiell, situasjonsbestemt, preget av hverdagsforestillinger og lite kunnskapsbasert. Mens sterk teori er forankret og bekreftet gjennom forskning. Teori sin oppmerksomhetsfangende funksjon kan ses på som en lyskaster, den belyser det fenomenet forskeren ønsker å studere. Dette kan også være teoriens svakhet, i og med at det kan lede oppmerksomheten bort fra andre aspekter av virkeligheten. Denne oppgaven er en matematikkdiraktisk oppgave, og vil derfor ta utgangspunkt i modeller og teori fra matematikklitteraturen. Allikevel vil pedagogiske modeller være relevant som grunnmur i alle undervisningsfag, også i matematikk. Forsknings-spørsmålene (F1 og F2) vil dermed belyses gjennom en kognitiv læringsteori (Embodied Cognition/Embodied Learning), en pedagogisk modell (Et helhetlig læringssyn) og fagdidaktiske begreper (FAL, læring *om*, *gjennom* og *i* bevegelse).

2.1 FAL & Læring *om*, *gjennom* og *i* bevegelse

Fysisk aktivitet kan bli forstått og definert på mange ulike måter. Caspersen et al (1985) definerer fysisk aktivitet som enhver bevegelse styrt av skjelettmuskulatur der resultatet er vesentlig økning i energiforbruk. Torstveit (2018) mener fysisk aktivitet blir forstått som et paraplybegrep og inkluderer alle former for bevegelse. I FAL er grunntanken at elever lærer mens kroppen er i bevegelse. Vingdal (2014) definerer FAL som all læring som foregår i bevegelse, uten at det trenger å være puls. Mavilidi et al (2018) mener at kun den fysiske aktiviteten må være til stede i undervisningen, og at den fysiske aktiviteten kan være relevant for oppgaven, men behøver ikke å være relevant. Mens Watson et al (2017) definerer FAL som fysisk aktivitet integrert i læringsaktiviteter, med et faglig formål. Bartholomew & Jowers (2011) har en lignende definisjon, hvor de mener at FAL kombineres med et faglig innhold,

uten at det går på bekostning av undervisningstiden. Norris et al (2015) mener at FAL kan foregå både inne og ute, men at fysisk aktive pauser i undervisningen uten pedagogisk innhold skal være adskilt fra FAL.

FAL i matematikk kan også skille mellom om den fysiske aktiviteten benyttes med et faglig formål, eller ikke. Bjørnebye og Solbakken (2007) skiller mellom to tilnæringer for bruk av kroppslig bevegelse på, i problemløsning og matematisk aktivitet.

1. Kroppslig bevegelse som motiverende element i matematisk aktivitet.
2. Kropp og bevegelse som en støtte for å løse matematiske problemer eller uttrykke matematiske begreper.

(Bjørnebye & Solbakken, 2007, s. 26).

I den første tilnærmingen hvor bevegelsen har et motiverende formål, blir kroppen brukt som en stimulans for å tenke matematisk. Kroppen brukes ikke direkte til å uttrykke matematiske begreper eller konsepter, men hensikten er å opprettholde elevens utholdenhet slik at de kan lære seg matematiske begreper. Et eksempel på tilnærmingen kan være å bruke konkurransepregede aktiviteter. Hvis elevene i en multiplikasjons-stafett må løpe bort til en tavle for å løse et regnestykke, kan elevene bli mer entusiastiske og øke fokuset på læring (Bjørnebye & Solbakken, 2007). En potensiell fare med denne tilnærming er at læringsmiljøet kan bli resultatorientert. Dette kan føre til at elevene blir mer fokusert på å vinne, som igjen kan føre til juks, eller at de senker innsatsen for å ha en unnskyldning for å ikke vinne (Vingdal, 2014).

I den andre tilnærming til Bjørnebye & Solbakken (2007) knyttes kroppslig bevegelse delvis, eller helt opp mot matematisk begreper og problemløsning. Det kan for eksempel være å hoppe en lengde, og måle hvor langt de hoppet. Deretter kan læreren utfordre de på hvor langt de hoppet i kilometer, meter, centimeter, desimeter eller millimeter. Denne forståelsen av matematikk og kroppslig bevegelse kan bidra til utviklingen av elevenes matematiske kroppsspråk, samtidig som den knytter bevegelsesglede og matematikk sammen. I tillegg kan det være et viktig bidrag til matematikklæring (Bjørnebye & Solbakken, 2007).

Arnold (1973, 1979) skiller mellom tre dimensjoner innenfor læring og bevegelse. De tre dimensjonene er læring om, gjennom og i bevegelse (Arnold, 1979). Han introduserte dimensjonene allerede i 1973, men siden den gang har dimensjonene blitt revidert og oppdatert gjennom bøker og nyere litteratur. Arnolds dimensjoner har vært med på å utvikle læreplaner og forme bruken av bevegelse sammen med læring (Brown, 2013). Særlig hans to dimensjoner, læring gjennom og i bevegelse, kan relateres til fysisk aktiv læring i matematikk.

Med læring om bevegelse mener Arnold (1979, 1988) kunnskap om kroppen og dens funksjoner, erfaringer om bevegelse og kroppens muligheter/begrensninger. Altså læring om bevegelse og dens forbindelse på anatomi, fysiologi og sosiologi. Denne dimensjonen vil være nødvendig som grunnlag for forskning på bevegelse og læring, for eksempel for å se på sammenhengen mellom det fysiske og kognitive hos elever. Forskingen som jeg la frem i kapitlet om tidligere forskning, viser så langt at det ikke er tydelige indikasjoner på at fysisk aktivitet påvirker det kognitive (skoleprestasjoner).

Læring gjennom bevegelse beskriver Arnold (1979, 1988) som bruk av fysisk aktivitet, hvor bevegelsen er et middel for å oppnå et mål. Bevegelsen illustrerer eller modellerer en teoretisk sammenheng. Denne dimensjonen mener Brown (2013) at Arnold ser på bevegelsen som en del av læringsprosessen. Læring gjennom bevegelse kan vi knytte direkte opp mot FAL, hvor den fysiske aktiviteten er direkte koblet mot læringen, og ikke brukt som en pauseaktivitet. Eksempler på læring gjennom bevegelse kan være å løse et regnestykke med multiplikasjon ved å hoppe i et hundrenett.

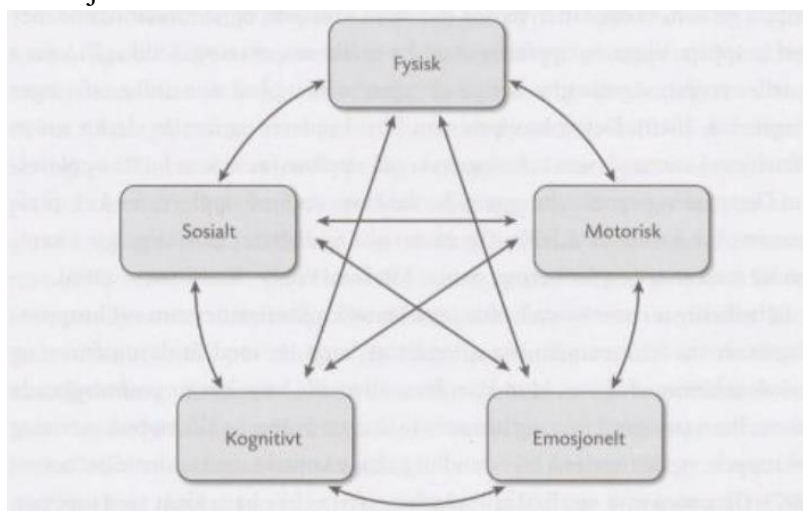
Ifølge Arnold (1979, 1988) er læring i bevegelse først og fremst opptatt av de iboende verdiene i selve aktivitetene, og individets deltakende perspektiv. Individene må altså være deltakende (i bevegelse). I motsetning til læring gjennom bevegelse, er ikke bevegelsen et middel for å oppnå et mål, men bevegelsen er et mål i seg selv. Arnold (1979, 1988) understreker også at det er en sammenheng mellom bevegelse og læring, fordi deltakerne gjennom kroppslig bevegelse får en ny og virkelig kontekst som tillater dem å lære gjennom seg selv. Ser man på læringen i bevegelse gjennom FAL, trenger ikke den fysiske aktivitet ha noen sammenheng med læringen. Det er aktivitet i seg selv som er målet. For eksempel studien til Van den Berg et al. (2019), som kombinerer multiplikasjon og sjonglering. Læring i bevegelse kan derfor ofte betraktes som en motiverende faktor for læringen.

2.2 Helhetlig læringssyn

Jeg vil nå ta for meg de fem funksjonsområdene *fysisk, motorisk, emosjonelt, kognitivt og sosialt* i Vingdals (2014) modell om et helhetlig læringssyn. Så vil jeg se nærmere på kombinasjoner av disse, samt hvordan de kan påvirker hverandre. Til slutt vil jeg presentere hvilke lærerkompetanser som kan være essensielle å mestre i det helhetlige læringssynet.

2.2.1 Vingdals Modell for helhetlig læringssyn

Vingdal (2014, s.38) påstår at fysisk aktiv læring kan føre til bedre læring for mange elever. Den fysisk aktive læringen tar utgangspunkt i et helhetlig menneskesyn, altså et helhetlig læringssyn. Det helhetlige læringssynet til Vingdal (2014) bygger på fenomenologen Merleau-Ponty sine tanker om at kroppen er med i all læring. Læringssynet bygger også på sosiokulturelle læringsperspektiver, hvor elevene lærer i samspill med hverandre (Vingdal, 2014, s.38). For å legge rette til samarbeidslæring, mener Vingdal (2014) at det er nødvendig med et godt læringsmiljø. I tillegg mener hun at elevers motivasjon for egen læring står sentralt, og at læring gjennom fysisk aktivitet og bevegelse kan motivere å gjøre læring mer konkret for elevene (Vingdal, 2014, s.39). Det helhetlige læringssynet inkluderer både elevenes fysiske evner (fysikk, motorikk) og psykiske evner (emosjonelle, kognitive og sosiale). Når helheten skal beskrives mener Vingdal (2014) at det er viktig å ta hensyn til alle de fysiske og psykiske faktorene: fysikk, motorisk, emosjonelt, kognitivt og sosialt. De fem faktorene påvirker hverandre, og mestring på et område kan ha positiv innvirkning på andre faktorer. På samme måte kan en utfordrende faktor hemme andre faktorer. Vingdal (2014) betegner hver faktor som et funksjonsområde. Dette illustreres i denne modellen.



Figur 2.1 Helhetlig læring, Vingdal (2014, s.39)

Vingdal (2014, s.40) beskriver de ulike funksjonsområdene. Det fysiske funksjonsområdet består av flere organsystemer som påvirker hverandre, som hjernen, nervesystemet, skjellet, muskulatur, hjerte, blodårer og lunger. Alt dette er grunnlaget for å utvikle fysiske egenskaper som utholdenhet, spenst, hurtighet og bevegelighet. Til det motoriske funksjonsområdet regnes grunnleggende bevegelser som å løpe, hoppe, kaste, grov -og finmotorikk og koordinasjon. Det emosjonelle funksjonsområdet innebærer følelser som glede, sinne, frykt, mot, engasjement, motivasjon, selvtillit og selvkontroll. Ferdigheter som å oppfatte, tenke, forstå, huske, konsentrasjon, refleksjon, taktikk og konstruksjonsevne knyttes til det kognitive funksjonsområdet. Det sosiale funksjonsområdet innebærer evnen til å kommunisere, samarbeide, vise omsorg og empati, ta hensyn, skape relasjoner og være en venn. Noen funksjonsområder påvirker hverandre på forskjellige måter, for eksempel fysisk-motorisk, når eleven trener utholdenhet ved å løpe. Når en elev reflekterer bedre sammen med andre i klassen fordi den er trygg i klassen (kognitivt-sosialt), og kanskje eleven er trygg fordi motorikken er god nok til å være en akseptert lekekamerat i friminuttene (motorisk-sosialt). De forskjellige funksjonsområdene påvirker dermed hverandre og kan kombineres sammen.

Vingdal (2014) mener det *fysiske og motoriske* funksjonsområdet kan påvirke andre funksjonsområder (sosialt, emosjonelt og kognitivt) på en positiv måte. Fysisk aktivitet er viktig for å opprettholde konsentrasjon over tid (Vingdal, 2014, s.96). Bevegelse skaper ofte glede hos barn. Lyngstad (2010) har undersøkt og funnene viste at bevegelsesglede skaper få konflikter og avbrudd i undervisningen. Allsidig kroppslig kompetanse har betydning for elevers selvoppfatning (Whitehead, 2010), og en positiv selvoppfatning bidrar til optimisme rundt egen læring. En god integrasjon av det fysiske og motoriske funksjonsområdet fører også til verdifull emosjonell læring, og kan styrke motivasjonen (Vingdal, 2014). Hvis elevene fungerer godt på disse funksjonsområdene kan det føre til trygghet, energi, konsentrasjon, oppmerksomhet, glede, positiv selvoppfatning og erfaringer som fremmer læring (Vingdal, 2014, s.42). I tillegg til å påvirke det emosjonelle funksjonsområdet, har det også innflytelse på det kognitive funksjonsområdet. Vingdal (2014) trekker tråder til Dewey som er kjent for sitat «Learning by doing». Kunnskap gir bedre handling og handling gir bedre kunnskap. Dewey mente at aktive metoder måtte integreres i læring, teori og praksis burde også ta utgangspunkt i elevers erfaringer. Vingdal (2014) poengterer gjennom dette at det er sterke forbindelser mellom det *fysiske og motoriske* funksjonsområdet, og det *sosiale, kognitive og emosjonelle*

funksjonsområdet. Det er læreren som har en avgjørende rolle som dialogpartner og mediator (Vingdal, 2014). Derfor vil lærerens kompetanser legge til rette for at elevene skal utvikle seg i klasserommet, både sosialt og kognitivt.

2.2.2 Lærerkompetanser

Lærerkompetanser på de fem funksjonsområdene (kognitive, emosjonelle, sosiale, fysiske, motoriske) er avgjørende for elevens deltakelse, læring og miljø. Dyste & Igland (2001) presiserer at læreren har en avgjørende rolle i klasserommet, og er den faglige ekspert som utfordrer, støtter, formidler og veileder. Kunnskapsdepartementet startet i 2008, en systematisk gjennomgang av undersøkelser om hvilke lærerkompetanser som økte elevens læringsutbytte (Vingdal, 2014). Majoriteten av studiene konkluderte med at læreren er den enkeltfaktoren som har størst betydning for elevens læring (Hattie, 2009). Gjennomgangen av de 70 undersøkelsene resulterte i tre lærerkompetanser som legger til rette for elevens læring, *relasjonskompetanse*, *regelledelseskompetanse* og *didaktisk kompetanse* (Nordenbo et al., 2008). Relasjonskompetansen til læreren innebærer evnen til å skape og opprettholde gode relasjoner til elever. Nordenbo et al (2008) læreren bør vise respekt, toleranse, empati, interesse og ha tro på læringspotensialet til den enkelte eleven. Nordahl (2009) mener at elever viser større engasjement og arbeidsinnsats hos lærere de tror liker dem. Fysisk aktivitet kan bidra til å føre lærere og elever tettere på hverandre, og se nye sider av hverandre. I tillegg vil fysisk aktivitet ofte innebære å samarbeide, eller å ta hensyn og være oppmerksomme ovenfor andre (Fjørtoft, 2009). Relasjonskompetansen kan vi knytte til det *sosiale funksjonsområde*. Læreren er nødt til å ha en god relasjonskompetanse, for at elevene skal få utøve og utvikle sitt sosiale funksjonsområde.

De to andre lærerkompetansene som var viktig for læreren var regelledelseskompetanse og didaktisk kompetanse. Regelledelseskompetanse handler om regler, gode regler i klassen øker læringen (Vingdal, 2014). Elever har erfaring med regler fra fysisk lek, og har opplevd hvorfor det er viktig. Læreren bør være klar på hvilke regler som gjelder fra starten av, og gradvis overlate ansvaret om å overholde og forme reglene. Undervisningen trenger rammer og regler for å fungere, og ledelsen blir mer effektiv når reglene er tydelig og klare (Vingdal, 2014). En lærer som mestrer regelledelseskompetanse trekker elevene inn i organisering og valg av aktiviteter, klarer å lede undervisningen ved å være en tydelig leder og sikre effektiv bruk av

undervisningstiden (Vingdal, 2014). Didaktisk kompetanse handler om valg læreren tar i forhold til undervisningen. God didaktisk kompetanse forutsetter et sterkt faglig nivå hos læreren, i tillegg til god bruk og variasjon av læringsmetoder. En god faglig oversikt øker mulighetene til å se faget i flere sammenhenger, og bruke ulike tilnærminger til undervisningen. Nordenbo (2008) mener at en lærer med god didaktisk kompetanse er opptatt av detaljert planlegging, fokuserer på sentrale deler av pensum og sørger for progresjon, tilbakemeldinger og repetisjon. En lærer som mestrer didaktisk kompetanse ser også hele eleven, og dens behov for å bli stimulert og lære kognitiv, sosialt, emosjonelt, fysisk og motorisk. Regelledelseskompetanse og didaktisk kompetanse kan dermed ses i sammenheng med alle de fem funksjonsområdene. Vingdal (2014) trekker frem et eksempel på nettopp dette, fra en matematikkundervisning i førsteklasse:

Førsteklassingene holder på å lære tallet seks. De skriver tallet, de tegner og teller. Læreren ser at de lærende kroppene begynner å bli urolige. Istedenfor å hysje på dem ber hun dem reise seg opp og gå sammen slik at det er seks øyne i gruppa. Så skal én om gangen løpe seks ganger rundt, mens de to andre teller høyt. Deretter hopper alle seks ganger opp og ned, og kanskje finner de på aktiviteter der de teller til seks, før de går tilbake til pultene sine (Vingdal, 2014, s.52).

Gjennom god utøvelse av de tre lærerkompetansene, og se på fysisk aktivitet som en naturlig del av undervisningen vil læreren styrke læringsprosessen og møte barns bevegelsesbehov.

I dette delkapittelet har jeg sett på fysisk aktiv læring gjennom Vingdals helhetlige læringssyn. Elevene er lærende kropp, som utvikler seg fysisk, motorisk, sosialt, emosjonelt og kognitivt. Alle funksjonsområdene påvirker hverandre, særlig fysisk og motorisk henger sammen og har en stor betydning for konsentrasjon og motivasjon for læring. I tråd med et sosiokulturelt læringsperspektiv lærer elevene bedre sammen. Når de konstruerer kunnskap ut ifra egne erfaringer, og i samarbeid med andre, øker læringsutbytte. Fysisk aktivitet er fundamentalt for barn, derfor bør læreren ta hensyn og legge til rette for fysisk aktiv læring i matematikk. Læreren er den største enkeltfaktoren som påvirker barnets læring. Det trekkes frem tre lærerkompetanser som er vesentlige å mestre: relasjonskompetanse, regelledelseskompetanse og didaktisk kompetanse. Fysisk aktiv læring gir mulighet til å etablere relasjoner, øve på regler, skape sammenhenger i fag og variere bruken av læringsmetoder. Den kompetente læreren med

et slikt helhetlig læringssyn vil legge til rette for hensiktsmessige, virkelighetsnære og motiverende læringsprosesser.

2.3 Embodied Learning

Dette avsnittet innledes med en kort introduksjon av teorien Embodied Cognition, som utgjør det teoretiske grunnlaget for forskningsfeltet Embodied Learning innen matematikdidaktikk. Jeg vil presentere forskning som belyser viktige faktorer for implementeringen av Embodied Learning i klasserommet, samt ulike modeller for å kategorisere design av Embodied Learning i undervisningssammenheng.

2.3.1 Embodied Cognition & Embodied Learning

Gjennom de siste tiårene har sittestilling blant barn og unge vært økende, aktivitet og læring har blitt gradvis mer og mer adskilt (Aubert et al., 2018). Læringsmetoder som tar utgangspunkt i det kognitive eller mentale, og skiller hjernen fra kroppen har preget majoriteten av undervisningen i skolen (Macedonia, 2019). De senere årene har EC (Embodied Cognition) vokst frem, som en kritikk av antakelsen om dualismen mellom kropp og tenking. EC handler om tenkning og læring, og antar at det sensoriske og motoriske er fundamentalt integrert i kognitive prosesser. Det finnes flere ulike forståelser av EC, men majoriteten av EC-rammeverkene er enige om to hovedtrekk. Kognisjon er uløselig knyttet til sensorisk-motoriske prosesser og kroppslige interaksjoner med omgivelsene, og slike kroppslige interaksjoner er mentalt representert på en ikke-abstrakt måte (Shapiro, 2011). EC danner det teoretiske grunnlaget for det pedagogiske forskningsfeltet «Embodied Learning», som vi kan oversette til kroppslig læring.

EL (Embodied Learning) handler om å lære, tenke og resonnere med kroppen. Paniagua & Istance (2018) fremhever betydningen av kropp, bevegelse, handling og følelser i læringsaktiviteter. Ideen bak EL er at elever som bruker kroppen til å lære er mer engasjert, enn elever som kun sitter ved en pult. Stolz (2015) mener at hjernen ikke er den eneste kilden til oppførsel og læring. I tråd med Vingdal (2014) sitt helhetlige læringssyn, understreker Stolz (2015) viktigheten av å inkludere det fysiske, emosjonelle og sosiale i læringen. Embodied Learning er tett knyttet til ideen om Learning-by-doing, den kroppslige læringen bør være preget av interaksjoner og utforskning. I EL skifter man fokus fra det kognitive aspektet til det emosjonelle, fysiske og/eller kreative aspektet (Paniagua & Istance, 2018). Embodied Learning

kan brukes som metodevariasjon i undervisningen, og for å inkludere elever med lav motivasjon eller selvtillit. Det er flere studier som rapporterer at kroppslige bevegelse har en positiv effekt på elevers trivsel (Lu & Buchanan, 2014; Bradlet et al., 2013), engasjement og motivasjon for læring (Yoo & Loch, 2016). Paniagua & Istance (2018) retter også fokus på hvordan Embodied Learning kan implementeres i skolen, og presenterer tre mulige måter:

There are three main pathways too implement embodied learning in the school: starting with single experiences based on core subjects or physical education and art lessons; introducing and expanding workshops/projects led by professionals or specialized teachers; and by integrating physical education and art throughout entire subjects and schools (Paniagua & Istance, 2018, s.126).

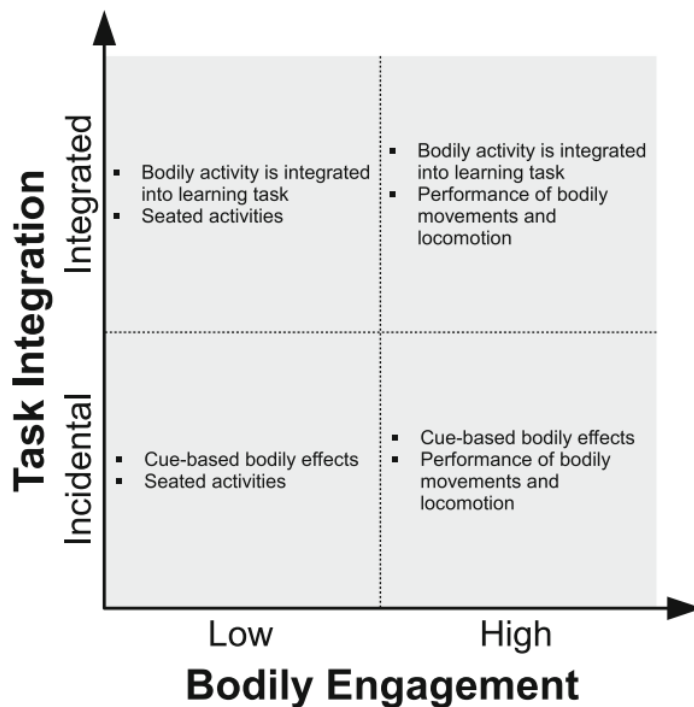
2.3.2 Åtte faktorer for bruk av Embodied Learning

Duijzer et al (2019) gjennomførte en systematisk gjennomgang av 44 studier om Embodied Learning. Målet var å få mer kunnskap og oversikt over hvilke faktorer som påvirker undervisningen og læringen, ved bruk av Embodied Learning. Etter gjennomgangen av studiene kunne Duijzer et al (2019) trekke frem 8 faktorer: *Virkelighetsnært, multimodalitet, kobling mellom bevegelse og matematisk læringsobjekt, flere representasjoner, semiotikk, elevmedvirkning, oppmerksomhet-fangere og kognitiv konflikt*. Virkelighetsnært er det Duijzer et al (2019) referer til som «real-world context», dette innebærer at det de lærer gjennom Embodied Learning er virkelighetsnært og noe elevene kan relatere seg til. Multimodalitet er en annen faktor som bør være på inkludert i Embodied Learning. Med modaliteter menes aktivisering av sanser som syn (visuelt), hørsel (auditivt), berøring (taktilt) og motorikk (kinestetisk). Minst to av modalitetene må være aktivisert samtidig, før det kan oppfattes som multimodalitet. Kobling mellom bevegelse og matematisk læringsobjekt, kan enten ses i sammenhengen mellom bevegelsen til eleven - opp mot bevegelsen til noen andre, eller bevegelsen til eleven - opp mot bevegelsen til objekter. I slike tilfeller vil det være eksplisitt sammenheng mellom bevegelsen og den grafiske representasjonen. Flere representasjoner var også en av faktorene til Duijzer et al (2019). Det å kunne representere en hendelse på forskjellige representasjonsformer ble nevnt i alle 44 artiklene de gjennomgikk. Semiotikk handler om å bruke meningsfulle symboler, bruken av dette er også en faktor. Gester og språk inngår også i semiotikken, det kan for eksempel være metaforer som brukes eksplisitt til å vise

forståelse. En annen faktor er elevmedvirkning, med dette mener Duijzer et al (2019) at elever skal kunne være med å medvirke. For eksempel kan det være med å foreslå og velge ulike representasjonsformer eller symboler som skal brukes. Oppmerksomhetsfangere betegnes som den nest siste faktoren. Dette er for å fange fokuset til elevene, endring i en representasjon av en hendelse kan for eksempel fungere som en oppmerksomhetsfanger. Den siste faktoren er kognitiv konflikt. Med kognitiv konflikt mener Duijzer et al (2019) at elevers forestillinger blir utfordret. Elevene kan bli presentert for ny informasjon som går i konflikt med elevens kunnskap, forestillinger eller ideer. En kognitiv konflikt kan skje hos en elev, men også mellom elever.

2.3.3 Skulmowski & Reys Taksonomi

Skulmowski & Rey (2018) har presentert en litteraturgjennomgang med fokus på de mest fundamentale teoretiske perspektivene innenfor EC (Embodied Cognition). Gjennom arbeidet sitt utviklet de en taksonomi som presenterer forskningen omkring EC. De to hoveddimensjonene i denne taksonomien er kroppslig aktivitet (bodily engagement) og oppgave-integrasjon (task integration). Dimensjonene måles etter grad av aktivitet, og om oppgaven eller aktiviteten er relatert til bevegelsen på en meningsfull måte (Skulmowski & Rey, 2018). Taksonomien fremstilles gjennom et 2x2-rutenett, med kroppslig aktivitet langs x-aksen, og oppgave-integrasjon på y-aksen. Skulmowski & Rey (2018) har valgt å gradere de to kategoriene etter henholdsvis, lav eller høy og ikke-integrert eller integrert. Lav kroppslig aktivitet defineres som stillesittende aktiviteter, som typisk gjennomføres ved sin egen pult. For å oppnå høy grad av kroppslig aktivitet er kriteriet utførelse av kroppslig aktivitet gjennom bevegelse med hele kroppen. Skalaen er kontinuerlig og spenner i fra lav til høy. Oppgave-integrasjonen oppfattes som ikke-integrert dersom det ikke er noen form for kroppslig aktivitet i selve læringsaktiviteten. Hvis kroppslig aktivitet med hele kroppen er inkludert i læringsaktiviteten, plasseres den under integrert.



Figur 2.2 Taxonomies of Embodiment in Education, Skulmowski & Rey (2018, s.8)

Skulmowski & Rey (2018) påpeker at forskningen både viser til positive og negative faktorer knyttet til alle kombinasjonene av kroppslig aktivitet og oppgave-integrasjon. Studier som baserer seg på lav kroppslig aktivitet, og ikke inkluderer bevegelse av stor grad i læringsaktiviteten, kan føre til lavere resultater på noen områder for elevers skoleprestasjoner (Alban & Kelley, 2013). Men forskning som legger til rette for høy kroppslig aktivitet (Skulmowski & Rey, 2017a) antyder at bevegelse kan være med å løse dette problemet. Mavilidi et al (2015) rapporterer at lav integrasjon av kroppslig aktivitet i læringsaktivitetene i seg selv, kan føre til lavere læringsutbytte. Flere studier med lav kroppslig aktivitet, men som inkluderer gester (de Nooijer et al., 2013) eller observasjon av bevegelser (Brucker et al., 2015), rapporterer positive resultater. Høy kroppslig aktivitet har også blitt presentert som en positiv faktor for læring (Johnson-Glenberg et al., 2016; Lindgren et al., 2016) , men høy kroppslig aktivitet kan også føre til risiko for kognitiv overbelastning (Ruiter et al., 2015; Skulmowski et al., 2016; Song et al., 2016; Song et al., 2014). Kalet et al (2012) mener at en moderat integrering av kroppslig aktivitet fører til størst læringsutbytte. Dermed konkluderer Skulmowski & Rey (2018) med at å øke graden av kroppslig aktivitet ikke bør knyttes til direkte

økning av læringsutbytte. Men at majoriteten av studiene er enige om at læringsaktivitetene bør ha en form for integrasjon av kroppslig aktivitet.

2.3.4 Fire Prinsipper for Embodied Learning i Matematikkundervisning

Smith & Walkington (2019) presenterer fire prinsipper som bør være inkludert når du skal planlegge og gjennomføre matematiske aktiviteter med kroppslig læring. Kroppslig matematikkaktiviteter (embodied mathematics) får elever til å være fysisk aktive, samtidig som den fysiske aktiviteten skal øke elevens forståelse av matematiske prinsipper. Forskning viser at denne typen læringsaktiviteter har potensial til å forbedre elevens matematiske konseptuelle forståelse, altså se sammenhenger mellom matematiske prinsipper (Smith & Walkington, 2019). Hvert prinsipp har et tilhørende eksempel, hvor en matematisk aktivitet i klasserommet er brukt. Eksemplene Smith & Walkington (2019) har brukt skal illustrere prinsippene på en god måte, derfor har jeg valgt å forklare prinsippene med eksemplene deres.

Det første prinsippet er at bevegelsen til elevene bør ha matematisk mening. Hele kroppen kan for eksempel brukes til å representere en matematisk figur, utføre bevegelser som fremhever matematiske sammenhenger. Når elever utfører bevegelser som gjenspeiler det matematiske konseptet så lærer de, og de presterer bedre på oppgaver enn når bevegelsen ikke er kongruent med de matematiske konseptet (Segal, 2011);(Nathan et al., 2014). Eksempelet Smith & Walkington (2019) knyttet til dette prinsippet, kalte de for «dancing in the plane». Det gikk ut på at de skulle lage en dans i et koordinatsystem. Bevegelsene de utførte måtte beskrives i en tabell. Ett steg kunne først beskrives med tekst, deretter gjennom geometrisk transformasjon. For eksempel: «Gå 3 steg til høyre» blir transformert til $(x, y) \rightarrow (x+3, y)$. På denne måten gjenspeiler bevegelsen til elevene matematiske prinsipper innenfor koordinatsystemet.

Det andre prinsippet til Smith & Walkington (2019) er å bruke hele kroppens kapasitet for dynamisk bevegelse. Bevegelse med kroppen kan gi matematisk mening på mange ulike måter, for eksempel kan diagonale armer symbolisere funksjonen $y=x$, «alligator armer» kan symbolisere en spiss vinkel, eller større enn og mindre enn. Slike visuelle forestillinger kan være nyttig for elever, slik at du husker definisjoner og prinsipper. Allikevel mener Smith & Walkington (2019) at dynamiske bevegelser har større potensial for læring. Elever kan lage vinkler med armene sine, og de kan få vinklene til å øke eller minke. Slike bevegelser er dynamiske, og forskning har vist om elever bruker dynamiske bevegelser gjennom en instruert

læringsaktivitet, eller spontant, så støtter dette læring (Smith et al., 2016; Nathan & Walkington, 2017). Eksempelet Smith & Walkington (2019) bruker på dette prinsippet er at elevgrupper skal avgjøre om et matematisk utsagn er korrekt eller ikke. Elevene skal svare på det gjennom å bruke kroppene til å demonstrere utsagnet og hvorfor de mener det er korrekt eller ikke, uten å få lov til å snakke. Resten av klassen skal prøve å finne ut av hvilket matematisk utsagn elevgruppene prøver å bevise. For eksempel kan et utsagn være: «summen av lengdene til to sider i en trekant, er større enn lengden til den gjenværende siden». Tre elever demonstrerte beviset sitt på følgende måte: de lagde en trekant med armene sine, deretter «brettet» de ut trekanten og reorganiserte seg slik at to lengder/elever formet en lengde opp mot den gjenværende lengden/eleven.

Det tredje prinsippet til Smith & Walkington (2019) er å gå gradvis fra det konkrete til det abstrakte gjennom å bygge forbindelser. Et matematisk begrep kan bli forstått og uttrykt på mange ulike måter, ta for eksempel en vinkel. En vinkel kan bli forstått gjennom et par armer, i en geometri-bok eller ved et tall med et tegn for grader. Hvis elever kun forstår hva en vinkel er gjennom modellering med kroppen, vil forståelsen og læringen anses som begrenset. Derfor er det viktig å gå fra det konkrete til det abstrakte, gjennom å gradvis ta vekk konkretene (Fyfe et al., 2014). Gjennom å følge dette prinsippet, vil elevene først utforske et matematisk gjennom konkrete, gjerne gjennom kroppslige bevegelser. Etter hvert former elevene ulike representasjoner av det matematiske konseptet, slik blir gjerne bokstaver og symboler integrert. På denne måten kan man gradvis gå fra det konkrete til det abstrakte. Eksempelet Smith & Walkington (2019) brukte for dette prinsippet kalte de for «Graph My Trip». Denne læringsaktiviteten hadde tre faser. Første fase gikk ut på at elevpar trakk et kort med en beskrivelse. På et kort sto det: «En bil kjører med en konstant fart i 3 sekunder, senker farten i 2 sekunder, stopper i 3 sekunder, også akselererer i 3 sekunder». Så skal elevene planlegge hvordan de kan utspille scenarioet på en nøyaktig og presis måte. I den andre fasen, fikk elevene iPad og tilgang til en app hvor de kan filme et objekt(elev) i bevegelse, deretter genereres det en graf med en x-akse (tid) og y-akse (distanse) basert på objektets(elevens) bevegelse i filmen. I tredje fase, får elevparet et nytt scenario. Først skulle de tenke hvordan de ville utspille scenarioet, deretter skulle de tegne en egen tid-distanse graf på papir. Gjennom denne læringsaktiviteten, starter elevene med det konkrete i fase 1 og 2, men tar et steg mot det abstrakte i fase 3.

Det fjerde og siste prinsippet til Smith & Walkington (2019) er å legge til rette for samarbeid. Kroppslige læringsaktiviteter som inkluderer samarbeid kan føre til diskusjoner og gir mulighet for at elevene utvider sin forståelse (Birchfield & Megowan-Romanowicz, 2009; Walkington et al., 2019). Samarbeid gir også elevene mulighet til å avlaste hverandre på den kognitive delen av oppgaven. I tillegg slipper elevene å tenke på alle delene av en representasjon, men kan fokusere på en del av den. Hvis man kan rullere på å være de forskjellige delene av en representasjon øker det elevenes konseptuelle forståelse (Lee, 2015). Læringsaktiviteten Smith & Walkington (2019) bruker for å illustrere dette prinsippet kaller de for «Statues». Det går ut på at to og to elever skal gå slik at distansen fra en startlinje alltid er proporsjonal. Forholdet mellom distansen fra startlinjen til elev 1 og elev 2 skal alltid være, 2:1. Elevene får diskutere seg frem til hvordan de vil løse oppgaven. Noen elever velger at en skal gå to skritt, mens den andre går ett. En annen løsning var at den ene eleven skulle gå dobbelt så fort som den andre.

Smith & Walkington (2019) konkluderer med at disse fire prinsippene kan fungere som retningslinjer for lærere som har tenkt å implementere kroppslig læringsaktiviteter i sin undervisning. Kroppslige læringsaktiviteter gir elevene mulighet til å forstå komplekse matematiske konsepter, ved å bruke kroppen som et hjelpemiddel på veien. I tillegg kan aktivitetene være morsomme og skape engasjement hos elevene. Lærerne som deltok på denne studien, observerte at elevene fikk nye innfallsvinkler til matematikk ved å bruke kroppslige læringsaktiviteter. Slike typer aktiviteter har et enormt potensial for å skape nye matematiske representasjoner, hjelpe elever å se forbindelser mellom matematiske temaer og forbedre samarbeidsevnen til elevene (Smith & Walkington, 2019).

2.4 Teoritriangulering

Teoritriangulering er med på å kunne kaste lys på forskjellige aspekter ved studiets forskningsspørsmål (F1 og F2). Derfor har jeg valgt å inkludere Vingdal (2014) sitt helhetlige læringssyn, i mitt teoretiske rammeverk. Det er en pedagogisk modell, men supplementer Skulmowski & Rey (2018) sin taksonomi, Smith & Walkington (2019) sine fire prinsipper for Embodied Learning i matematikkundervisningen på en god måte. Vingdal (2014) sitt helhetlige læringssyn tar hensyn til for eksempel det emosjonelle og sosiale aspektet, som ikke Skulmowski & Rey (2018) sin taksonomi gjør. Da den kun har fokus på oppgave-integrasjon (kognitiv) og kroppslig aktivitet (fysisk). I tillegg til sitt helhetlige læringssyn, påpeker Vingdal

(2014) også at lærerkompetanser påvirker elevens læringsutbytte. Hattie (2009) forteller at læreren er den enkeltfaktoren som har størst påvirkning på elevers læring. Derfor har jeg inkludert lærerkompetansene *relasjonskompetanse*, *regelledelseskompetanse* og *didaktisk kompetanse* under det helhetlige læringssynet (kap. 2.2) i mitt teoretiske rammeverk. Dette er med på å belyse hva som påvirker tilretteleggingen av fysisk aktiv læring i matematikk på 3.trinn (F2), gjennom hvordan matematikdidaktisk kompetanse og klasseledelse påvirker bruken av fysisk aktiv læring i matematikk. Målet med å teoritriangulere på denne måten, er at de ulike teoriene og modellene komplementerer hverandre. Det vil gi mulighet til at problemstillingen kan belyses fra flere perspektiver, og skape en mer riktig framstilling av virkeligheten.

3. Metode

I dette kapitlet vil jeg gjøre rede for valg av metode og hvordan studien ble gjennomført. Først tar jeg for meg forskningsdesign og tilnærminger. Deretter vil jeg presentere fremgangsmåter og gjennomføring av datainnsamling. Videre vil jeg beskrive analyseprosessen, før jeg til slutt tar for meg studiens reliabilitet, validitet og etiske betraktninger knyttet til oppgaven.

3.1 Forskningsdesign

Et forskningsdesign består ifølge Maxwell (2013, s. 4) av fem ulike komponenter: mål, konseptuelt rammeverk, problemstilling/forskningsspørsmål, metode og validitet. Flere av komponentene påvirker hverandre, og alle påvirkes av problemstillingen. Mål handler om hvorfor forskningen er verdt å forske på. Hvilke forskningsfelt vil du berike, hvilke spørsmål vil du få svar på gjennom forskningen, og vil noen få bruk for resultatet av forskningen? Konseptuelt rammeverk handler om hvilke teorier, oppfatninger og tidligere forskning som anvendes som grunnlag for forskningen. Komponentene som har innflytelse på alle de andre komponentene, nemlig problemstilling/forskningsspørsmål omfatter hva man spesifikt vil få svar på. Hvilke forskningsspørsmål er relevante for å svare på problemstillingen, og hvordan relaterer forskningsspørsmålene til problemstillingen. Metode handler om hvilken måte data samles på, og hvilke teknikker som brukes for å analysere data. Validitet er den siste komponenten, denne omhandler hva som kan true forskningen sin validitet. Kan resultatene eller konklusjonene være feil, hva kan ha påvirket resultatet og hvordan kan du håndtere dette. Thagaard (2018) beskriver et forskningsdesign som den faglige konteksten for en beskrivelse av undersøkelsens hva, hvem, hvor og hvordan. Hva skal studiet rette oppmerksomhet mot, hvem er aktuelle deltakere, hvor skal undersøkelsen utføres, og hvordan skal den utføres.

3.2 Valg av metode

Valg av metode påvirkes av problemstillingen (Postholm & Jacobsen, 2018). Problemstillingen er: «Hva karakteriserer matematikklærerens integrering av FAL i undervisningen på 3.trinn?» Alle de andre faktorene i forskningsdesignet (mål, konseptuelt rammeverk, metode og validitet) blir påvirket av problemstillingen. På bakgrunn av dette har jeg valgt et kvalitativt forskningsdesign. Et kvalitativt forskningsdesign er dynamisk, slik at jeg kan bevege meg frem og tilbake mellom de ulike komponentene i forskningsdesignet. Endring av problemstilling og forskningsspørsmål kan forekomme, ettersom forskningsdesignet er interaktivt og dynamisk.

For eksempel vil en analyseprosess kunne bidra til at nye problemstillinger og andre forskningsspørsmål kan dukke opp (Kvarv, 2021).

3.2.1 Kvalitativ metode

Kvalitative metoder innhenter informasjon om virkeligheten gjennom ord eller språk (Postholm & Jacobsen, 2018). Beskrivelsen av virkeligheten framstilles gjennom tekst, i form av hva folk sier, eller hva forskeren selv skriver ned ut ifra hva forskeren observerer. Forskningsmetoden har som formål, å tolke og forstå menneskers handlinger og oppfatninger. Postholm & Jacobsen (2018) betegner kvalitativ forskning som en utforskende metode som benytter seg av datainnsamlinger som observasjon, intervju eller dokumentanalyse. Jeg har valgt å bruke både observasjon og intervju for datainnsamling. Kvale & Brinkmann (2015) beskriver kvalitativ forskning som en metode for å få tak i kvalitative data, som kan gi innsikt til oppfatningene hos deltakerne i studien. Det innebærer at forskeren prøver å forstå og tolke informasjonen informanten gir, og ikke bare setter søkelys på data som kan tallfestes. Kvalitativ metode er derfor åpen og fleksibel, noe som gir mulighet for å oppdage nye temaer og perspektiver innenfor et fenomen (Kvale & Brinkmann, 2015). Postholm & Jacobsen (2018) støtter seg også til at den kvalitative metoden kan være hensiktsmessig, når man ønsker å få et innblikk i et fenomen eller undersøke informanters opplevelser, oppfatninger og perspektiver.

3.2.2 Abduktiv tilnærming

Jeg har valgt en abduktiv tilnærming for min kvalitative metode. En abduktiv tilnærming beskriver Postholm & Jacobsen (2018) som en kombinasjon av deduktiv (om antakelser får støtte eller ikke i empiri) og induktiv (man observerer eller sanser noe) tilnærming. I det legger Postholm & Jacobsen (2018) at forskningen i stor grad blir en kontinuerlig problemløsende prosess. Pendlingen mellom teorier og forskerens perspektiv, og datamaterialet samlet inn fra deltakerens perspektiv forstås som abduktiv tilnærming (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 102). I en abduktiv tilnærming leter man etter sannsynlige forklaringer og beskrivelser. Datainnsamlingen i en slik pragmatisk tilnærming kan være åpen eller lukket. Det handler om hvor store begrensninger forskeren bevisst legger på dataene som skal innsamles (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 103). Om datainnsamlingen er lukket eller åpen, kan graderes etter en kontinuerlig skala. For eksempel har jeg valgt å bruke semi-strukturert intervju som metode for datainnsamling. Dette kan ses på som en åpen datainnsamling, men allikevel har jeg på forhånd

utviklet spørsmål jeg ønsker svar på. Derfor beveger jeg meg mellom en åpen og lukket form for datainnsamling. Dette henger også i tråd med at i en abduktiv tilnærming, så beveger man seg frem og tilbake mellom en deduktiv og induktiv tilnærming. Åpenhet for alternative perspektiver, ved å kombinere eksisterende kunnskap med nye observasjoner kan føre til utvikling av mer omfattende teorier og modeller som forklarer komplekse fenomener (Postholm & Jacobsen, 2018). Dette er en av abduktiv tilnærmings positive sider. Selv om abduktiv tilnærming har flere positive sider, må vi også ta i betraktning noen av svakhetene. En av utfordringen kan være at den er mindre systematisk og nøyaktig enn andre tilnærminger. Det kan føre til at forskeren trekker feilaktige, unøyaktige eller overfladiske konklusjoner basert på utilstrekkelig data. En annen svakhet med abduktiv tilnærming, kan være dens relabilitet til å forutsi fremtidige hendelser eller fenomener. I dette tilfellet, kan det forklares med at det er matematikklærerens handlinger som påvirker hendelsene eller fenomenene, disse kan variere fra matematikklærer til matematikklærer.

3.3 Utvalg

Utvalg handler om å velge ut enheter som man vil samle data om eller fra (Gleiss & Sæther, 2021). Johannesen et al (2021) mener at valg av informanter er viktig, spesielt innenfor kvalitativ forskning. I kvalitative studier er det relevant å få utdypende beskrivelser fra informantene for å belyse problemstillingen. Ut ifra min problemstilling og forsknings-spørsmål, består utvalget mitt i tre matematikklærere på 3.trinn. Studiet baserer seg dermed på tre informanter som jobber som matematikklærere på grunnskolen. Intervjuer med de tre informantene, skal bidra til å belyse og utforske problemstillingen min. Utvalget mitt hadde følgende kriterier:

1. Underviser i matematikk på 3.trinn
2. Har lærerutdannelse med minst 60 sp i matematikk.

Jeg hadde altså ingen krav til kunnskap om FAL. Dette valgte jeg av praktiske årsaker, da det ble vesentlig enklere å få tak i informanter. I tillegg er det med på å skape kontraster, ved at noen av informantene kan ha mer erfaring og kunnskap om FAL enn andre. For å få informanter brukte jeg mitt eget kontaktnettverk i skolen, jeg kontaktet tidligere praksislærere og kollegaer. Det resulterte i et utvalg på tre informanter som alle har underviser i matematikk på 3.trinn inneværende skoleår. En av informantene ble flyttet fra småtrinnet i løpet av skoleåret, og

underviser nå i matematikk på mellomtrinnet. Konsekvensen av det ble at jeg ikke fikk gjennomført observasjon av denne informanten. Dermed gjennomførte jeg to observasjoner av matematikkundervisning på 3.trinn, og tre semi-strukturerte intervjuer med informantene. For å ivareta anonymiteten til informantene har jeg valgt å referer til informantene med «Lærer A, Lærer B og Lærer C». I tabellen nedenfor blir informantene presentert.

Deltaker	Utdanning	Antall år som matematikklærer på grunnskolen
Lærer A	Førskolelærer. 6-10 års ped. 60 sp i matematikk.	26 år
Lærer B	Førskolelærer. 6-10 års ped. Videreutdanning i matematikk. 90 sp i matematikk.	10 år
Lærer C	Grunnskolelærer, adjunkt. 60 sp i matematikk.	14 år

Tabell 3.1 Oversikt over informanter

3.4 Observasjon

Jeg har valgt å benytte meg av observasjon som metode for å samle inn data. Postholm & Jacobsen (2018) fastslår at observasjon blir sett på som den mest fundamentale måten for datainnsamling. I kvalitativ forskning gjennomføres observasjoner i naturlige situasjoner, og fanger opp menneskelig aktivitet og fysiske rammer. Observasjon handler ikke bare om å se, men å bruke alle sansene til å oppfatte og forstå (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 114). Angrosino & Perez (2005) snakker om fokuserte observasjoner i forskningssammenheng, her har forskeren fokus på sine observasjoner og hva som skal observeres. Allikevel er ikke observasjon en tilstrekkelig metode å samle inn data på, om den blir benyttet alene. Under en observasjon er det kun forskerens blikk som blir rettet mot prosessene som utspiller seg. Derfor bør også meningene til de som observeres tas i betraktning på flere måter enn at forskeren tolker det som

observeres. I en kvalitativ observasjon vil forskerens subjektivitet og antakelser være til stede, derfor trenger observasjon en supplerende datainnsamlingsmetode for å dekke disse hullene. Postholm & Jacobsen (2018, s. 114) mener observasjon tatt i bruk sammen med intervju vil utfylle hverandre for datainnsamling i kvalitativ forskning. I tillegg kan observasjon bidra til mer utfyllende informasjon til et kommende intervju. I lys av dette har jeg valgt å gjennomføre en observasjon i forkant av mitt intervju med informantene.

I forkant av observasjonen, utviklet jeg et observasjonsskjema (vedlegg 1). Målet med observasjonsskjemaet var å samle data som kunne hjelpe meg å svare på problemstillingen og forskningsspørsmålene mine. Samtidig ville jeg kategorisere observasjonsskjemaet etter mitt teoretiske rammeverk. Jeg har for eksempel kategorisert observasjoner etter de fem funksjonsområdene i et helhetlig læringssyn (fysisk, motorisk, emosjonelt, sosialt, kognitivt) og Arnolds tre dimensjoner. Jeg vil i all hovedsak bruke observasjonen til å komplimentere dataene fra intervjuet. Den vil kunne fungere som et supplement til analysen, og observasjoner kan være med på å eksemplifisere karakteristikk ved lærerens oppfatning og bruk av FAL i matematikk.

3.5 Kvalitativt intervju

Kvalitativt intervju er en forskningsmetode for å samle inn dybdeinformasjon fra informantene om deres oppfatninger, holdninger og verdier. Denne metoden har som mål å få frem detaljerte og komplekse beskrivelser av fenomenet som det forskes på. Postholm & Jacobsen (2018) fremhever at kvalitative forskningsintervjuer gir mulighet til å forstå og utforske informantens perspektiver. Kvale & Brinkmann (2015) støtter også at kvalitative intervjuer kan gi innsikt i informantens opplevelser, oppfatninger, holdninger og verdier. I tillegg kan forskeren utvikle en dypere forståelse av det som skal undersøkes, gjennom et kvalitativt intervju. En av de viktigste fordelene med et kvalitativt intervju, er at det gir forskeren et mer personlig og detaljert innblikk til dataen, enn hva kvantitative metoder gjør.

3.5.1 Semi-strukturert intervju

Jeg har valgt å benytte meg av semi-strukturert intervju med informantene mine. Et semi-strukturert intervju har som mål å forstå respondentens perspektiv (Kvale & Brinkmann, 2015). Gjennom intervjuet konstrueres kunnskap i møte mellom forskeren og informantens synspunkter, meninger og oppfatninger. I et semi-strukturert intervju har forskeren temaer og

forslag til spørsmål klart på forhånd, men trenger nødvendigvis ikke å stille alle spørsmålene eller få frem temaene i en bestemt rekkefølge (Postholm & Jacobsen, 2018, s.121). Spørsmålene stilles der det føles naturlig å trekke de inn i intervjuet. Det kan også hende at forskeren stiller spørsmål som ikke var forberedt på forhånd, eller at informanten belyser nye temaer som forskeren ikke har tenkt igjennom på forhånd. Derfor foregår det en pendling mellom deduktiv og induktiv tilnærming, som tidligere i kapitlet benevnes som en abduktiv tilnærming. Kvale & Brinkmann (2015) som en kombinasjon av strukturerte og ustrukturerte intervjuer. De skiller mellom strukturen i intervjuet, som refererer til de forberedte temaene og spørsmålene. Det ustrukturerte kan forstås med prosessen i intervjuet, som refererer til hvordan intervjuet faktisk gjennomføres og tilpasses i sanntid.

I forkant av det semi-strukturerte intervjuet utarbeidet jeg en intervjuguide (vedlegg 2). Der formulerte jeg spørsmål etter forskningsspørsmålene mine og etter mitt teoretiske rammeverk. Utenom selve spørsmålene i intervjuguiden, mener Rubin & Rubin (2005) at oppfølgings-spørsmål og inngående spørsmål hjelper forskeren til å oppnå mer dybde, detaljer og nyanser i intervjuet. Oppfølgings-spørsmål stilles til respondentens svar i intervjuet, de stilles til svarene som er sagt for å oppnå en detaljrikdom i svarene (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 122). Inngående spørsmål hevder Postholm & Jacobsen (2018) holder samtalen gående, samtidig som de bidrar til å utdype det som er sagt, gjennom ytterligere eksempler eller forklaringer. I tillegg bidrar inngående spørsmål til at respondenten fortsetter å snakke om tematikken intervjuet handler om. Postholm & Jacobsen (2018) forklarer at forskeren bør begrense bruken av inngående spørsmål. Dette begrunner de med at inngående spørsmål kan virke konfronterende, eller at de kan oppfattes som ledende spørsmål. Inngående spørsmål anbefales å brukes med forsiktighet, være klokt formulert og stilles på riktige tidspunkter (Rubin & Rubin, 2005).

3.6 Gjennomføring av observasjon

Observasjonen ble gjennomført på samme skole, samme klasse (3.trinn) og med samme elevgruppe. Begge matematikktimene ble lærerne fortalt på forhånd, at de skulle ha en undervisningstime med FAL som læringsmetode. Observasjonen foregikk over en 60-minutters matematikktime. Jeg inntok observatørrollen som Postholm & Jacobsen (2018) plasserer under «observatør-som-deltaker». I denne rollen deltar ikke forskeren i aktiviteten som observeres, men kan svare på vennlige spørsmål fra elevene. Spørsmål som har med undervisningen å gjøre

svarer ikke jeg som observatør på, men henviser videre til læreren. Forskeren er altså ikke en del av prosessene som observeres (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 115). Underveis noterte jeg de fysiske aktivitetene læreren tok i bruk, hvilken grad av fysisk aktivitet de inkluderte. I tillegg beskrev jeg kort hva aktiviteten gikk ut på. Jeg noterte når i timen læreren brukte FAL, og om det ble brukt som pauser i undervisningen eller som en del av undervisningen. Selv om problemstillingen min har et lærerperspektiv, observerte jeg også reaksjoner hos elevene, som for eksempel elevers uttrykk for glede og engasjement. Jeg plasserte også aktivitetene innenfor Arnolds (1979) tre dimensjoner læring om, gjennom, og i bevegelse. Observasjoner jeg gjorde av elevene, knyttet jeg til Vingdals (2014) fem funksjonsområder i et helhetlige læringssyn (fysisk, motorisk, kognitivt, engasjement, sosialt).

3.7 Gjennomføring av intervju

Intervjuene ble gjennomført individuelt og ansikt til ansikt, over en periode på tre uker. I forkant av intervjuene observerte jeg informantene mine i 60 minutters undervisningstime i matematikk på 3.trinn. Intervjuet ble gjort rett etter observasjonen. En av informantene kunne ikke bli observert og deltok kun på intervjuet. Jeg brukte den samme intervjuguiden på alle tre intervjuene, men det varierte hvilke oppfølgings – og inngående spørsmål jeg stilte. I tillegg dukket det opp noen nye temaer og spørsmål underveis i hver av intervjuene. For å ta opp intervjuet benyttet jeg meg av appen «Diktafon». Denne appen lagrer lydfilen på et sikkert lagringssted, som oppfyller lovens krav til lagring av forskningsdata (*Universitetet i Oslo*, 2022). Informantene ble gjort oppmerksomme på dette i samtykkeskjemaet (vedlegg 3) de skrev under på.

Kvale & Brinkmann (2015) belyser viktigheten av forskeren på kort tid må skape en relasjon til informanten, slik at det samtalen ikke blir begrenset til kun meningsutvekslinger og høflighetsfraser. I tillegg mener han at forskeren har et ansvar for at informanten føler seg trygg nok til å snakke om opplevelser og følelser. Jeg opplevde at alle informantene var veldig trygge både på meg og situasjonen. Alle informantene hadde en relasjon til meg fra før, i form av å ha jobbet sammen med meg i skolen eller i forbindelse med min praksis. Ettersom jeg allerede hadde etablert en god relasjon til informantene mine i forkant av intervjuet, fokuserte jeg på at de skulle være komfortable i intervjusituasjonen. For at de skulle være komfortable med situasjonen, lot jeg de få muligheten til å se på intervjuguiden min før jeg startet intervjuet.

Brinkmann & Tanggaard (2022) understreker viktigheten av å være en god lytter i et intervju. De forklarer at lytting handler om å lytte aktivt, oppmerksomt og sensitivt. Dette kan kreve mye trening, over flere år. Men uerfarne intervjuere kan allikevel gjennomføre gode intervjuer, dersom de har utviklet egenskapen om å være en god lytter i andre sammenhenger (Brinkmann & Tanggaard, 2022). Disse tre intervjuene var de første intervjuene jeg har gjennomført, men allikevel prøvde jeg å være bevisst rundt dette.

I etterpåklokskapens navn, burde jeg gjennomført et pilot-intervju i forkant av de semi-strukturerte intervjuene mine. Jeg merket forskjell både i min egen spørsmålsstilling og informantens svar, i mitt første intervju kontra det siste. I ettertid ser jeg at jeg kunne stilt flere oppfølgingsspørsmål for å oppnå mer dybde og detaljer i svarene. Allikevel sitter jeg med en positiv opplevelse etter å ha gjennomført intervjuene, og følte jeg fikk svar som var relevante til forskningsspørsmålene mine.

3.8 Transkribering av intervju

Dalland (2020) beskriver transkribering som en metode for å bearbeide intervjuene. Transkribering handler om å endre fra en form til en annen, i dette tilfellet, fra muntlig tale til skriftlig tekst (Brinkmann & Tanggaard, 2022). Dette er en krevende prosess, og det er flere faktorer som er viktig å ta hensyn til i en transkribering. Gjennom en transkribering kan informasjon gå tapt, kroppsspråk og stemmeføring vil forsvinne og språklige fenomener som for eksempel ironi kan skape misoppfatninger eller feilinformasjon i transkriberingen (Brinkmann & Tanggaard, 2020). For å ta hensyn til dette valgte jeg å transkribere rimelig hurtig etter gjennomføring av intervjuene. Dermed hadde jeg intervjuet friskt i minne, slik at jeg husket kroppsspråk og andre detaljer ved informantens svar. I transkripsjonene ble skrevet på bokmål, selv om informantene kunne ha dialekt. Noen ord ble derfor oversatt til bokmål. Muntlige uttrykk som *ehm*, *hmm* og *mhm* valgte jeg å ikke ta med i transkriberingen min. Dette gjorde jeg for å gjøre transkripsjonene mer oversiktlig, leservennlig og lettere å analysere.

Jeg valgte å ikke bruke transkriberingsverktøy, men høre gjennom intervjuet selv, samtidig som jeg skrev ned ordrett hva informantene sa. Selv om dette kan ta litt lenger tid, tror jeg det gjør meg bedre kjent med dataene mine. I tillegg har jeg ingen erfaring med bruk av hjelpemidler til transkribering. Da transkriberingsprosessen var unnagjort startet arbeidet med analysen. For å

få en god analyse, er det viktig at transkriberingen har blitt gjort nøyaktig. Videre vil jeg nå presentere mitt valg av analysestrategi, og hvordan jeg har gjennomført analyseprosessen.

3.9 Analyseprosessen

Hensikten med den kvalitative analysen er å gi leseren kunnskap om FAL og læreres integrering av FAL i matematikkundervisningen på 3.trinn. Leseren skal kunne øke kunnskapen sin om temaet, uten at leseren selv trenger å gjennomgå dataene som er innsamlet i løpet av studien (Tjora, 2021, s. 216). For å analysere mine data har jeg valgt å bruke en tematisk analyse. Bakgrunnen for valget av tematisk analyse er basert på problemstilling, forskningsspørsmål og datamaterialet.

3.9.1 Tematisk analyse

Braun & Clarke (2006) har tydelige instruksjoner på hvordan en tematisk analyse skal gjennomføres. De beskriver tematisk analyse med å identifisere, analysere og rapportere temaer innenfor dataene. Jeg har valgt å ta utgangspunkt i en forenklet versjon av Johannessen et al (2018). Gjennom analyseprosessen blir dataene kategorisert, noe som skaper orden og struktur i dataene. Til sammen skal de kategoriserte dataene være med å identifisere nye sammenhenger og svare på forskningsspørsmålene (Johannessen et al, 2018). Ifølge Johannessen et al (2018) består en tematisk analyse av de fire fasene *forberedelse*, *koding*, *kategorisering* og *rapportering*.

Ifølge Johannessen et al (2018) er *forberedelse* den første fasen i en tematisk analyse. I denne fasen handler det om å få oversikt over datamaterialet. Dette er naturlig å gjøre gjennom en transkripsjon. Høgheim (2020) hevder at det er enklere å analysere skriftlig materiale enn lydfiler. Prosessen med å transkribere fører også til at man blir bedre kjent med dataene, og struktureringen av dataene er en start på analysen (Kvale & Brinkmann, 2015). I denne forberedelsesfasen samlet jeg alle transkripsjonene i et dokument, slik at jeg kunne få bedre struktur og oversikt over dataene. Dermed begynte jeg å se konturer i svarene, og se kategorier og temaer som var til hjelp i starten av den andre fasen, *koding*. I følge Johannessen et al (2018) handler denne fasen om å trekke frem sentrale poeng i datamaterialet, og legge til rette for kategoriseringsfasen. Kodingen skal bli utviklet og skapt av datamaterialet. I dette tilfellet ble kodene utviklet gjennom transkripsjonsteksten. Jeg valgt å bruke åpen koding, som går ut på å studere, sammenlikne og kategorisere datamaterialet (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 146). I

løpet av denne prosessen navngir jeg kategorier som jeg tror blir sentrale. Allikevel må jeg være klar over at dette er foreløpige kategorier som kan endres senere i analysen. Gjennom kodingen trakk jeg ut essensen og transkripsjonsteksten minket i volum, noe som intensjonen med fasen tilsier (Tjora, 2021, s.197).

Etter at jeg ble godt kjent med dataene mine gjennom de to tidkrevende første fasene, tok jeg fatt på den tematiske analysens tredje fase, *kategoriseringsfasen*. I denne fasen dreier det som å sortere og strukturere datamateriale i mer overordnede kategorier, som utgjør undersøkelsens temaer (Johannessen et al, 2018). Ifølge Johannessen et al (2018) består kategoriseringsfasen av en del prøving og feiling, noe jeg fikk oppleve. De etablerte kodene fra kodingsfasen, blir samlet under ulike kategorier med tematisk sammenheng. Det viste seg å være utfordrende å plassere dataene under ulike temaer. Utfordringen lå i at mye av dataene kunne passe inn under flere ulike kategorier. Samtidig var det også utfordrende å finne presise og dekkende temaer. I løpet av kategoriseringsfasen fikk studien en tydeligere retning, kategoriene og temaene danner nemlig utgangspunkt for resultater og funn som blir presentert og diskutert senere. Kodene ble samlet innenfor kategorier med tematisk sammenheng, et av mine temaer var for eksempel *profesjonsfelleskap og ledelsens påvirkning på lærers bruk av FAL* (f.eks. skolens ledelse fokus på fysisk aktiv læring), et annet tema var *lærerens oppfatninger om FAL* (f.eks. hvordan de definerer FAL).

Den siste fasen i den tematiske analysen er *rapporteringsfasen*. Hensikten med denne fasen er ifølge Johannessen med kollegaer (2018) å kartlegge analysens funn, og få svar på studiens problemstilling. Dette medfører å belyse temaene som ble utarbeidet i kategoriseringsfasen. Jeg har valgt å bruke en gjennomgående struktur i rapporteringen min, det vil si at man presenterer, eksemplifiserer og kommenterer datautdraget (Johannessen et al, 2018, s. 311). I rapporteringen av den tematiske analysen har jeg tatt utgangspunkt i hovedkategoriene jeg utarbeidet i kategoriseringsfasen. Hovedkategoriene mine, eller temaene for funnene mine er:

- Lærerens oppfatninger om FAL i matematikk.
- Profesjonsfelleskap og ledelsens påvirkning på lærers bruk av FAL i matematikk.
- Lærerkompetanser ved bruk av FAL som undervisningsmetode i matematikk.
- Læreres og elevers engasjement, glede og trivsel ved bruk av FAL i matematikk.
- Sosiale aspekter ved bruk av FAL i matematikkundervisningen.

- Kognitiv aktivitet ved bruk av FAL i matematikkundervisningen.

På bakgrunn av at studien min tar utgangspunkt i et lærerperspektiv, ble det nærliggende at de fortalte om egne erfaringer og oppfatninger knyttet FAL i matematikk og dens effekt på læring og trivsel. Senere i oppgaven vil dette bli drøftet opp mot tidligere forskning, og mitt teoretiske rammeverk. Gjennom analyseprosessen ble jeg godt kjent med dataene mine. Jeg gjorde mange betraktninger underveis, noe av datamaterialet måtte fjernes fordi det ikke var relevant for problemstillingen og forskningsspørsmålene mine. Jeg etablerte funn som er i tråd med tidligere forskning og teori, men også funn som jeg ikke hadde tenkt på i forkant av studien. Disse funnene blir lagt frem i kapitel 4. Resultater og 5. Diskusjon.

3.10 Studiens kvalitetssikring

For å studere forskningens kvalitet trekker Thagaard (2018) frem reliabilitet og validitet som sentrale begreper. Kvale & Brinkmann (2015) konstaterer også at begrepene reliabilitet og validitet kan ses i sammenheng med studiens troverdighet. De slår også fast at spørsmål omkring forskningens reliabilitet og validitet, er knyttet til epistemologiske spørsmål som kunnskapens objektivitet og intervjuforskerens karakter. Reliabilitet blir gjerne knyttet til studiens troverdighet, mens validitet handler om studiens gyldighet (Thagaard, 2018). Videre vil jeg presentere studiens reliabilitet og validitet.

3.10.1 Reliabilitet

Reliabilitet handler om forskningsresultatets konsistens og troverdighet (Kvale & Brinkmann, 2015). Kan resultatene reproduseres på andre tidspunkter av andre forskere, er et spørsmål man kan stille. Postholm & Jacobsen (2018) hevder at den ultimate testen for å sjekke reliabilitet, er en re-test. I en kvalitativ studie vil det være en utfordring å kunne gjøre en re-test fordi møtet mellom forskeren, forskningsfeltet og menneskene som deltar i studien vil utspille seg forskjellig (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 223). Thagaard (2018) mener at et viktig aspekt ved reliabilitet er å redegjøre for fremgangsmåter og metodisk refleksjon. Redegjørelsen for fremgangsmåtene handler om en beskrivelse av datamaterialets utvikling gjennom studien. Med andre ord vil det si, at andre forskere som bruker samme metoder som blir beskrevet i denne studien, kommer fram til det samme resultatet. I arbeidet med denne masteroppgaven har jeg forsøkt å styrke studiens reliabilitet gjennom hele forskningsprosessen. Forskningsstrategi, tilnærminger og analysemetoder har blitt gjort rede for, og beskrevet detaljert. Dette har jeg

gjort gjennom studiens innledning, da jeg har presentert valg av problemstilling, tidligere forskning og prosjektets teoretiske rammeverk. Videre har jeg gjort rede for kvalitativ metode gjennom en abduktiv tilnærming. Fremgangsmåter om innsamling, gjennomføring og analyse av datamaterialet har jeg også forsøkt å beskrive detaljert og presist.

3.10.2 Validitet

Thagaard (2018) knytter validitet til gyldigheten av resultatene man kommer fram til, og hvordan forskeren tolker disse. Kvale & Brinkmann (2015) mener validitet handler om en metode er egnet til å undersøke det som skal undersøkes. De mener at i kvalitativ forskning kan det være enklere å sikre god validitet, fordi man kan stille flere spørsmål, informantene kan snakke fritt, og man kan be om oppklaringer ved eventuelle tvilstilfeller eller misforståelser. Thagaard (2018) peker på flere faktorer som styrker studiens validitet. Studiens validitet styrkes ved å grundig beskrive det teoretiske rammeverket som representerer grunnlaget for studiens tolkninger, samtidig som man belyser hvordan analysen legger grunnlaget for konklusjoner og tolkninger. På bakgrunn av dette er det hensiktsmessig å redegjøre for sin teoretiske plassering i forskningsfeltet og fremgangsmåtene som blir tatt i bruk i studien. Forskerens tilknytning til miljøet kan også prege prosjektet til en viss grad (Thagaard, 2018). Min tilknytning til miljøet i denne studiens sammenheng, er at jeg kjente informantene på forhånd. Dette kan bidra til at svarene til informantene er mer troverdige og gyldige, i form av at de har en relasjon til meg og er trygg på meg i en intervju situasjon. Thagaard (2018) mener at relasjon til deltakerne styrker validiteten. Dermed vil jeg kunne få mer ærlige svar enn hvis jeg ikke kjente informantene fra før. En svakhet derimot, kan være mitt valg av informanter. Alle de tre informantene jobber på samme skole. Dette kan for eksempel føre til at synet på profesjonsfelleskapet og ledelsen blir veldig smalt, i forhold til hvis informantene mine hadde kommet fra tre ulike skoler. Dette kan være med på å begrense graden av kontrast og dybde i datamaterialet mitt.

3.10.3 Metodetriangulering

Postholm & Jacobsen (2018) mener at ethvert forskningsdesign er forbundet med styrker og svakheter. Videre understreker de at forskere som benytter seg av ulike datainnsamlingsmetoder kan oppnå forskjellighet og kontraster, i tolkninger og fremstillinger. Dette mangfoldet kan betraktes som en styrke. Kombinasjon av flere datasamlingsstrategier er en måte å styrke både reliabiliteten og validiteten på (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 236). Denne bruken av flere

innsamlingsmetoder kalles for metodetriangulering. For å samle inn data benyttet jeg meg av både observasjon og intervju. Gjennom å benytte seg av metodetriangulering oppnår man i følge Postholm & Jacobsen (2018, s. 237) et mer helhetlig bilde av en kompleks og sammensatt virkelighet. De mener at metodetriangulering er et ideal man bør etterstrebe i forskningen, men påpeker at studenter bør være forsiktige i bruken av triangulering i sin masteroppgave. Dette begrunnes med at metodetriangulering krever mye tid og ressurser. Allikevel valgte jeg å bruke både observasjon og intervju, men på grunn av tid - og ressursbruk brukte jeg observasjonen som grunnlag for intervjuet. Dette gjorde at vi kunne diskutere ut i fra konkrete hendelser i undervisningen, noe som skapte mer nyanser og dybde i informantenes svar (Richardson et al, 2001).

3.11 Forskningsetiske betraktninger

Gjennom å bruke kvalitative forskningsmetoder for å samle inn datamaterialet, dukker det opp noen etiske problemstillinger som må tas hensyn til. Dalland (2020) mener det er spesielt viktig fra et etisk ståsted å ivareta de som deltar i studien. Kvale & Brinkmann (2015) presenterer fire etiske usikkerhetsområder som man må ta hensyn til før, under og etter forskningsprosessen. De fire usikkerhetsområdene er forskerens rolle, informert samtykke, konfidensialitet og konsekvenser. Gleiss & Sæther (2021) belyser også flere områder innenfor forskningsetiske retningslinjer. I min studie ser jeg på forskerens rolle, informert samtykke og konfidensialitet som relevant, og vil nå presentere disse.

3.11.1 Forskerens rolle

Forskeren har et ansvar om at arbeidet han utfører er i tråd med regelverket (Høgheim, 2020). Datamaterialet og funnene skal også presenteres på en pålitelig og valid måte, samtidig som det skal settes inn i en faglig kontekst (Befring, 2020). Thagaard (2018) hevder at en sentral del av arbeidet som forsker handler om å forholde seg til etiske prinsipper, og at man er presis og redelig i formuleringer. I samsvar med Høgheim (2020) har jeg forsøkt å etterstrebe ansvaret jeg har som forsker. Jeg har etter beste evne forsøkt å presentere funn så nøyaktig og representativt som mulig. I tillegg har jeg opplyst om, og tatt vare på deltakernes rettigheter.

3.11.2 Informert samtykke

På bakgrunn av at jeg skulle foreta intervju med lydopptak og dermed behandle personopplysninger, var jeg nødt til å få godkjenning hos Norsk senter for forskningsdata

(NSD). Jeg sendte forespørsel til NSD sent på høsten 2022, og fikk godkjenning til å gjennomføre intervjuene slik de var beskrevet. Studien ble gjennomført med hensyn til NSD sine forsknings-etiske retningslinjer (vedlegg 4). Når man benytter mennesker som forskningsobjekt, må man ha samtykke fra informantene som skal brukes til samling av datamaterialet. Det er vesentlig å gi deltakerne av studien tilstrekkelig informasjon om prosjektet og om informert samtykke. Kvale & Brinkmann (2015) understreker også at informantene bør få nødvendig informasjon om både forskningsprosjektets formål, og eventuelle konsekvenser ved å delta. Gleiss & Sæther (2021) skriver at informert samtykke er et grunnprinsipp i all forskning. For at deltakerne skulle få oppleve at de sto fritt til å delta i forskningen, informerte jeg om forskers taushetsplikt og deltakers anonymitet. Informantene takket ja til å delta på forskningsprosjektet gjennom å signere et samtykkeskjema (vedlegg 3). I tråd med Kvale & Brinkmann (2015) inneholdt samtykkeskjemaet nødvendig informasjon om studiens formål og deltakers rettigheter.

3.11.3 Konfidensialitet

Den nasjonale forskningsetiske komite for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH) beskriver konfidensialitet som et av de etiske prinsippene som må ivaretas gjennom forskningsprosjektet. NESH (2016) understreker viktigheten av at innsamlet informasjon skal behandles fortrolig, konfidensielt og med forsiktighet. I mitt prosjekt blir datamaterialet samlet inn i form av et semi-strukturert intervju. Opptakene av disse samtalene inneholder personidentifiserende opplysninger. Informantenes stemmer og annen gjenkjennende informasjon ble tatt opp. Samtalene ble tatt opp gjennom diktafon-appen, og lagret i nettskjema som kun min veileder og jeg som forsker har tilgang til. Kvale & Brinkmann (2015) påpeker at konfidensialiteten må opprettholdes i prosessen med transkripsjonen. Alle intervjuene ble anonymisert ved intervju A, B og C, transkripsjonene ble skrevet på bokmål, og lagret forsvarlig. For å verne deltakerne i studien blir datamaterialet slettet ved prosjektets slutt.

4 Resultater

I dette kapitlet blir funn og resultater fra den tematiske analysen presentert. Dette danner grunnlaget for å svare på studiens problemstilling: *Hva karakteriserer matematikklærerens integrering av FAL i undervisningen på 3.trinn?* Informantenes opplevelser, oppfatninger og erfaringer ble gjennom analysen av intervjuet organisert i forskjellige kategorier. Det ble etablert 6 hovedtemaer. Noen av hovedtemaene blir inndelt i underkategorier, der det falt naturlig. Hvert tema blir presentert sammen med eventuelle underkategorier. (Se tabell 1). Direkte sitater fra intervjuene vil bli tatt i bruk for å synliggjøre temaet.

Hovedtema	Underkategorier
Lærerens oppfatninger om FAL i matematikk	FAL – begrepsforståelse Formål med bruk av FAL i matematikk FAL sin plass i matematikkundervisningen FAL som pauseaktivitet vs. FAL integrert i matematikkundervisningen
Profesjonsfelleskapet og ledelsens påvirkning på lærerens bruk av FAL i matematikk	FAL i profesjonsfelleskapet Ledelsens påvirkning
Lærerkompetanser ved bruk av FAL som undervisningsmetode i matematikk	
Lærer og elevers engasjement, glede og trivsel ved bruk av FAL i matematikk	
Sosiale aspekter ved bruk av FAL i matematikkundervisningen	Samarbeid Lek

Kognitiv aktivitet ved bruk av FAL i matematikkundervisningen	Svake elever Overføringsverdi
---	--------------------------------------

Tabell 4.1 Oversikt over hovedtemaene med eventuelle underkategorier

4.1 Lærerens oppfatninger om FAL i matematikk

Det første hovedtemaet illustrerer lærerens oppfatninger omkring FAL i matematikk. Under analysen utviklet det seg tre interessante underkategorier, *Begrepsforståelse av FAL*, *Formål med bruk av FAL* og *FAL som pauseaktivitet vs FAL integrert i undervisningen*.

4.1.1 FAL – begrepsforståelse

En vesentlig forutsetning som karakteriserer lærerens bruk av FAL i undervisningen, er lærerens definisjon av begrepet fysisk aktiv læring. Da jeg spurte informantene hvordan de vil definere fysisk aktiv læring i matematikk under intervjuet, fikk jeg følgende svar:

Informant A: «Jeg vil definere det som at de både kroppslige aktive, og aktive i hodet.»

Informant B: «At man bruker kroppen aktivt fysisk, og at ungene deltar i å forme matten som skjer, forme læringen.»

Informant C: «Jeg vil definere det med at eleven får lov å på egenhånd utforske og være i aktivitet.»

I denne studien tok jeg utgangspunkt i Watson et al (2017) sin definisjon av fysisk aktiv læring. De definerte fysisk aktiv læring som integrering av fysisk aktive læringsaktiviteter med et faglig formål. I alle informantenes definisjoner, ser vi at de presiserer at elevene skal være i aktivitet. Det oppstår noe mer uklarhet når det kommer til den fysiske aktivitetens tilknytning til et faglig formål. Informant B forklarer at ungene må delta i å forme matematikken, i tråd med Watson et al (2017) sin definisjon. Mens Informant A og C presiserer at de må utforske eller være aktive i hodet, men de ser det ikke i sammenheng med matematikken og et faglig formål. Selv om de ikke poengterer at den fysiske aktiviteten har et faglig formål i sin definisjon av FAL, så gir de uttrykk for dere senere i intervjuet.

Informant A: «Det må være plass til å se overføringsverdien, og at det ikke bare blir at de er ute og er aktive uten at det blir noe læring.»

Her tydeliggjøres det at den fysiske aktiviteten må være knyttet til et faglig formål. Informanten poengterer at læreren må gi mulighet til å se overføringsverdien mellom den fysiske læringsmetoden som blir tatt i bruk, og det matematiske formålet. De andre informantene ga også uttrykk for viktigheten av å se overføringsverdien fra den fysiske aktiviteten til matematikken.

4.1.2 Formålet ved bruk av FAL i matematikk

I intervjuet ble informantene spurt om hva de ville oppnå ved å bruke FAL i matematikkundervisningen. Informantene hadde flere formål med å bruke FAL som undervisningsmetode. Formålene kan plasseres i det emosjonelle funksjonsområdet i Vingdal (2014) sitt helhetlige læringssyn. Et felles formål for alle tre informantene var at de brukte FAL for å øke elevers motivasjon.

Informant C: «Motivasjon. Det blir motiverende for meg, og motiverende for ungene. Så først og fremst for motivasjon.»

Informant A: «Jeg ønsker å oppnå elever som gleder seg til å ha matte, og som synes at matte blir gøy.»

Informantene mener at FAL fører til mer motiverte elever, fordi matematikkundervisningen oppleves som spennende og morsom. De understreker at de selv også blir mer motiverte, av å se motiverte elever. Foruten motivasjon, nevner informantene andre formål ved bruk av FAL som variasjon i matematikkundervisningen, tilpasse opplæringen, fange flere og samarbeid. Lærerne gir altså uttrykk for at formålet med deres bruk av FAL i matematikk hovedsakelig begrunnes i elevers engasjement. De ønsker å oppnå engasjement i matematikktimene, gjennom å skape motivasjon og glede. Ingen av informantene nevnte et matematisk formål ved bruken av FAL, da jeg spurte om hva de ville oppnå ved å bruke FAL som undervisningsmetode i matematikkundervisningen. Fokuset til lærerne var rette mot å øke motivasjon hos elevene. Gjennom observasjonen så jeg også tendenser til dette. En aktivitet som ble tatt i bruk av læreren i undervisningen var en multiplikasjons-stafett. Det foregikk slik at elevene lagde hvert sitt bingobrett med tall fra 1-gangen til 6-gangen. Deretter delte læreren de inn i lag på 4 elever per

lag. Elevene skulle kaste to terninger, regne ut gangestykket de fikk på terningene og løpe fram til lagets bingobrett. Der skulle de krysse av tallet på bingobrettet, for så å løpe tilbake og veksle med nestemann. I denne aktiviteten observerte jeg høy grad av engasjement og glede hos elevene. Læreren skapte dermed motivasjon for elevene i matematikkundervisningen.

I forhold til det matematiske formålet med undervisningen, gjorde jeg noen interessante observasjoner. Det faglige formålet i denne sammenhengen var å repetere og utvikle multiplikasjonsferdigheter. Når man bruker denne form for konkurransepreget aktivitet, observerte jeg at vinnerinstinktet kunne ta overhånd. Elevene fikk klar instruks på at den som kastet terningene skulle finne fram til svaret på regnestykket selv. Men jeg observerte mye juks, elever som gir svar til medelever og elever som krysser av flere ruter på bingobrettet. Dette resulterte i at konkurransen tok litt overhånd over matematikken, i denne aktiviteten. Det var ingen tvil om at elevene ble motiverte, engasjerte, trivdes og var fysisk aktive i denne aktiviteten. Til tross for det, kan man ut ifra observasjonene stille spørsmål til det matematiske utbytte elevene fikk gjennom denne aktiviteten. Dette gjenspeiler svarene jeg fikk i intervjuene, om at det er først og fremst motivasjon som er formålet ved lærerens bruk av FAL.

4.1.3 FAL sin plass i matematikkundervisningen

Hvor stor plass fysisk aktiv læring skal ha i undervisningen er et interessant spørsmål. Det gjelder plass, i form av både tid og trinn. For å få svar fra informantene på deres meninger omkring fysisk aktiv læring sin plass i matematikkundervisningen, fikk de spørsmål hvilken plass de mener FAL skal ha i matematikkundervisningen på 3.trinn. Noen av lærerne mente at FAL burde ha større plass på småtrinnet enn på mellomtrinnet. Mens noen mente at FAL burde ha like stor plass på hele barneskolen, også videre opp på ungdomsskolen. Generelt er informantene enige om at fysisk aktiv læring bør ha en stor plass i matematikkundervisningen på grunnskolen.

Informant A: «FAL bør ha en stor plass på 3.trinn, men på mellomtrinnet også. Men enda mer når de er små. Vi vet jo at de lærer veldig lite når de sitter stille for lenge.»

Informant B: «Jeg synes at FAL skal ha en stor plass i matematikkundervisningen på hele barneskolen. Fordi det er viktig å legge opp til varierte undervisningstimer.»

Informant C: «Det bør være like mye bruk av FAL på hele grunnskolen. Jeg tror også du kunne gjort det her langt opp på ungdomsskolen og på videregående. Jeg tror alle synes det er morsomt.»

Videre fortalte lærerne litt om deres tanker om hvilke tidspunkter de mener FAL bør komme inn i undervisningen. De mente at de i all hovedsak brukte FAL i begynnelsen av undervisningstimen. Dette ble begrunnet med at de fysiske aktivitetene ofte trenger en oppsummering med avklaringer av misoppfatninger, og at elevene får mulighet til å vise at de har generalisert og sett overføringsverdien. Dermed mener lærerne at det er mest hensiktsmessig at FAL blir brukt i starten eller som hoveddel av undervisningstimen. Selv om informantene antyder at FAL bør ha en stor plass på hele grunnskolen, poengterer de at det fortsatt må være rom til repetisjon, matematisk teknisk trening og regning. Lærerne presiserte også at de brukte FAL mest i introduksjon av nye temaer, for å vekke interesse, motivere og skape erfaringer hos elevene. De understreker at her bør det være stor plass til FAL i matematikkundervisningen.

4.1.4 FAL som pauseaktivitet vs. FAL integrert i matematikkundervisningen

Fysisk aktiv læring blir benyttet som en pauseaktivitet, og det blir benyttet integrert i undervisningen. FAL som en pauseaktivitet ses på som en fysisk aktivitet for at elevene skal få en pause i undervisningen, slik at de blir mer fokuserte. FAL integrert i undervisningen betyr at den fysiske aktiviteten knyttes direkte til matematikken. Det er en forbindelse mellom det matematiske og fysiske, slike Vingdal (2014) beskriver forbindelser mellom de ulike funksjonsområdene. Dette kan knyttes til Embodied Learning (se kap. 2.3) Tidligere forskning har vist usikkerhet knyttet til effekten av FAL når det kommer til læringsutbytte i matematikk (Van den berg et al., 2019; Sneck et al., 2019; Kolle et al., 2020; Riley et al., 2017; Sneck et al., 2022; Daly-Smith et al., 2018; Resaland et al., 2020). For å belyse dette temaet i intervjuet, fikk informantene spørsmål om de tror det utgjør noen forskjell for elevens læringsutbytte, om de bruker FAL som en pauseaktivitet eller integrert i undervisningen. Informantene hadde ulike oppfatninger omkring dette temaet.

Informant A: «Hmm, nei det har jeg ikke tenkt så mye over. Jeg tror at begge er effektive for at du skal lære deg noe, og at du blir motivert til å sitte rolig når du har vært i aktivitet først. Jeg tror det faglige utbytte er større hvis du bruker det i undervisning.»

«Jeg vil at FAL skal være integrert i undervisningen, ikke som en pauseaktivitet»

Informant B: «Jeg vil tro at det er viktigere at det er integrert i undervisningen, enn at det er som en pauseaktivitet. For jeg tror også at øktene hvor det er integrert i undervisningen, så har du kanskje planlagt et bedre opplegg.»

«Bruke det som en del av undervisningen, helt klart. Det er det jeg gjør hele tiden nå. Men hvis jeg ser at elevene blir slitne, da bruker jeg da kanskje som en pauseaktivitet da.»

Informant C: «Nei. Jeg tror at så lenge du har det med, er det det viktigste. Jeg synes jo at FAL er en genial måte å undervise ungene på.»

Informantene presenterer forskjellige holdninger rundt bruk av FAL som pauseaktivitet, eller integrert i undervisningen. Noen hevder at det beste for læringsutbytte er å ha fysisk aktiv læring integrert i undervisningen, mens en annen informant mente at så lenge du bruker fysisk aktiv læring så er det viktigst. Da jeg la til et oppfølgingsspørsmål om de hadde noen eksempler, hvor de hadde tatt i bruk fysisk aktiv læring integrert i undervisningen, fikk jeg noen interessante svar. En av informantene husket et eksempel, da hun underviste om kvadratmeter på mellomtrinnet. Elevene fikk i oppgave å lage en kvadratmeter av avispapir på gulvet. Etter de hadde laget det ved hjelp av målebånd og tau, fikk beskjed om å klippe den i fire, og lage en ny firkant. Deretter fikk de spørsmål om omkrets og areal av den nye figuren. Informanten presiserte at da gikk det opp en del lys for noen. Eksempelet informanten trekker frem er bruk av FAL integrert i undervisningen, elevene bruker kroppen og må fysisk klippe avispapir og forme figurer. En annen informant brukte undervisningsøkten jeg observerte som eksempel. Den fysiske aktiviteten som ble valgt var at elevene skulle gå på en handletur ute. Ute lå det varer med en prislapp på, det var sunne varer og usunne varer. Elevene fikk i oppdrag å kun handle de sunne varene og finne ut av hvor mye det kostet til sammen. I dette eksemplet virker det som at informanten antar at dette er en aktivitet, hvor FAL er integrert i undervisning. Men her er ikke det fysiske elevene gjør, at de går en handletur ute, koblet opp mot matematikken. Dette tyder på en misoppfatning eller mangel på kunnskap hos informanten.

4.2 Profesjonsfelleskapet og ledelsens påvirkning på lærerens bruk av FAL i matematikk

Det andre hovedtemaet representerer lærerfellesskapet og ledelsen sin påvirkning av lærerens bruk av FAL i matematikk. Først vil jeg ta for meg informantenes oppfatninger om profesjonsfellesskapet sin påvirkning på bruken av FAL i matematikk, deretter ledelsens påvirkning.

4.2.1 FAL i profesjonsfelleskapet i matematikk

For å få et innblikk i hvordan profesjonsfellesskapet påvirker lærerens bruk av FAL, stilte jeg spørsmål om hvilke holdninger kollegaene deres har til FAL. Informantene forteller at de i all hovedsak har positive kollegaer, som er støttende og tar imot nye forslag. Men initierer at de heller vil ta imot forslag om nye metoder innen FAL i matematikk, enn å være den som deler med de andre.

Informant B: «Jeg har opplevd at det er god erfaringsdeling. At det er populært å komme med forslag om ting som kan gjøres, og at andre synes det høres bra og spennende ut. Og har lyst til å prøve mer av det selv, når de ser og hører andre får det til.»

Informant C: «Vi er ganske sånn segregert. Vi prater ikke så mye om sånne ting ... Men jeg har vært heldig å ha jobbet sammen med en del flinke folk, som jeg har plukket opp en del ting fra. Jeg er alltid nysgjerrig når noen andre har noen nye måter ... Det er nok gjennom lærerfellesskapet at det har kommet utvikling.»

Informantene antyder at profesjonsfellesskapet påvirker utviklingen av FAL i matematikk på skolen. Videre spurte jeg om hva de selv kunne gjøre, for å bidra til profesjonsfellesskapet. Alle informantene fortalte at de måtte prate om FAL med kollegaer og dele ideer, slik at det ble mer interesse og fokus på bruk av FAL i matematikk. En av informantene la også til at det å jobbe sammen med kollegaer som har positive holdninger til FAL, gjør det lettere å dele erfaringer omkring FAL i matematikk med lærerfellesskapet. Mens en annen informant nevnte en episode, hvor hun følte at hun bidro inn i profesjonsfellesskapet. Vedkommende tok videreutdanning, og gjennom utdanningen skulle hun gjennomføre et undervisningsopplegg i matematikk på hvert trinn. Da erfarte informanten at flere av lærerne kom med gode tilbakemeldinger, og at de ville ta i bruk informantens metoder i egen undervisning. Allikevel innrømmer informanten at hun kunne delt enda mer med kollegaer enn hva hun gjorde.

4.2.2 Ledelsens påvirkning

Ledelsens innflytelse på bruken av FAL ved denne skolen, virket å vekke interesse for samtlige informanter. Alle de tre informantene som ble intervjuet, ga uttrykk for at interessen for FAL i matematikk har hatt en nedadgående kurve de siste årene. En av informantene påpekte at det var omkring 4 år siden sist, fysisk aktiv læring var oppe som et tema under fellestid. Men samtidig er informantene klare over at de vet at ledelsen ved skolen, ønsker at de skal få inn det praktiske i undervisningen deres. Under intervjuet fikk informantene spørsmål om hva som la føringer for deres bruk av FAL, som for eksempel ledelsen.

Informant A: «I de siste årene så har det ikke vært noe diskusjon om FAL i miljøet. Før hadde vi mattedager ... Men jeg synes det er veldig mye fokus på lesing på denne skolen, og at fokus på aktiv læring i matematikk, og den beste måten å lære matte på har fått lite fokus. Så der må noe skje.»

Informant B: «Nå prøver jeg å tenke tilbake på alle årene, så har FAL vært oppe som tema både på team -og ledelsesmøter, helt sikker medarbeidersamtale også. Men jeg merker jo at ledelsen var mer interessert i det, enn det jeg kanskje synes nå. Også synes jeg jo at det hadde vært lettere å ha mer fysisk matte, om det var tilrettelagt på skolen. Jeg ser jo at ledelsen har mye å si.»

Informant C: «Ledelsen legger seg ikke opp i hvordan jeg underviser.»

Ut ifra svarene til informantene, er fokuset til ledelsen rundt fysisk aktiv læring i matematikk ikke tilstrekkelig. Alle de tre lærerne er enige om at det hadde ført til mer utvikling og interesse om FAL, hvis ledelsen tilrettelegger for dette. Det kan både være gjennom fellestid, men også gjennom fasiliteter og tilgang på materialer de kan bruke i matematikkundervisningen ute og inne. Flere av informantene nevnte matteagenter og mattedager som noe positivt. Matteagenter var et initiativ fra vitensenteret, som satte aktiv og praktisk matematikkundervisning på agendaen. Mattedager var noe de gjennomførte på skolen hvert år, før covid-19 satte en stopper for det. Det har heller ikke blitt gjeninnført mattedager på skolen etter pandemien. Dette var tiltak som motiverte og inspirerte lærerne til å finne praktiske undervisningsmetoder, og som skapte diskusjoner, samtaler og interesse rundt matematikkundervisningen på skolen. De

understreker at ledelsen har stor innflytelse, samt påvirker lærerens bruk og utvikling av fysisk aktiv læring i matematikk.

4.3 Lærerkompetanser ved bruk av FAL som undervisningsmetode i matematikk

For å bruke fysisk aktiv læring i matematikkundervisningen, ligger det naturlig å måtte inneha noen lærerkompetanser. Enkelte lærerkompetanser kan anses som viktigere enn andre, når vi snakker om FAL i matematikk. Det er snakk om matematikdidaktisk kompetanse, ledelseskompetanse, pedagogisk kompetanse, matematisk kompetanse, osv... Under intervjuet fikk lærerne spørsmål om hvilke lærerkompetanser de mente at læreren må mestre for å inkludere FAL i matematikkundervisningen sin.

Informant A: «Du bør være en god klasseleder, være trygg på deg selv, være godt forberedt og ha utdanning i matematikk.»

Informant B: «Jeg tror det er viktig å ha med seg litt erfaring og trygghet i faget, før du tør å slippe taket. Jeg tror også at lærerens selvtillit og lærerens måte å drive klasseledelse på har mye å si. I tillegg må du på egenhånd som mattelærer sitte å forske litt selv, og finne morsomme og spennende oppgaver.»

Informant C: «Du må vite hva du driver med i matte, ha noen tanker rundt hvorfor du har valgt dette opplegget. Det burde være forankret i forskning. Du bør også ha mellommenneskelig kompetanse, mye skjønn.»

«Hvis du skal bruke FAL, eller ha lek-preget undervisning så må vi være de som overholder reglene, når barna ikke klarer det selv. Og rose den atferden du vil ha mer av.»

Informantene legger vekt på klasseledelse, når de skal trekke frem lærerkompetanser. I tillegg trekker de frem erfaring og trygghet i faget. Dette kan vi oppsummere med en av informantenes egne ord, nemlig lærerens selvtillit. En selvfølgelighet som blir nevnt, er at du bør ha utdanning innen matematikk og undervisningen bør være basert på forskning. Planlegging og bruke tid på å lage gode opplegg og spennende oppgaver, er også viktig for å gjennomføre gode FAL-økter i matematikk.

4.4 Lærer og elevers engasjement, glede og trivsel ved bruk av FAL i matematikk

Tidligere forskning har ofte rapportert positiv effekt på glede og trivsel hos elever, ved bruk av fysisk aktiv læring i matematikk. Under observasjonen av de to matematikktimene i forbindelse med dette prosjektet, registrerte jeg smil, latter, engasjement og glede ved flere anledninger i løpet av undervisningen. Informantene ga også uttrykk for at formålet deres ved bruk av FAL i matematikk, var nettopp å skape motivasjon, trivsel og glede for elevene. I tillegg nevner en informant at ved å bruke FAL i matematikkundervisningen så øker det motivasjon til han som lærer også. Lærerne opplever at elever kommer med positive tilbakemeldinger etter timer hvor de har tatt i bruk FAL i matematikk. Informantene trekker også frem at elever som til vanlig ikke viser mye engasjement, uttrykker engasjement i disse matematikktimene. Det kan både gjelde svake og sterke elever.

Informant A: «Man må gjøre det spennende og relevant for barna. Det går an å leke og ha matte samtidig.»

«Jeg opplever at elever kan komme og si at de synes mattetimene er morsomme, fordi vi gjør noe gøy.»

Informant B: «Jeg ser at de blir motiverte og viser ofte glede. De kommer med tilbakemelding på at de synes det er morsomt.»

Informant C: «De elevene som ikke har forutsetninger for å klare å sitte stille, de trives godt når vi driver sånn her. Da godtar vi deres atferd på en helt annen måte, det er lov å være høyløst, lov å bevege seg, lov å løpe rundt. Vi anerkjenner dem.»

Ut ifra observasjoner og intervjuer, opplever lærerne at elevene viser større grad av glede, engasjement og motivasjon når læreren tar i bruk FAL i matematikkundervisningen. Måtene lærerne merket dette på var gjennom frivillige tilbakemeldinger fra elevene, og at elever spør om de kan ha noen aktiviteter de husker spesielt godt, eller om de kan gjøre aktiviteten de holder på med flere ganger. De ser at elevene utstråler glede gjennom smil, latter og interaksjon med hverandre. Et av oppfølgingsspørsmålene rundt dette temaet handlet om de så endring i elevers engasjement under bruk av FAL, og hvilke typer elever dette eventuelt gjaldt. Lærerne fortalte at de observerte positiv endring i engasjement hos mange elever, både hos faglig sterke og svake elever. Svake elever kunne bli mer engasjerte gjennom å delta på aktiviteten eller leken, føle på

et sosialt fellesskap, og bli anerkjent. Informanten tror at de svake elevene viser mer engasjement, fordi det er ikke matematikken som blir satt i fokus i deres øyne, men leken. Derfor oppfattes det ikke så skummelt for de svake elevene, som i vanlig undervisning. De sterke elevene lærer litt uansett hvilken metode man bruker, men FAL øker motivasjonen for de sterke elevene mener informantene. De sterke elevene viser også like stor glede som de svake elevene, men informantene trekker frem at de svake elevene muligens har en større nytte av den, faglig sett. Lærerne ser stort sett kun positive sider ved bruk av FAL i matematikk, når det kommer til elevers engasjement, glede og trivsel. Den eneste haken en av informantene trekker frem er hvis den fysiske aktiviteten blir for konkurransepreget, kan det føre til juks eller negative opplevelser for de som ikke mestrer det. Dette mener de er fordi det blir så synlig når det blir satt inn i en konkurransesituasjon, derfor bør man trå litt varsomt på dette området.

4.5 Sosiale aspekter ved bruk av FAL i matematikkundervisningen

Informantene initierer at bruk av FAL i matematikkundervisningen kan føre til gevinster ved det sosiale aspektet i klassen. Gjennom fysisk aktiv læring må elevene samarbeide mer, ta mer hensyn til andre og utføre interaksjoner. Dette er faktorer som påvirker både klassemiljø og læringsmiljø. Under intervjuet fikk lærerne spørsmål om hvordan de føler FAL har påvirket klasse -og læringsmiljøet i klassen. Informantene var enige om at det dro klassemiljøet i en positiv retning. Dette begrunner de at FAL ofte legger opp til samarbeidsoppgaver, lek og samspill mellom elevene.

Informant A: «De gjør noe sosialt sammen, det kan være to og to, grupper på flere, eller hele klassen. Så handler det jo om de må samarbeide, de må snakke sammen. Det handler jo om klassemiljø.»

Informant B: «Ved å bruke FAL ønsker jeg å oppnå samarbeid, at de kan lære av hverandre, at de prater sammen.»

Informant C: «Det blir mer sosialt samspill når de er aktive i matematikk.»

Informantene var mest opptatt av samarbeid når vi snakket om det sosiale aspektet ved bruk av FAL. De la vekt på høy grad av samarbeid når de skulle bruke FAL, på den måten kan elevene også lære av hverandre. Spesielt på 3.trinn var de opptatt av å bruke lek i matematikken, og påpeker at lek i bunn og grunn er sosial trening. Derfor får de også mye sosial trening gjennom

å delta på FAL-øker i matematikk. De får trene på å samarbeide med elever de kommer godt overens med, elever som de kanskje ikke leker med i friminutt til vanlig, elever med ulikt språk, elever med forskjellig kunnskap og elever av det motsatte kjønn. De lærere seg til å tilpasse seg et komplekst sosialt miljø, som et klasserom kan være. Informantene presiserer at elevene får en enklere veg inn i aktiviteten, når det oppfattes som en lek. Under observasjonen av multiplikasjonsbingoen, som jeg har fortalt om tidligere i kapitlet, så jeg tendenser til nettopp dette. Det var elever som normalt ikke ville svart på et tilfeldig multiplikasjonsstykke, men når elevene opplevde multiplikasjonsstaffeten som en lek, ble absolutt alle elever gladelig med uten å nøle. Elevene fikk allikevel øvet seg på multiplikasjon, noe som de kanskje ikke ville gjort i en stillesittende situasjon. Dette var et eksempel læreren trakk frem, for å understreke verdien av det sosiale i bruken av FAL, men også at det gir en faglig gevinst. I det dette tilfellet var den faglige gevinsten at alle fikk repetert multiplikasjon. Lærerne virker til å være oppmerksomme på FAL sin påvirkning på det sosiale aspektet til elevene. De fysiske aktivitetene eller oppgavene som lærerne bruker, forutsetter samarbeid og samspill mellom elevene. En av informantene påpekte også at det faglige utbytte kan øke gjennom å bruke lek som en inngangsport.

4.6 Kognitiv aktivitet ved bruk av FAL i matematikkundervisningen

For at det skal skje læring, trenger vi å oppnå kognitiv aktivitet hos elevene. Fysisk aktiv læring fokuserer på å kombinere den fysiske aktiviteten og koble den opp mot kognitiv aktivitet.

Informant A: “De får brukt den kunnskapen de har mer praktisk. Og ved å gjøre matte på en annen måte får de en annen og bedre forståelse for det. De må se overføringsverdien.»

«De svake elevene, de har mulighet til å lære det på en annen måte.»

Informant B: «Jeg har veldig liten tro på at de skal sitte i boka si og jobbe på egenhånd, da skjer det lite læring. De må være med å forme læringen.»

Informant C: «Hvis vi tenker at ungers måte å omgås verden på er hovedsakelig gjennom lek. Så er det lurt å dytte så mye matte du kan inn i lek-relaterte aktiviteter. Men så må du også se at de får med seg overføringsverdien.»

Informantene la tydelig vekt på at det var viktig å se overføringsverdien, for at elevene skulle få noe ut av oppgaven eller aktiviteten. Jeg spurte videre hva de mente med ordet overføringsverdi. De forklarte at elevene måtte se koblingen mellom det de gjør (det fysiske) og det matematiske formålet. Deretter spurte jeg de hvordan de legger rette for at denne overføringsverdien skal få plass. Dette virket litt vanskeligere å svare på. Men etter å ha fått tenkt seg litt om, fortalte informantene at de gjerne bruker FAL i starten av matematiske temaer eller i starten av timer. For å sjekke at elevene har fått med seg overføringsverdien i arbeidet med oppgavene, har de gjerne en oppsummering i slutten av henholdsvis perioden eller timen. Der kan de be elever komme med eksempler, løse gitte oppgaver som kontrollerer ulike kompetansemål. De forteller at de fort kan se eller høre om elevene har forstått og generalisert kunnskapen eller ikke. En av informantene konstaterte at elevene måtte være med å forme læringen. Denne læreren la stor vekt på at elevene skulle være aktive i matematikktimene. Introduksjon av nye matematiske temaer innledes ofte av denne læreren med praktiske problemer, som elevene skal prøve å løse og gruble på selv. Dette begrunner hun med at elevene først og fremst blir interessert og motivert, når hun gjør det på denne måten. I tillegg er det en god innfallsvinkel til å lære matematikk på, skape konkrete erfaringer som de kan ta utgangspunkt i for videre læring om temaet. Kvadratmeteroppgaven som ble presentert tidligere i kapitlet (4.1.4) er et eksempel på hvordan denne informanten knytter det fysiske til det kognitive. Hun hevder at dette er en god måte å sørge for at elevene får med seg overføringsverdien på.

5 Diskusjon

I dette kapitlet vil jeg drøfte funnene som har blitt presentert i resultatdelen i lys av tidligere forskning, empiri og teori. Formålet med drøftingen er å få svar på problemstillingen min: «*Hva karakteriserer matematikklærerens integrering av FAL i undervisningen på 3.trinn?*». Derfor vil jeg dele inn kapitlet etter forskningsspørsmålene mine:

- 1) Hva oppfatter lærere som fysisk aktiv læring i matematikk?
- 2) Hva påvirker lærerens tilrettelegging av FAL i matematikk på 3.trinn?

5.1 Lærerens oppfatning av FAL i matematikk

Dette delkapitlet vil representere det første forskningsspørsmålet, som først og fremst handler om lærerens oppfatning og forståelse av begrepet fysisk aktiv læring i matematikk. I tillegg vil lærerens formål ved bruk av FAL, egenskaper og kunnskaper læreren trenger for å integrere FAL i undervisningen sin være temaer i drøftingen. Lærerens oppfatninger omkring FAL i matematikk vil være subjektivt. Derfor er det interessant å se på hvilke felles oppfatninger de tre matematikklærerne har om FAL. Samtidig vil oppfatninger lærerne ikke deler med hverandre være spennende, relevant og skape kontraster.

5.1.1 FAL som begrep i matematikkundervisningen

Fysisk aktiv læring er et begrep som har blitt definert på flere ulike måter. Denne studien tok utgangspunkt i Watson et al (2017) sin definisjon av fysisk aktiv læring: integrering av fysisk aktivitet i læringsaktiviteter med et faglig formål. Alle de tre lærerne uttrykte i sin definisjon av fysisk aktiv læring at elevene både måtte være aktive fysisk, og aktive i hodet. Dermed er deres definisjon av FAL nokså kongruent med definisjonen denne studien tok utgangspunkt i. Samtlige av informantene nevnte ordet overføringsverdi i løpet av intervjuet. De mente at det hvis det skulle være noe poeng å ha FAL i matematikk, måtte både lærer og elev se overføringsverdien. Det bør altså være en kobling mellom det elevene gjør, og matematikken de lærer. Dette understrekes nokså tydelig gjennom intervjuet, men ut ifra observasjonen kan det stilles spørsmål om definisjonen og gjennomføring samsvarer.

Ut ifra intervjuet beskriver informantene viktigheten av overføringsverdien, altså at aktivitet har et faglig formål. Gjennom observasjonen observerte jeg to læringsaktiviteter som ble tatt i bruk, «multiplikasjonsbingo» og «handleturen» som jeg beskrev under resultater (se kap. 4).

Den fysiske aktiviteten elevene utførte hadde ingen forbindelse med det matematiske formålet. Under «handleturen» var den fysiske aktivitet at elevene gikk en løype ute i skolegården for å finne produkter med pris. Ved «multiplikasjonsbingo» måtte elevene kaste terning og løpe frem og tilbake fra bingobrettet. Disse fysiske anstrengelsene har altså ingen sammenheng med de matematiske formålene, henholdsvis addisjon og multiplikasjon. Det kan tyde på at lærerne sin forståelse av fysisk aktiv læring, er knyttet opp mot Arnold (1979, 1988) sitt begrep om læring i bevegelse. Der blir bevegelsen brukt som et mål i seg selv, og ikke som et middel for å oppnå et faglig mål. Observasjonene og intervjuene indikerer dermed at det er en forskjell på lærernes definisjon og gjennomføring av fysisk aktiv læring i matematikk. Gjennomføringen knyttes opp mot Arnolds (1979,1988) sin forståelse av læring i bevegelse, mens lærerne sin definisjon av FAL ligger nærmere Arnold (1979,1988) sitt begrep om læring gjennom bevegelse og teori om Embodied Learning (Paniagua & Istance, 2018; Smith & Walkington, 2019). Det oppstår dermed et avvik mellom informantenes uttalelser om FAL i matematikk, og deres bruk av FAL i matematikkundervisningen.

Et annet argument som støtter denne uoverensstemmelsen om lærernes oppfatning og gjennomføring av fysisk aktiv læring, er lærernes syn på FAL som pauseaktivitet kontra FAL integrert i undervisninga. Under intervjuet ga i all hovedsak lærerne uttrykk for at de ville at FAL skulle være integrert i undervisningen, fremfor å bli brukt som en pauseaktivitet. Selv om de mente at FAL som en pauseaktivitet, kunne være positivt som et avbrekk i undervisningen når elevene er slitne. Lærerne er altså under den oppfatning at FAL skal bli brukt integrert i undervisningen, men når FAL faktisk tas i bruk praktisk i undervisningen, er det som en pauseaktivitet eller ikke integrert som en del av undervisningen. Det virker til å være et stort skille mellom hva lærerne definerer som integrert i undervisning og hva Smith & Walkington (2019) mener skal til for å integrere FAL i matematikkundervisningen. Smith & Walkington (2019) har fire prinsipper for Embodied Learning i matematikkundervisningen (se kap. 2.3.4). De er tydelig på at den fysiske bevegelsen bør ha matematisk mening. Bevegelsen bør speile matematiske sammenhenger eller representere matematiske figurer og modeller. Observasjonen av matematikklærerne på 3.trinn viste kun fysiske aktiviteter, hvor bevegelsen fungerte som en motiverende faktor. Om lærerne er bevisste på denne manglende sammenhengen mellom oppfatning eller definisjon av fysisk aktiv læring og gjennomføringen, er usikkert. Det kan være andre faktorer som fører til denne distinksjonen, for eksempel dårlig tid til planlegging, mangel

på materiale eller fasiliteter og oppgavebruk. Allikevel er det en tendens til at lærernes definisjon og gjennomføring av fysisk aktiv læring, ikke stemmer helt overens.

5.1.2 Formålet ved FAL i matematikk

Tidligere forskning har forsøkt å avdekke effekten ved fysisk aktiv læring i matematikk. Formålet ved forskningen på FAL er for å se hvordan fysisk aktivitet påvirker skoleprestasjonen til elever. Hittil har forskningen rapportert varierende resultater angående fysisk aktiv lærings effekt på læringsutbytte. Noen FAL-studier har rapportert null effekt på læringsutbytte ved bruk av fysisk aktivitet (Daly-Smith et al., 2019; Riley et al., 2017; Resaland et al., 2016). Mens andre studier har rapportert positiv effekt på læringsutbytte til elevene i matematikk, men i ulik grad (Van den Bergh et al., 2019; Ishiara et al., 2022, Sneck et al., 2020). Formålet ved bruken av fysisk aktiv læring i matematikk, er altså et økt læringsutbytte. Mens resultatene fra mange studier er varierende hva angår læringseffekten, er resultatene angående trivsel og motivasjon rimelig samstemmige. Ingen FAL-studier har rapportert negativ effekt på trivsel eller motivasjon. I all hovedsak rapporter studier om økt engasjement, glede og motivasjon i matematikktimer hvor fysisk aktiv læring er tatt i bruk (Van den Berg et al., 2019; Sneck et al., 2019; Sneck et al., 2022; Riley et al., 2019). Formålet ved FAL og forskningsresultatene, virker ikke til å være på samme bølgelengde.

Lærerne som deltok i studien uttalte derimot at formålet ved bruken av FAL i deres matematikkundervisning var for å øke elevenes motivasjon og glede, samtidig tilpasse og inkludere elever i undervisningen. Formålet til lærerne ved FAL var faktisk ikke å øke forståelsen eller læringsutbytte til elevene, men først og fremst å skape motivasjon. Det er i tråd med at opplæringen skal gi elevene muligheter til å utvikle engasjement og utforskertrang (Kunnskapsdepartementet, 2017). Lærernes formål er derimot mer i tråd med tidligere forskning sine resultater om effekten av fysisk aktiv læring. Gjennom observasjonen så jeg engasjerte og motiverte elever. Informantene rapporterte også om høyere engasjement og motivasjon hos elevene, når de brukte FAL. Lærernes formål ved bruk av FAL og resultatene i studien kan derfor ses på som ekvivalente. Sammenhengen mellom lærernes formål ved FAL og gjennomføring av FAL-økter, virker til å være mer tydelig enn sammenhengen mellom lærernes definisjon av FAL og bruken av FAL i undervisningen. Det kan virke som at lærernes

formål ved FAL, har større innflytelse på hvordan de bruker FAL som undervisningsmetode, enn lærernes forståelse av begrepet FAL.

Denne kontrasten mellom forskningsfeltet formål og resultater, og lærernes formål og resultater er interessant. Lærernes formål og resultater henger bedre sammen, enn hva forskningsfeltet sitt formål og resultater gjør. En av grunnene til dette kan være at forskningsfeltet tar mer utgangspunkt i matematikdidaktikk og teori, når de gjennomfører et undervisningsopplegg. Mens lærerne legger større vekt på pedagogiske tilnærmeringer, klasseledelse og læringsmiljø. Lærernes tilnærming til FAL kan bære et preg av et helhetlig læringssyn. Vingdal (2014) sin modell om et helhetlig læringssyn er nettopp pedagogisk, og ikke matematikdidaktisk. Derfor vil det være naturlig at lærerne dreier seg mer mot denne pedagogiske tilnærming enn den matematikdidaktiske tilnærmingen. Derfor er det også interessant at det var informanten som hadde videreutdanning i matematikk, som hadde undervisningsopplegg som lå nærmest et rent matematikdidaktisk undervisningsopplegg. Denne læreren brukte FAL integrert i undervisningen. Bevegelsen og den fysiske aktivitet elevene utførte hadde matematisk mening (Smith & Walkington, 2019). Mens de to andre lærerne brukte den fysiske aktiviteten som en motiverende faktor, uten at bevegelsen ga noen form for matematisk mening. På grunnlag av dette kan matematikkompentansen læreren innehar, være avgjørende for lærerens bruk av FAL i matematikkundervisningen.

5.1.3 Lærerkompetanser i matematikkundervisningen

Under det helhetlige læringssynet til Vingdal (2014) tar hun utgangspunkt i fem funksjonsområder: fysisk, motorisk, emosjonelt, sosialt og kognitivt. For å kunne utøve undervisning med dette læringssynet, blir det nevnt tre ulike lærerkompetanser. Det var relasjonskompetanse, regelledelseskompetanse og didaktisk kompetanse. Lærerne som deltok i studien, støtter at disse kompetansene er viktig for å gjennomføre gode FAL-økter i matematikk. Under intervjuet trakk de frem det å være en god klasseleder som en viktig lærerkompetanse. Dette nevnte også Vingdal (2014) som en viktig egenskap under regelledelseskompetanse. Lærerne la også vekt på å at elevene skulle se overføringsverdien mellom den fysiske aktiviteten og matematikken. Dette kan knyttes opp mot den didaktiske kompetansen hos matematikklæreren. I følge Vingdal (2014) krever didaktisk kompetanse et sterkt matematisk nivå hos læreren, i tillegg til god bruk og variasjon av læringsmetoder. En god faglig oversikt øker mulighetene til å se faget i flere

sammenhenger, og bruke ulike tilnæringer til undervisningen. På grunn av at lærerne kun ble observert i en undervisningstime, blir grunnlaget for å si noe om deres matematikdidaktiske kompetanse for lite. Men ut ifra intervjuene, er lærerne tydelig på at de må legge til rette undervisningen slik at elevene ser overføringsverdien. Dette forteller lærerne at de gjør gjennom å tilpasse nivå, variasjon i aktiviteter, variere bruken av læringsmetoder, samtaler og oppsummeringer.

Når det gjelder relasjonskompetansen, mener lærerne at det er viktig å ha en god relasjon til eleven. Dette gjelder ikke bare for læringen, men også det sosiale og trivsel på skolen. En av lærerne påpekte at å holde på med fysiske læringsaktiviteter i undervisningen, er med på å styrke relasjonene mellom lærer-elev, men også mellom elev-elev. Ut ifra observasjonen, var relasjonen mellom lærere og elever gode. Relasjonene var tilstrekkelige nok til at ingen eksterne faktorer satte stopper for læringsklimaet, i undervisningstimene som ble observert. Relasjonskompetansen og regelledelseskompetansen hos matematikklærerne i denne studien, vil jeg betrakte som god. Relasjonen mellom læreren og elevene, og klasseledelsen var ikke til hinder for læringen av matematikk. Den matematikdidaktiske kompetansen til lærerne er det knyttet mer usikkerhet til. For det første på grunn av manglende datainnsamling. Hver lærer fikk kun en undervisningstime på 60 minutter til rådighet. Dette er ikke tilstrekkelig nok til å danne et riktig bilde av lærerens matematikdidaktiske kompetanse. Men det er ikke til å stikke under en stol at for å utvikle god matematikdidaktisk kompetanse, må læreren være sterk faglig (Vingdal, 2014). Derfor vil utdanningen innen matematikk være vesentlig, men også interessen for matematikk bør være iboende hos læreren. På den måten vil læreren holde seg oppdatert på ny forskning, og være mer utviklingsorientert. Hvis matematikkutdanningen læreren har er utdatert, er det derfor viktig at de selv tar ansvar for å holde seg oppdatert på ny kunnskap. På denne måten kan matematikklærerne opprettholde og utvikle deres didaktiske kompetanse i matematikk.

En annen kompetanse man utvikler i yrket som lærer, er erfaring og selvtillit. Dette er en form for kompetanse som skapes gjennom praksis. Erfaring og selvtillit er ikke kunnskap eller kompetanse du tilegner deg gjennom utdanningsløpet. Riktig nok har man praksis i løpet av utdanningen, men volumet er ikke tilstrekkelig nok. Hattie (2009) beskriver læreren som den mest avgjørende enkeltfaktoren for elevers læring på skolen. Derfor blir lærerens erfaring og

selvtillit i matematikkundervisningen viktig for elevers læring. Informantene indikerte at kollegaer og ledelsen har innflytelse på lærerens selvtillit. De mener at støtte, samtale og tilbakemeldinger er faktorer som kan bidra til økt trygghet og selvtillit. I tillegg kan det også oppleves som inspirerende med engasjerte kollegaer.

5.1.4 Oppsummering: Lærerens oppfatning av FAL i matematikk

Matematikklærerne sine oppfatninger omkring fysisk aktiv læring i matematikk er nokså samsvarende. Alle informantene definerer begrepet FAL i den retning at elevene må være fysisk aktive, og aktive i hodet. Definisjonen av fysisk aktiv læring hos lærerne og definisjonen denne studien tar utgangspunkt i, stemmer godt overens. Selv om lærerne sin definisjon er i tråd med det teoretiske rammeverket og Watson et al (2017) sin definisjon av FAL, samsvarer ikke bruken av FAL i like stor grad. Smith & Walkington (2019) har prinsipper for å integrere kroppslig læring i matematikkundervisningen sin. Det første og mest grunnleggende prinsippet er at bevegelsen til elevene bør ha matematisk mening. Observasjonen av lærernes matematikk-timer viste at den kroppslige bevegelsen ikke hadde noen matematisk mening i undervisningen. Dette kan være på grunn av misoppfatninger hos læreren, eller manglende kunnskap og kompetanse omkring fysisk aktiv læring i matematikk. En annen grunn kan være at lærerens formål ved å bruke FAL i matematikkundervisningen sin, er hovedsakelig å motivere elevene sine. Mens formålet ved å bruke FAL i det teoretiske rammeverket er å øke læringsutbytte og den matematiske forståelsen til elevene. Dermed vil aktivitetene lærerne bruker være mer preget av motivasjon enn matematisk mening.

Informantene mente at klasseledelse var en kompetanse man bør mestre for å integrere FAL i matematikkundervisningen. I tillegg må læreren legge til rette for at elevene får med seg overføringsverdien, fra de fysiske læringsaktivitetene til matematikken. De nevner også at kompetansen man får gjennom matematikkutdanningen er vesentlig. I det teoretiske rammeverket blir relasjonskompetanse, regjledelseskompetanse og didaktisk kompetanse trukket frem som viktige kompetanser for et helhetlig læringssyn. Klasseledelse er noe vi kan kjenne igjen i Vingdal (2014) regjledelseskompetanse. Relasjonskompetanse er noe lærerne jobber med hele tiden, uavhengig av fag. Men det å gjennomføre fysiske læringsaktiviteter i matematikkundervisningen kan være med på å styrke relasjonen til eleven, og mellom elevene. Matematikkdiraktisk kompetanse ble ikke nevnt i stor grad fra informantene. Det gjenspeilet

også bruken av FAL hos matematikklærerne. Informantene trekker frem erfaring i faget og selvtillit som viktige kompetanser som utvikles gjennom praksis.

5.2 Tilrettelegging av FAL i matematikk

Dette delkapitlet vil representere det andre forskningsspørsmålet for denne studien. Forskningsspørsmålet handler om hvordan det legges til rette for FAL i matematikkundervisningen. Først blir tilretteleggingen for matematikkundervisningen av FAL, med tanke på elevtyper diskutert. Deretter vil ledelsen og profesjonsfelleskapets tilrettelegging for lærerens bruk av FAL i matematikk bli drøftet.

5.2.1 FAL påvirkning på elever i matematikkundervisning

Resaland et al (2016) rapporterte at fysisk aktiv læring virker som en god metode for akademisk svake elever. Informantene fortalte også at de brukte fysisk aktiv læring i undervisningen, for å kunne inkludere flere elever. De elevene som til vanlig faller ut når de sitter på plassen sin og jobber, er aktive når læreren bruker FAL som metode. Lærerne understreker at de elevene som får mest gevinst ved bruk av FAL i matematikkundervisningen, er de akademisk svake elevene og elever med utagerende atferd. Elever som er faglig sterke kan lære både ved å sitte stille, men også gjennom FAL. Fysisk aktiv læring brukes av lærerne for å legge til rette for faglig svake elever, og elever med utfordrende atferd. Samtidig som FAL motiverer og engasjerer både de faglig svake og sterke elevene. I tillegg forteller også informantene at det er motiverende for de som lærere, når de jobber på denne måten i matematikkundervisningen.

En av lærerne påpeker at fordelene med å bruke FAL i matematikkundervisningen, er at det ofte legges opp til samarbeid mellom elevene. Dette støttes gjennom overordnet del i LK20, hvor kunnskapsdepartementet (2017) forteller at lærerne skal fremme kommunikasjon og samarbeid. Oppgavene er sjeldent læringsaktiviteter som elevene utfører på egenhånd. Aktivitetene i hovedsak samarbeidsoppgaver hvor to og to elever må samarbeide, eller grupper på 3-4 elever. Dette er i tråd med Smith & Walkington (2019) sitt fjerde prinsipp for kroppslig læring i matematikkundervisningen. Prinsippet er nettopp det å legge til rette for samarbeid. Samarbeid er også en viktig faktor for Vingdal (2014) sitt helhetlige læringssyn, under det sosiale funksjonsområdet. Etter å ha observert lærerens undervisning og hørt uttalelsene deres gjennom intervjuet, ser jeg en tendens til hvilke funksjonsområder lærerne har mest fokus på gjennom

FAL-øker. De fem funksjonsområdene i det helhetlige læringssynet er fysisk, motorisk, sosialt, kognitivt og emosjonelt (Vingdal, 2014).

Fysisk, sosialt og emosjonelt er de dominerende funksjonsområdene i lærernes bruk av FAL i matematikk. Det fysiske funksjonsområdet dominerer gjennom at lærerne inkluderer fysisk bevegelse i alle læringsaktivitetene. Bevegelsene har som forklart tidligere i kapitlet, ikke en matematisk mening bak seg. Derfor vil det motoriske funksjonsområde ikke være inkludert i særlig stor grad, i matematikklærernes undervisning. Det sosiale funksjonsområdet preger også undervisningen i stor grad. Som nevnt legger de opp til mange fysiske aktiviteter, som krever samarbeid mellom elevene. I tillegg kan slike aktiviteter virke positivt på klassemiljøet. Det emosjonelle funksjonsområdet dominerer også lærernes bruk av fysisk aktiv læring i matematikkundervisningen. Lærerne uttaler selv at formålet med å bruke FAL i matematikk, er for å oppnå motivasjon hos elevene. De vil at elevene skal synes matematikk er moro, at de kan ha det gøy og leke samtidig som de lærer. Elevers motivasjon og trivsel får høy prioritet av lærerne i matematikktimene. Det er viktig at elevene har gode relasjoner til hverandre, og at de trives på skolen. Forskningen har så langt vist at fysisk aktiv læring i matematikk, gir en positiv effekt på elevers trivsel på skolen (Sneck et al., 2019; Riley et al., 2019; Van den berg et al., 2019). Men det er usikkerhet rundt FAL påvirkning på elevers skoleprestasjoner, altså det kognitive, i forskningsfeltet (Daly-Smith et al., 2018). Lærerne prioriterer ikke det kognitive funksjonsområdet i stor grad, når de integrerer FAL i matematikkundervisningen sin. Matematiske prinsipper, sammenhenger, mønstre og konsepter blir ikke presentert for elevene i forbindelse med de fysiske læringsaktivitetene, eller med læringsaktivitetene som grunnlag. Ut ifra observasjonene og intervjuene, presenterer og forklarer lærerne de matematiske konseptene i forkant eller etterkant av læringsaktiviteten, uten å ta utgangspunkt i den fysiske aktiviteten. En mulig forklaring på dette, er at lærerne prioriterer elevers fysiske, sosiale og emosjonelle funksjonsområder i større grad, enn det kognitive funksjonsområdet. Dette er også i tråd med tidligere forskning, hvor resultatene er nokså entydige om positiv effekt på elevers trivsel, men usikkerhet omkring elevers læringsutbytte.

5.2.2 Ledelsen og profesjonsfelleskapet i matematikk

Mandelid et al (2022) påpeker at didaktisk kunnskap påvirker lærerens bruk av fysisk aktiv læring i matematikk. En utfordring knyttet til dette, mener de er at lærerne ikke tør å prøve ut

og tilegne seg nye didaktiske undervisningsmetoder. Mandelid et al (2022) hevder at utdanningsinstitusjonene bør ta tak i denne problemstillingen. Ut ifra denne studien, støtter jeg meg til at dette er en utfordring, som kan virke hemmende for utviklingen av den matematikdidaktiske kompetansen til matematikklærerne. Lærerne forteller gjennom intervju, at fysisk aktiv læring har vært lite i fokus på skolen de seneste årene. For eksempel hevdet en informant at det var omtrent 4 år siden sist FAL var et tema på fellestid, eller lignende møter i regi av ledelsen. Dermed blir det opp til lærerne å utvikle sin egen matematikdidaktiske kompetanse, på egenhånd. I en hektisk hverdag vil dette bli nedprioritert. Lærerne trenger ledelse og kollegaer, som skaper interesse og engasjement rundt FAL. Som matematikklærere mener jeg at de selv har et ansvar om å holde seg oppdatert på forskning, ny kunnskap og nye undervisningsmetoder. Allikevel ligger ansvaret hovedsakelig hos ledelsen. I Udir (2020) heter det at rektor har ansvar for ledelsen av kompetanseutvikling. Informantene påpeker også at dette må komme fra ledelsen, selv om de innrømmer at de kan være flinkere til å ansvar i utviklingen av matematikdidaktisk kompetanse selv.

Ledelsen kan legge opp til utvikling av didaktisk kompetanse på flere måter. Det kan som nevnt være gjennom fellesmøter med de ansatte på skolen. Andre muligheter kan være arbeid på team, faggrupper, mattedager eller andre tiltak som setter fokus på matematikdidaktikk. En annen måte kan være å skaffe nye fasiliteter ute og inne, som kan være hjelpemidler i matematikkundervisningen. Informantene uttrykte at de ville satt pris på nytt utstyr som de kan bruke i undervisningen, både inne og ute. Det mente også at det ville skape motivasjon og inspirasjon til lærerne på hele skolen. Ledelsen kan også hente inn kunnskap utenfra, hvis de ikke har tilstrekkelig med kompetanse på området fysisk aktiv læring tilgjengelig innad på skolen. Foredrag eller kurs om didaktiske tilnæringer for fysisk aktiv læring vil kunne bidra til kompetanseutvikling på skolen. Samtidig som det kan gi matematikklærerne et spark bak, og tvinge de til å prøve ut nye undervisningsmetoder. Dyrstad et al (2018) poengterer at det er en fordel at ledelsen har fysisk aktiv læring som fokusområde. Ledelsen kan på denne måten være med å tilrettelegge, og redusere utfordringene ved bruken av fysisk aktiv læring i matematikk på skolen.

En annen måte ledelsen kan legge til rett for utvikling av didaktisk kompetanse på, er gjennom etterutdanning av de ansatte. En av informantene hadde gjennomført videreutdanning i

matematikk nylig. Det medførte at denne læreren bidro med ny kunnskap inn i profesjonsfelleskapet. Læreren gjennomført undervisningsopplegg på alle trinn, de andre matematikklærere på skolen fikk inspirasjon og tips til nye undervisningsmåter. Dermed vil det at en matematikklærer på skolen tar etterutdanning, generere økt kompetanse for flere av matematikklærerne på skolen. Slik vil ny forskningsbasert kunnskap finne en veg inn i skolen. Forskningsbasert kunnskap kan også komme inn i skolen gjennom nyutdannede lærere. Derfor blir det viktig at utdanningsinstitusjoner som universitet og høyskoler har oppdaterte utdanningsløp, i forhold til forskningsbasert kunnskap (Mandelid et al., 2022).

Informantene forteller om et positivt profesjonsfelleskap ved skolen. De beskriver kollegaene som engasjerende, dedikerte og åpne for innspill, endringer og tips. Selv om alle lærerne mente at profesjonsfelleskapet ved skolen var godt, hadde lærerne delte meninger omkring erfaringsdeling. Noen av informantene hadde ingen store problemer, med å dele gode erfaringer fra vellykkede undervisningsmetoder i matematikk. Mens en annen informant kommenterte at det var utfordrende å dele tips, men tar gjerne imot tips selv. Grunnen til at informantene synes at det er utfordrende med erfaringsdeling, er at det føles ut som selvskryt og selvopptatthet. Dette kan også ha med lærerens selvtillit å gjøre (Mandelid et al., 2022). Derfor mener informantene at det må være ledelsen sitt ansvar, å legge til rette for den typen erfaringsdeling. Profesjonsfelleskapet kan være en påvirkende faktor for lærernes oppfatninger og utvikling av fysisk aktiv læring. Men det er ledelsen som sitter på det største ansvaret, når det gjelder å sette rammeverket for kompetanseutvikling i FAL på skolen.

5.2.3 Oppsummering: Tilrettelegging av FAL i matematikk

Matematikklærerne som deltok i dette studiet, understreker at de utagerende og/eller faglig svake elevene får mest nytte av fysisk aktiv læring. De forteller at de bruker FAL i matematikk som en måte å tilrettelegge undervisningen på. Det gjør de bevisst, med et mål om å inkludere disse elvetyperne i undervisningen. I tillegg vil tror informantene at fysisk aktiv læring som læringsmetode fungerer motiverende for de mindre utagerende og faglig sterke elevene. Lærerne uttaler at det å undervise på denne måten, virker motiverende for dem også. Den største grunnen til at lærerne mener at det er en god måte å tilrettelegge og inkludere for utagerende og svake faglige elever på, er at de får delta gjennom lek og de samarbeider. Ser elevene på

aktiviteten som en lek, er det lettere for de å ta del i aktiviteten. Elever som synes matematikk kan være skummelt, fordi de er faglig svake, kan gjemme seg gjennom leken. I tillegg legger fysisk aktive læringsaktiviteter opp til mye samarbeid på grupper. Alle undervisningsøktene jeg observerte la opp til samarbeid, enten to og to eller flere på gruppe. Dette er i tråd med Smith & Walkington (2019) sitt prinsipp om bruk av samarbeid i undervisning med kroppslig læring.

Vingdal (2014) setter også samarbeid høyt i sin modell, for det helhetlige læringssynet. Samarbeid kan gjenspeiles i tre av Vingdal (2014) sine funksjonsområder, det sosiale, emosjonelle og fysiske. Det sosiale funksjonsområdet inkluderes fordi samarbeid forutsetter at de jobber sammen med andre. Det emosjonelle funksjonsområdet blir også tatt i bruk under samarbeid. Elevene viser ofte glede og engasjement, når de utfører læringsaktiviteter i grupper gjennom FAL. Det fysiske funksjonsområdet blir integrert gjennom at læringsaktivitetene krever at elevene bruker kroppen fysisk, og ikke sitter stille ved pulten sin. Lærerne inkluderer altså de fysiske, emosjonelle og sosiale funksjonsområdene i matematikkundervisningen sin gjennom bruk av FAL. Det er knyttet mer usikkerhet rundt de to andre funksjonsområdene, det kognitive og motoriske. Grunnen til dette er manglende sammenheng mellom bevegelsen elevene utfører, og det matematiske læringsmålet. Tidligere forskning på FAL-studier (Daly-Smith et al., 2018) rapporterer at det er knyttet usikkerhet rundt FAL sin effekt på det kognitive, altså læringsutbytte. Manglende sammenheng mellom de motoriske bevegelsene som skjer i fysisk aktive læringsmetoder, og de matematiske konseptene kan være en mulig forklaring. Lærernes bevisste og/eller ubevisste fokus ligger på det sosiale, emosjonelle og fysiske, mens det kognitive og motoriske får mindre fokus. Tidligere forskning har nettopp vist dette, gjennom at det er påvist økt trivsel ved bruk av FAL i matematikkundervisningen, men usikkerhet rundt effekten på læring (Sneck et al., 2019; Riley et al., 2019; Van den berg et al., 2019).

Matematikklærerens didaktiske kunnskap påvirker lærerens bruk av fysisk aktiv læring i undervisningen (Mandelid et al., 2022). utfordringer ved utviklingen av kompetansen av matematikkdiraktikken til lærerne, påpeker Mandelid et al (2022) er at de ikke tør å prøve ut nye metoder. Denne påstanden kan jeg til dels støtte gjennom denne studien, men om lærerne er redde for å prøve ut nye læringsmetoder i matematikk virker mer mistenksomt. Informantene gir uttrykk for at de er positive til å ta imot tips fra kollegaer, om nye undervisningsmetoder og didaktikk. Men det og selv gi råd, tips eller legge frem nye undervisningsmetoder var ikke like

populært for lærerne. Da profesjonsfelleskapet ved skolen beskrives som segregert, av en av informantene.

Utviklingen av den didaktiske kunnskapen i profesjonsfelleskapet på skolen, har i hovedsak ledelsen ansvar for. Ledelsen med rektor i spissen, har ansvar for kompetanse-utviklingen på skolen. Informantene hevder at ved skolen deres har ikke fysisk aktiv læring vært oppe som tema på lang tid. En av informantene kunne minnes, at det er omtrent 4 år siden sist FAL var et tema under fellestid. I tillegg påpeker de at det er begrenset med fasiliteter, til bruk for fysisk aktiv læring i matematikk ved skolen. Dyrstad et al (2018) anbefaler ledelsen ved skoler å ha fysisk aktiv læring som fokusområde. Dette vil være med å tilrettelegge, og forebygge utfordringene ved bruk av fysisk aktiv læring i matematikk. Ledelsen kan også legge til rette for kompetanseutvikling i FAL ved å hente inn ressurser utenfra, prioritere fasiliteter som kan brukes i matematikkundervisning både ute og inne, og etterutdanning av ansatte. En av informantene i studiet gjennomførte nylig videreutdanning i matematikk. Denne læreren forklarte at videreutdanningen førte til ny inspirasjon, motivasjon og kompetanse i matematikk. Læreren delte også kunnskapen med alle trinnene på skolen, gjennom at det ble læreren gjennomførte undervisningsopplegg på alle trinn. På denne måten bidro matematikklæreren til profesjonsfelleskapet, med ny kunnskap og kompetanse i matematikk.

6 Konklusjon

I dette kapitlet vil jeg gi en oppsummering av hovedfunnene som er presentert i denne studien. Disse funnene skal belyse problemstillingen som masteroppgaven tar for seg. Deretter beskriver jeg noen kritiske refleksjoner knyttet til studien, før jeg vil komme med noen forslag til fremtidige studier. Avslutningsvis runder jeg av med noen sluttord.

6.1 Hovedfunn

Hovedfunnene i denne studien skal være med å belyse oppgavens problemstilling: «*Hva karakteriserer matematikklærerens integrering av FAL i undervisningen på 3.trinn?*». Forskningsspørsmålene skal fungere som hjelp til å svare på problemstillingen. Derfor vil jeg dele kapitlet inn etter oppgavens to forskningsspørsmål (F1 og F2). Før jeg til slutt samfatter det i et oppsummerende avsnitt, hvor problemstillingen belyses.

6.1.1 Hva oppfatter lærere som fysisk aktiv læring i matematikk?

Det første forskningsspørsmålet angår hvordan lærerne oppfatter begrepet fysisk aktiv læring i matematikk. Watson et al (2017) definerer som kjent FAL som integrering av fysisk aktivitet i læringsaktiviteter med et faglig formål. Gjennom de semi-strukturerte intervjuene med mine tre informanter, viste det seg at definisjonen av FAL inneholder de samme elementene som Watson et al (2017) sin definisjon. Lærerne definerer fysisk aktiv læring som en læringsmetode hvor elevene må være fysisk aktive, og aktive i hodet. Definisjonen til matematikklærerne virker derfor å være i tråd med forskningen til Watson et al (2017). Lærerne oppfatter fysisk aktiv læring i matematikk, som en læringsmetode hvor elevene må være aktive fysisk og kognitivt (i hodet).

Styrken ved metodetriangulering kom til syne gjennom et avvik mellom hva informantene fortalte under intervjuet, og hva jeg observerte at de gjorde i praksis. Som sagt definerte lærerne fysisk aktiv læring, som en læringsmetode hvor elevene var aktive fysisk og kognitivt. Dette kom frem gjennom datainnsamlingen, i form av intervju. Men i observasjonen, viste det seg at lærernes egen definisjon og bruk av FAL ikke samsvarer helt. Lærernes bruk av fysisk aktiv læring preges av at det fysiske står i fokus, mens det kognitive må innta en plass i skyggen. Med dette mener jeg at den fysiske aktiviteten ikke har noe faglig formål, i form av matematiske begreper. Ny forskning og teori har satt mer fokus på at den fysiske bevegelsen, bør ha en

sammenheng med det matematiske begrepet som skal læres (Smith & Walkington, 2019; Skulmowski & Rey, 2018; Lee, 2015). Et sentralt formål med FAL forskning i matematikk, er å øke læringsutbytte til elevene. Derfor vil det være naturlig å finne måter å integrere fysisk aktivitet og bevegelse på, som gir økt læringsutbytte. Matematikklærerne som deltok i dette studiet, beskrevet et annet formål ved deres bruk av FAL i matematikk. Formålet var å skape motivasjon, engasjement og inkludering hos elevene. De forteller at de bruker fysisk aktiv læring som et middel for variasjon i undervisningen, og for at elevene skal synes at det er gøy å ha matematikk. Denne studiens tidligere forskning og teori sine definisjoner, formål og bruk av FAL samsvarer. Med dette mener jeg at det er en sammenheng mellom hvordan FAL defineres, målet med å bruke FAL og hvordan FAL brukes. Informantene sine definisjoner, formål og bruk av FAL samsvar i mindre grad. Det er altså en form for avvik mellom informantenes definisjon, formål og bruk av FAL i matematikk. Lærernes formål med fysisk aktiv læring i matematikk samsvarer mer med bruken av FAL, enn hva definisjonen av begrepet FAL gjør. Dette kan være en sannsynlig grunn til at lærernes definisjon av FAL, og bruk av FAL ikke samsvarer.

Hovedfunnene ved lærernes oppfatning av fysisk aktiv læring i matematikk er, at de definerer FAL som en læringsmetode hvor elevene må være aktive fysisk og kognitivt (Watson et al., 2017). Formålet med bruken av fysisk aktiv læring i matematikk, er å skape glede, motivasjon, engasjement, samarbeid og inkludering. Formålet til lærerne preger undervisningen i større grad, enn hva definisjonen gjør. Lærernes formål var preget av å skape motivasjon og glede, det preger også valgene av fysiske læringsaktiviteter. Det kan føre det kognitive aspektet av undervisningen i skyggen. Hva som gjør at undervisningen i matematikk ikke samsvarer med lærerens definisjon av fysisk aktiv læring, kan det være flere grunner til. Mulige forklaringer kan være misoppfatninger hos lærerne, manglende kompetanse om fysisk aktiv læring og kroppslig læring (Embodied Learning) eller at målet til lærerne kun er motivasjon, glede, engasjement og ikke å øke læringsutbytte til elevene gjennom FAL i matematikk, men på en annen måte gjennom andre læringsmetoder.

6.1.2 Hva påvirker lærerens tilrettelegging av FAL i matematikk på 3.trinn?

Det andre forskningsspørsmålet, handler om hva som påvirker hvordan lærerne legger til rette for fysisk aktiv læring i matematikkundervisningen. Gjennom datainnsamlingen kommer det

frem, at lærerne tilrettelegger bruken av FAL for de faglig svake og utagerende elevene. De legger også til rette for motivasjon, glede og engasjement gjennom FAL. Dette er med på å bygge relasjoner til elever, mellom elever, i tillegg til klasse – og læringsmiljø. Gjennom fysisk aktiv læring i matematikk, legger lærerne til rette for samarbeid. Samarbeid er en viktig faktor å inkludere i læring. Vingdal (2014) sitt helhetlige læringssyn fremhever samarbeid gjennom det sosial funksjonsområde. Smith & Walkington (2019) har samarbeid som et prinsipp, for matematikkundervisning gjennom kroppslig læring (Embodied Learning). Samarbeid preger altså lærernes undervisning og elevsyn, i forbindelse med bruk av FAL i matematikk. I tillegg er FAL-undervisningen til lærerne preget av motiverende oppgavetyper, for å skape motivasjon og trivsel.

Et av hovedfunnene med tilretteleggingen av FAL i matematikk, er ledelsen sin påvirkning. Under intervjuene beskriver lærerne en ledelse på skolen som ikke har fokus på FAL som læringsmetode i matematikk. Dyrstad et al (2018) anbefaler skoler å ha fysisk aktiv læring som fokusområdet, for å redusere utfordringer og legge til rette for fysisk aktiv læring i matematikk. Skolen som de tre informantene arbeider på, har ikke fysisk aktiv læring i fokus. De forteller at det er flere år siden fysisk aktiv læring var et tema, som de hadde fokus på under fellestid. Fellestid er en fast avsatt tid i uken, hvor alle ansatte jobber med ulike temaer som ledelsen i hovedsak bestemmer. Lærerne understreker at her må ledelsen ta tak, for å tilrettelegge for utvikling av undervisning i bruk av FAL i matematikk. En av rektors hovedoppgaver er å legge til rette for kompetanse-utvikling på skolen (Udir, 2020). Informantene forklarer at det var mer fokus på didaktikk i matematikk før enn nå, de refererer til da de hadde matteagenter fra vitensenteret og mattedager på skolen. Dette var et tilbud de fant inspirerende og motiverende, som bidro til utvikling av undervisningspraksisen til matematikklærerne.

En annen faktor som kan påvirke tilretteleggingen av FAL i matematikk, er profesjonsfelleskapet. Profesjonsfelleskapet kan være med på å bidra til kompetanseutvikling av matematikdidaktisk kunnskap. I dette studiet blir det knyttet usikkerhet rundt hvor mye profesjonsfelleskapet bidrar, til utviklingen av kompetanse i fysisk aktiv læring. Informantene forteller om blandende følelser, når det kommer til erfaringsdeling med kollegaer. Noen har ingen utfordringer med dette, mens andre føler det er vanskelig med erfaringsdeling. Læreren som synes det er vanskelig, kunne ønske ledelsen tok mer ansvar og la opp til erfaringsdeling

på for eksempel fellestid. Dette kan være med på å øke lærernes selvtillit, som Mandelid et al (2022) mener påvirker lærerens bruk av FAL i matematikk.

Etterutdanning av matematikklærere legger godt til rette for bruk av FAL i matematikk. En av informantene som deltok i studiet, hadde nettopp tatt videreutdanning i matematikk. Dette medførte til økt selvtillit i matematikkfaget, erfaringsdeling, kunnskapsutveksling, inspirasjon og motivasjon for denne læreren, men også innad i profesjonsfellesskapet i matematikk på skolen. På denne måten tilegner enkeltlæreren seg ny kunnskap i matematikk, som hele skolen og profesjonsfellesskapet drar nytte av. Matematikkdiraktisk kompetanse krever i følge Vingdal (2014) et sterkt matematisk faglig nivå. Etterutdanning av matematikklærere bidrar til å øke det matematiske faglige nivået til læreren, dermed også den matematikkdiraktiske kompetansen.

6.1.3 Hva karakteriserer matematikklærerens integrering av FAL i undervisningen på 3.trinn?

Studiets formål var å finne ut av hva som karakteriserer matematikklærerens integrering av FAL i undervisningen på 3.trinn. Etter arbeid med forskningsspørsmål, tidligere forskning, teoretisk rammeverk og datainnsamling har noen karakteristikk dukket opp. Det første som karakteriserer matematikklærerens integrering av FAL i undervisningen, er at hensikten med de fysisk aktive læringsaktivitetene som lærerne bruker er for å skape motivasjon for elevene. Det andre som karakteriserer lærerens integrering av FAL i undervisningen, er avvik mellom lærernes definisjon av FAL i matematikk, og lærernes undervisningspraksis. Med dette menes det at det er avvik mellom hva lærerne sier, og hva lærerne gjør. Det tredje som karakteriserer lærerens integrering av FAL i undervisningen, er at undervisningspraksisen og/eller den matematikkdiraktiske kompetansen til lærerne preges av en nedadgående utvikling når det kommer til kunnskap om FAL.

Matematikklærerne bruker fysisk aktive læringsaktiviteter som en metode for å motivere elevene. De legger opp til aktiviteter som er inkluderende, krever samarbeid og som oppleves morsomme. Lærerne legger stor vekt på Vingdal (2014) sitt helhetlige læringssyn. De inkluderer det sosiale, emosjonelle og fysiske funksjonsområdet i stor grad. Undervisningen tilpasses også for de faglig svake og utagerende elevene. Matematikklærerne forteller at det er en av FAL største positive sider. Dette er i tråd med Resaland et al (2016) sine som rapporterte at faglig svake elever hadde nytte av fysisk aktiv læring i matematikk. Det er felles for alle

informantene som deltok i denne studien, at de bruker fysisk aktiv læring for at elevene skal synes matematikk er gøy.

Det er et avvik mellom lærerens definisjon av fysisk aktiv læring, og undervisningspraksisen i matematikktimer hvor de bruker FAL som metode. Lærerne forteller at de definerer fysisk aktiv læring som en læringsmetode hvor elevene er fysisk aktive, samtidige som de aktive i hodet. Dette er i tråd med studiens definisjon, som tar utgangspunkt i Watson et al (2017) sin definisjon. Der defineres FAL som integrering av fysisk aktivitet i læringsaktiviteter, med et faglig formål. Det er altså korrespondanse mellom lærernes og Watson et al (2017) sin definisjon av FAL i matematikk. Men når det kommer til lærerens faktisk bruk av FAL, preges den i høy grad av kroppslig aktivitet, og liten grad av oppgave-integrasjon. Med utgangspunkt i Skulmowski & Rey (2018) sin taksonomi, kan undervisningspraksisen til matematikklærerne plasseres under høy kroppslig aktivitet og lav oppgave-integrasjon (se figur 2). Grunnen til at praksisen til matematikklærerne har en lav grad av oppgave-integrasjon, er at bevegelsen ikke er relatert til et matematisk konsept. Dette er også grunnen til avviket mellom hva lærerne sier, og hva de gjør. Lærernes definisjon av FAL kan virke til å ligge tett opp mot Arnold (1979) sin dimensjon om læring i bevegelse. Der er det de iboende verdiene i selve aktiviteten, og deltakelse som står i fokus. Arnold (1979) sin dimensjon om læring gjennom bevegelse, mener Brown (2013) at bevegelsen blir en del av læringsprosessen. Det er denne dimensjonen som kan knyttes mest opp til fysisk aktiv læring, mener Brown (2013). Dimensjonen om bevegelse gjennom læring, kommer ikke tydelig til syne i matematikklærernes undervisningspraksis i FAL. Om dette skyldes misoppfatninger, manglende kunnskap eller kompetanse er det knyttet usikkerhet rundt.

Det kan virke som at de tre lærerne jeg har observert og intervjuet nedprioriterer kompetanseutvikling for fysisk aktiv læring i matematikk. Matematikklærerne gir uttrykk for at fysisk aktiv læring var et mer prioritert tema i skolen før, enn hva det er nå. Dyrstad et al (2018) mener at skolen bør ha fysisk aktiv læring som et fokusområde, for å redusere utfordringene og øke utviklingen av FAL i matematikk. Ut ifra informantene virker ikke dette til å være tilfelle ved denne skolen. Informantene mener at de selv har et ansvar for å holde seg oppdatert på ny forskning, men at det største ansvaret ligger hos ledelsen. Det er ledelsen og rektor som har ansvaret for kompetanseutvikling på skolen (Udir, 2020). De har ansvar for å ha

gode fasiliteter tilgjengelig til bruk for matematikklærerne, og legge til rette for et godt profesjonsfellesskap. Tross dette, har ledelsen sørget for å etterutdanne en av informantene i matematikk. Dette var et positivt bidrag til profesjonsfellesskapet på skolen, og førte til ny kunnskap og kompetanse innenfor matematikdidaktikken. Aubert et al (2018) melder om en internasjonal økning i sittestilling blant unge i dag. Offentlig instanser og utdanningsinstitusjoner bør ta ansvar for bedring i denne stillesittingen (Aubert et al., 2018). Ledelsen ved skoler bør derfor ikke bli med på denne stillesittingen, og ta ansvar for å sette fokus på dette. Det kan de gjøre, gjennom for eksempel å ha fysisk aktiv læring i matematikk som et fokusområde på skolen. Denne stagnerende utviklingen knyttet til kompetanse om FAL, kan ha flere forklaringer. Faktorer som påvirker utviklingen kan være ledelsen, profesjonsfellesskapet, fasiliteter, utdatert forskning, etterutdanning og i tillegg kan Covid-19 ha gjort det vanskeligere.

Ut ifra denne studien karakteriseres matematikklærernes integrering av FAL i undervisningen på 3.trinn, etter tre hovedtrekk. Det første er at fysisk aktiv læring først og fremst blir brukt som et middel, for å tilpasse opplæringen til svake og utagerende elever, motivere og skape trivsel i matematikkundervisningen. Det andre er et resultat av dette, nemlig at det er et avvik mellom hvordan lærerne definerer FAL i matematikk, og hvordan du utfører FAL i matematikk gjennom praksis. Det tredje er at FAL-undervisningen preges av en stagnerende utvikling av matematikdidaktisk kompetanse knytte til FAL i matematikk hos lærerne. Det kan skyldes flere faktorer, blant annet ledelsen, profesjonsfellesskapet, fasiliteter og utdatert kunnskap.

6.2 Kritiske refleksjoner

Funnene i studien gir ikke mulighet for generalisering, ettersom datamaterialet baserer seg på kun tre informanter. I tillegg er alle informantene fra den samme skolen, og alle arbeider på 3.trinn. Funnene i studien gir dermed kun grunnlag for å svare på problemstillingen for en skole og et kollegium, noe som kan bli litt snevert. Informantene kunne til fordel vært flere i antall, og spredt utover flere skoler i kommunene. Dette ville bidratt til å skape flere kontraster i datainnsamlingen, med informanter fra ulike skoler innad i kommunen. Ettersom et av hovedfunnene i studien dreide en annen retning enn forventet, i form av ledelsen sitt ansvar og påvirkning til bruken av FAL i matematikk hos matematikklærerne. Ville det kanskje vært

hensiktsmessig å inkludere rektor ved skolen som en ekstra informant. Men dette er tross alt en studie som tar for seg lærerperspektivet, derfor valgte jeg å ikke gjøre dette.

Datainnsamlingsmetodene jeg valgte å bruke, intervju og observasjon kunne vært gjennomført på en bedre måte. For det første burde det blitt gjort et pilot-intervju, før det første intervjuet med informantene mine. Personlig merket jeg stor forskjell på egen evne til å stille oppfølgings-spørsmål, få mer dybde i svarene og få relevante svar i de siste intervjuet, kontra det første. Jeg observerte også kun to av informantene mine før intervjuene, det var i en matematikktime over 60 minutter. Jeg kunne med fordel ha observert flere undervisningsøkter, slik at jeg kunne dannet meg et mer riktig bilde av hvilke fysisk aktive læringsaktiviteter informantene bruker under FAL-økter i matematikk, og hva som kjennetegner undervisningspraksisen deres. Gjennom kun en matematikktime, blir muligheten til å vise et bredt spekter av læringsaktiviteter begrenset. Et pilot-intervju, eventuelt oppfølgingsintervju og flere observasjoner av matematikkundervisningen til informantene ville trolig styrket troverdigheten til funnene i denne studien.

En annen svakhet ved å bruke en kvalitativ forskningsmetode, er at svarene blir subjektive. Min forståelse knyttet til informantenes oppfatninger, og mine egne erfaringer fra praksis kan ha påvirket mine tolkninger av informantenes meninger og svar. Allikevel har den kvalitative tilnærmingen vært passende for oppgavens problemstilling. Målet med studiet var å finne karakteristikker til lærerens integrering av FAL i matematikk, da vil det være naturlig å benytte en kvalitativ tilnærming for å få tak i informantenes oppfatninger, opplevelser, erfaringer og meninger i matematikkfaget. Dermed vil funnene for denne studien kun være representativt for situasjonen omkring fysisk aktiv læring i matematikk, på den aktuelle skolen. Allikevel kan man anta at det vil gi en pekepinn på hvordan situasjonen er ellers i kommunen, og kanskje på et mer nasjonalt nivå.

6.3 Veien videre

Forskning innenfor matematikkdiraktikk har vist økende interesse for FAL i matematikk, i en tid nå. Ut ifra det begrensede datamaterialet, peker funnene i denne studien mot at mine informanter nedprioriterer FAL i matematikk. Det blir derfor viktig at undervisningspraksisen og den matematikkdiraktiske kunnskapen i skolene, følger utviklingen i tråd med nyere forskning. Her har utdanningsinstitusjoner, skoleledelse og matematikklærere et ansvar for

kompetanseutvikling, slik at matematikkundervisning med FAL baseres på oppdatert og ikke utdatert kunnskap.

6.3.1 Mitt bidrag – Teoretisk generalisering

Studien tar opp en problemstilling som er relevant for utviklingen av undervisningspraksis i matematikk. Den gir innsikt i hva som kan kjennetegne matematikklærere sin integrering av FAL i matematikk, i tillegg til hvilke utfordringer og vinninger det medfører. Til tross for at kvalitative studier ikke danner grunnlag for det som forstås som statistisk generalisering, kan det likevel være et bidrag til å forstå fenomener i tilsvarende kontekst (Thagaard, 2018). Eisenhart (2009) kaller dette for analytisk eller teoretisk generalisering. Kvernbekk (2005) nevner at styrken til teorien avhenger av den kunnskapsbase. Funnene i studien kan dermed bidra til å utvikle, og komplementere teorier eller modeller. I lys av et lærerperspektiv, har denne studien gitt et lite bidrag til kunnskapsbasen som modellene til Vingdal (2014) og Skulmowski & Rey (2018) bygger på.

I oppgavens teoretiske rammeverk (se kap 2.2) blir Vingdal (2014) sitt helhetlige læringssyn presentert gjennom en modell (se figur 1). Gjennom funnene i denne studien, preges bruken av FAL i matematikk av læringssynet til læreren. Det fysiske, sosiale og emosjonelle funksjonsområdene dominerer undervisningspraksisen til matematikklærerne, men det kognitive og motoriske funksjons-områdene kommer til syne i liten grad. Dette gjenspeiler seg også i de fysiske aktive læringsmetodene sin plassering i Skulmowski & Reys (2018) taksonomi (se figur 2). Lærings-aktiviteten informantene tar i bruk under FAL-økter i matematikk, preges av høy grad av kroppslig aktivitet, men lav grad av oppgave-integrasjon. Den kroppslige bevegelsen elevene utfører, har ingen matematisk mening bak seg. Det kan se ut til at inkludering av det motoriske og kognitive funksjonsområde, fører til høyere grad av oppgave-integrasjon i taksonomien til Skulmowski & Rey (2018). Mens inkludering av det fysiske, sosiale og emosjonelle funksjons-området resulterer i høy grad av kroppslig aktivitet. For å oppnå en bedre sammenheng mellom bevegelsen og matematiske konsepter under bruk av FAL i matematikkundervisningen, bør det kognitive og motoriske funksjonsområdet få mer prioritet i planleggingen av FAL-økter.

6.3.2 Videre forskning

Ut ifra funnene til dette studiet, vil det være naturlig å sette søkelys mot hvordan matematikklærere kan få skape sammenheng mellom de fysisk aktive læringsaktivitetene de tar i bruk, og de matematiske konseptene som skal læres. I tillegg vil det også være relevant å ta et kritisk blick, på hvordan matematikdidaktisk kompetanse i fysisk aktiv læring blir ivaretatt gjennom utdanningsinstitusjoner og ledelsen ved skoler. Som et hjelpemiddel for matematikklærere, vil jeg anbefale at forskningsfeltet utvikler prinsipper for god undervisning i matematikk med bruk av FAL. Smith & Walkington (2019) sine fire prinsipper for matematikkundervisning med kroppslig læring, er et fint eksempel på nettopp dette. Denne type «veiledningsmanualer», har potensial til å være til hjelp for utviklingen av matematikklærerens didaktiske kompetanse. Utvikling av brukervennlig veiledninger eller prinsipper for læreres bruk av FAL i matematikkundervisning, konstruert på forskningsbasert kunnskap kan være nødvendig for videre utvikling av fysisk aktiv læring i matematikk.

6.4 Sluttord

Arbeidet med masteroppgaven har gitt meg et innblikk i matematikklæreres oppfatninger, opplevelser, erfaringer og kunnskap omkring FAL i matematikk. Jeg har fått en bedre forståelse for skolen som organisasjon, sin påvirkning på kompetanseutvikling i FAL i matematikk. I tillegg har jeg tilegnet meg dybdekunnskap om FAL i matematikk, som jeg vil ta med meg videre i egen praksis. Jeg har også blitt inspirert, engasjert og motivert til å gjøre en innsats for at fysisk aktiv læring i matematikk, skal få en mer fremtredende rolle i undervisningspraksisen.

Vedlegg

Vedlegg 1 – Observasjonsskjema

Jeg ønsker å observere lærerens bruk av FAL:

- Når bruker læreren FAL i undervisningen.
- Bruker læreren FAL som en del av undervisningen eller som pauseaktivitet.
- Hvilke aktiviteter bruker læreren.
- FAL knyttet til Vingdals helhetlige læringssyn.

Før timen:

Dato:	Klasse:	Antall elever:	Tid:
Fysiske rammer, kort beskrivelse:			

I timen:

	0 - 15min	15 - 30min	30 - 45min	45 - 60min
--	-----------	------------	------------	------------

<p>Når bruker læreren FAL? (U = som en del av undervisningen, P= som en pauseaktivitet)</p>				
---	--	--	--	--

Aktivitetsgradering: 1 = sittende, 2 = stående (på egen plass), 3 = vandrende (rundt i klasserommet)

<p>Hvilke aktiviteter bruker læreren, beskriv:</p>	<p>Aktivitet:</p>	<p>Aktivitetsgrad:</p>
<p>Hvilke aktiviteter bruker læreren, beskriv:</p>	<p>Aktivitet:</p>	<p>Aktivitetsgrad:</p>
<p>Hvilke aktiviteter bruker læreren, beskriv:</p>	<p>Aktivitet:</p>	<p>Aktivitetsgrad:</p>

Arnolds begreper

I bevegelse:

Om bevegelse:

Gjennom bevegelse:

Helhetlig læringssyn

Fysisk:

Motorisk:

Emosjonelt:

Sosialt:

Kognitivt:

Vedlegg 2 - Intervjuguide

Generell informasjon

1. Hvilken utdanning har du?
2. Hvor mange år har du jobbet som matematikklærer på barneskolen?

Tema 1: Oppfatninger omkring FAL

1. Når og hvordan ble du introdusert for FAL?
2. Hvordan vil du definere FAL?
3. Hvilken betydning mener du FAL har for læring?
4. Hvilken plass mener du FAL bør ha i matematikkundervisningen på 3.trinn?
5. Hva oppfatter du som sterke/svake sider ved bruk av FAL i matematikkundervisningen?
6. Hva er din oppfatning av sterke/svake elevers nytte av FAL i matematikkundervisningen?

Tema 2: Bruk av FAL

1. Kan du beskrive den eksemplariske FAL økta i matematikk? Er dette noe du har opplevd? Forklar.
2. Har du opplevd en «katastrofal» matematikktime med FAL som undervisningsmetode? Forklar.
3. Hva er din vurdering om bruk av FA som pauseaktivitet vs bruk av FA i undervisning.
4. Mener du det utgjør en forskjell for elevenes læring, om du bruker FAL som en pauseaktivitet eller som en del av undervisningen? Hvorfor.
5. Når bruker du FAL i undervisningen din?
 - Hvilke matematiske temaer
 - Når i timen

- Introduksjon av ny kunnskap, metode for konsolidering.
- 6. Hva ønsker du å oppnå ved å bruke FAL i undervisningen din?
- 7. Hva legger føringer for din bruk av FAL? (Tid, ledelse, læreplan, ressurser, kollegaer ...)
- 8.

Tema 3: FAL knyttet til Helhetlig læringssyn

1. Opplever du endring i elevers engasjement når du bruker FAL?
 - Hvilke elevtyper ser du endringer hos? Gi eksempler
2. Opplever du at bruk av FAL påvirker læringsmiljøet i klassen (kommunikasjon, samarbeid)? (sosialt)
3. Hvordan opplever du samarbeidsklimaet i klassen under FAL økter kontra mer tradisjonell klasseromsundervisning?
4. Ser du elever som har behov for å være fysisk aktive for å få økt læringsutbytte? (kognitivt, motorisk og fysisk)

Tema 4: Lærers refleksjoner

1. Kan du fortelle litt om hvordan skolen din arbeider med fysisk aktiv læring.
 - På tvers av trinn, fag.
2. Hvilke holdninger har kollegaer og skoleledelse om FAL.
3. Har du noen refleksjoner rundt tilgang på utstyr og fasiliteter og implementering av FAL i undervisning.
4. Hvilke kompetanser må du som lærer meste for å inkludere FAL i matematikkundervisningen?
5. Hvordan kan du som lærer bidra til profesjonsfellesskapet for å utvikle bruken av FAL i matematikk på skolen din?
6. Hvordan føler du at du selv har utviklet din FAL-kompetanse?

Vil du delta i forskningsprosjektet

” Matematikklærerens integrering av fysisk aktiv læring i matematikk på 3.trinn ”

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se på lærers bruk av fysisk aktiv læring i matematikk på barneskolen. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet med denne masteroppgaven er å forske på matematikklærers integrering av fysisk aktiv læring i matematikk. Jeg vil gjennomføre et kvalitativt forskningsintervju og observasjon. Problemstillingen min er: Hva karakteriserer matematikklærers integrering av fysisk aktiv læring i undervisningen på 3.trinn?

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Høgskolen i Innlandet, fakultet for lærerutdanning og pedagogikk er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta fordi du er matematikklærer på en barneskole.

Hva innebærer det for deg å delta?

Om du ønsker å delta på dette prosjektet, innebærer det at du gjennomfører en undervisningsøkt som vil bli observert og et intervju. Intervjuet vil bli tatt opp med lydopptaker og slettes etter at masteroppgaven er levert. Du vil bli anonymisert.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det

vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Det er kun min veileder og meg selv som vil ha tilgang til innsamlede data. Du vil kunne få tilgang til innsamlede data om ønskelig.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes 15. Mai 2023. Innsamlede data vil lagres anonymt lokalt på en datamaskin, og slettes når prosjektet avsluttes.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Høgskolen i Innlandet har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS har Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Høgskolen i Innlandet ved Morten Bjørnebye,
- Vårt personvernombud: Usman Asghar, usman.asghar@inn.no +4761287483
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, Personverntjenester på epost (personverntjenester@sikt.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig

(Morten Bjørnebye)

Master student

(Martin Heiberg)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet [*sett inn tittel*], og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju
- å bli observert i undervisningssituasjon

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)



[Meldeskjema](#) / [Fysisk Aktiv Læring](#) / Vurdering

Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer
612338

Vurderingstype
Standard

Dato
29.12.2022

Prosjekttittel
Fysisk Aktiv Læring

Behandlingsansvarlig institusjon
Høgskolen i Innlandet / Fakultet for Lærerutdanning og pedagogikk / Institutt for matematikk, naturfag og kroppsøving

Prosjektansvarlig
Morten Bjørnebye

Student
Martin Heiberg

Prosjektperiode
15.09.2022 - 15.05.2023

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 15.05.2023.

[Meldeskjema](#)

Kommentar

OM VURDERINGEN

Sikt 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.

KOMMENTAR TIL GJENNOMFØRINGEN ELLER INFORMASJONSSKRIVET

Taushetsplikt

Forskningsdeltagerne har yrkesmessig taushetsplikt. De kan ikke dele taushetsbelagte opplysninger med forskningsprosjektet. Vi anbefaler at du minner dem på taushetsplikten.

Merk at det ikke er nok å utelate navn ved omtale av elever. Vær forsiktig med bruk av eksempler og bakgrunnsopplysninger som tid, sted, kjønn og alder.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

Vi har vurdert at du har lovlig grunnlag til å behandle personopplysningene, men husk at det er institusjonen du er ansatt/student ved som avgjør hvilke databehandlere du kan bruke og hvordan du må lagre og sikre data i ditt prosjekt. Husk å bruke leverandører som din institusjon har avtale med (f.eks. ved skylagring, nettspørreskjema, videosamtale el.)

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).

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. Se våre nettsider om hvilke endringer du må melde: <https://sikt.no/melde-endringer-i-meldeskjema>

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Lykke til med prosjektet!

Referanseliste

Alban, M. W., & Kelley, C. M. (2013). Embodiment meets metamemory: Weight as a cue for metacognitive judgments. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 39(5), 1628–1634. <https://doi.org/10.1037/a0032420>

Anerkjennelse i skolen—En forutsetning for læring. (2020). Cappelen Damm.

Angrosino, M., & Perez, K. (2005). *The Sage handbook of qualitative research*. SAGE Publications.

Arnold, P. J. (1979). Physical education and health. *Health Education Journal*, 38(1), 10–17. <https://doi.org/10.1177/001789697903800104>

Aubert, S., Barnes, J. D., Abdeta, C., Abi Nader, P., Adeniyi, A. F., Aguilar-Farias, N., Andrade Tenesaca, D. S., Bhawra, J., Brazo-Sayavera, J., Cardon, G., Chang, C.-K., Delisle Nyström, C., Demetriou, Y., Draper, C. E., Edwards, L., Emeljanovas, A., Gába, A., Galaviz, K. I., González, S. A., ... Tremblay, M. S. (2018). Global Matrix 3.0 Physical Activity Report Card Grades for Children and Youth: Results and Analysis From 49 Countries. *Journal of Physical Activity and Health*, 15(s2), S251–S273. <https://doi.org/10.1123/jpah.2018-0472>

Barth Vedøy, I., Skulberg, K. R., Anderssen, S. A., Tjomsland, H. E., & Thurston, M. (2021). Physical activity and academic achievement among Norwegian adolescents: Findings from a longitudinal study. *Preventive Medicine Reports*, 21, 101312. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2021.101312>

Bartholomew, J. B., & Jowers, E. M. (2011). Physically active academic lessons in elementary children. *Preventive Medicine*, 52, S51–S54. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.017>

Birchfield, D., & Megowan-Romanowicz, C. (2009). Earth science learning in SMALLab: A design experiment for mixed reality. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 4(4), 403–421. <https://doi.org/10.1007/s11412-009-9074-8>

Bjørnebye, M., & Solbakken, T. (2007). Uteskole og kroppslige uttryksmåter i matematikk. *Tangenten - tidsskrift for matematikkundervisning*, 25–31.

- Bradley, K., Bonbright, J., & Dooling, S. (2013). Evidence: A Report on the Impact of Dance in the K-12 Setting. *National Dance Education Organization*.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Brinkmann, S., & Tanggaard, L. (Red.). (2022). *Kvalitative metoder: En grundbog* (Ole Thornye & Bjørn Nake, Overs.; 3. udgave). Hans Reitzel.
- Brown, T. D. (2013). A vision lost? (Re)articulating an Arnoldian conception of education ‘in’ movement in physical education. *Sport, Education and Society, 18*(1), 21–37. <https://doi.org/10.1080/13573322.2012.716758>
- Brucker, B., Ehlis, A.-C., Häußinger, F. B., Fallgatter, A. J., & Gerjets, P. (2015). Watching corresponding gestures facilitates learning with animations by activating human mirror-neurons: An fNIRS study. *Learning and Instruction, 36*, 27–37. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2014.11.003>
- Caspersen, C., Powell, K., & Christenson, G. (1985). *Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for healthrelated research*. Public health reports.
- Dalland, O. (2020). *Metode og oppgaveskriving* (7. utgave). Gyldendal Akademisk.
- Daly-Smith, A. J., Zwolinsky, S., McKenna, J., Tomporowski, P. D., Defeyter, M. A., & Manley, A. (2018). Systematic review of acute physically active learning and classroom movement breaks on children’s physical activity, cognition, academic performance and classroom behaviour: Understanding critical design features. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine, 4*(1), e000341. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000341>
- de Nooijer, J. A., van Gog, T., Paas, F., & Zwaan, R. A. (2013). Effects of imitating gestures during encoding or during retrieval of novel verbs on children’s test performance. *Acta Psychologica, 144*(1), 173–179. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2013.05.013>
- Duijzer, C., Van den Heuvel-Panhuizen, M., Veldhuis, M., Doorman, M., & Leseman, P. (2019). Embodied Learning Environments for Graphing Motion: A Systematic Literature

Review. *Educational Psychology Review*, 31(3), 597–629. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09471-7>

Dyrstad, S. M., Kvalø, S. E., Alstveit, M., & Skage, I. (2018). Physically active academic lessons: Acceptance, barriers and facilitators for implementation. *BMC Public Health*, 18(1), 322. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5205-3>

Dyste, O., & Igland, M. (2001). *Dialog, samspel og læring*. Abstrakt Forlag.

Ercikan, K., & Roth, W.-M. (Red.). (2009). *Generalizing from educational research: Beyond qualitative and quantitative polarization*. Routledge.

Fjørtoft, I. (2009). *Nyerer perspektiver innen idrett og idrettspedagogikk*.

Fyfe, E. R., McNeil, N. M., Son, J. Y., & Goldstone, R. L. (2014). Concreteness Fading in Mathematics and Science Instruction: A Systematic Review. *Educational Psychology Review*, 26(1), 9–25. <https://doi.org/10.1007/s10648-014-9249-3>

Gleiss, M. S., & Sæther, E. (2021). *Forskningsmetode for lærerstudenter*. Cappelen Damm akademisk.

Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A synthesis of over 800 meta-analyses related to achievement*. Routledge.

Høgheim, S. (2020). *Masteroppgaven i GLU*. Fagbokforlaget.

Ishihara, T., Nakajima, T., Yamatsu, K., Okita, K., Sagawa, M., & Morita, N. (2020). Relationship of participation in specific sports to academic performance in adolescents: A 2-year longitudinal study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 30(8), 1471–1482. <https://doi.org/10.1111/sms.13703>

Johannessen, A., Tufte, P. A., & Christoffersen, L. (2021). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (6. utg.). Abstrakt Forlag.

Johannessen, L. E. F., Rafoss, T. W., & Rasmussen, E. B. (2018). *Hvordan bruke teori?: Nyttige verktøy i kvalitativ analyse* (1. udgave). Universitetsforlag.

Johnson-Glenberg, M. C., Megowan-Romanowicz, C., Birchfield, D. A., & Savio-Ramos, C. (2016). Effects of Embodied Learning and Digital Platform on the Retention of Physics Content: Centripetal Force. *Frontiers in Psychology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01819>

Kalet, Al., Song, H. S., Sarpel, U., Schwartz, R., Brenner, J., Ark, T. K., & Plass, J. (2012). Just enough, but not too much interactivity leads to better clinical skills performance after a computer assisted learning module. *Medical Teacher*, 34(10), 833–839. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.706727>

Kolle, E., Solberg, R. B., Säfvenbom, R., Dyrstad, S. M., Berntsen, S., Resaland, G. K., Ekelund, U., Anderssen, S. A., Steene-Johannessen, J., & Grydeland, M. (2020). The effect of a school-based intervention on physical activity, cardiorespiratory fitness and muscle strength: The School in Motion cluster randomized trial. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17(1), 154. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01060-0>

Kunnskapsdepartementet. (2020). <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/>

Kvale, S., & Brinkman, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju*. Gyldendal akademisk.

Kvarv, S. (2021). *Vitenskapsteori—Tradisjoner, posisjoner og diskusjoner*. Novus.

Kvernbekk, T. (2005). *Pedagogisk teoridannelse: Insidere, teoriformer og praksis*. Fagbokforlaget.

Lee, V. R. (Red.). (2015). *Learning technologies and the body: Integration and implementation in formal and informal learning environments*. Routledge.

Lindgren, R., Tscholl, M., Wang, S., & Johnson, E. (2016). Enhancing learning and engagement through embodied interaction within a mixed reality simulation. *Computers & Education*, 95, 174–187. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.01.001>

Lu, C., & Buchanan, A. (2014). Developing Students' Emotional Well-being in Physical Education. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 85(4), 28–33. <https://doi.org/10.1080/07303084.2014.884433>

- Lyngstad, I. (2010). *Bevegelsesgleder i kroppsøving*. Tapir Akademisk Forlag.
- Macedonia, M. (2019). Embodied Learning: Why at School the Mind Needs the Body. *Frontiers in Psychology, 10*, 2098. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02098>
- Mandelid, M. B., Resaland, G. K., Lerum, Ø., Teslo, S., Chalkley, A., Singh, A., Bartholomew, J., Daly-Smith, A., Thurston, M., & Tjomsland, H. E. (2022). Unpacking physically active learning in education: A movement didaktikk approach in teaching? *Scandinavian Journal of Educational Research, 1–14*. <https://doi.org/10.1080/00313831.2022.2148271>
- Mavilidi, M.-F., Okely, A., Chandler, P., Louise Domazet, S., & Paas, F. (2018). Immediate and delayed effects of integrating physical activity into preschool children's learning of numeracy skills. *Journal of Experimental Child Psychology, 166*, 502–519. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.09.009>
- Mavilidi, M.-F., Okely, A. D., Chandler, P., Cliff, D. P., & Paas, F. (2015). Effects of Integrated Physical Exercises and Gestures on Preschool Children's Foreign Language Vocabulary Learning. *Educational Psychology Review, 27*(3), 413–426. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9337-z>
- Maxwell, J. A. (2013). *Qualitative research design: An interactive approach* (3rd ed). SAGE Publications.
- Nathan, M. J., & Walkington, C. (2017). Grounded and embodied mathematical cognition: Promoting mathematical insight and proof using action and language. *Cognitive Research: Principles and Implications, 2*(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s41235-016-0040-5>
- Nathan, M. J., Walkington, C., Boncoddò, R., Pier, E., Williams, C. C., & Alibali, M. W. (2014). Actions speak louder with words: The roles of action and pedagogical language for grounding mathematical proof. *Learning and Instruction, 33*, 182–193. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2014.07.001>
- NESH. (2016). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi*. Forskningsetikk. <https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/hum-sam/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-humaniora-juss-og-teologi/>

Nordahl, T. (2009). *Livet i Skolen I*. Fagbokforlaget.

Nordenbo, S., Larsen, M., Tifticki, N., Wendt, R., & Østergaard, S. (2008). *Lærerkompetanser og elevers læring i barnehage og skole*. Danmarks Pedagogiske Universitetsforlag.

Norris, E., Shelton, N., Dunsmuir, S., Duke-Williams, O., & Stamatakis, E. (2015). Physically active lessons as physical activity and educational interventions: A systematic review of methods and results. *Preventive Medicine*, 72, 116–125. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.12.027>

Paniagua, A., & Istance, D. (2018). *Teachers as Designers of Learning Environments: The importance of Innovative Pedagogies*. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264085374-en>

Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.

Resaland, G. K., Aadland, E., Moe, V. F., Aadland, K. N., Skrede, T., Stavnsbo, M., Suominen, L., Steene-Johannessen, J., Glosvik, Ø., Andersen, J. R., Kvalheim, O. M., Engelsrud, G., Andersen, L. B., Holme, I. M., Ommundsen, Y., Kriemler, S., van Mechelen, W., McKay, H. A., Ekelund, U., & Anderssen, S. A. (2016). Effects of physical activity on schoolchildren's academic performance: The Active Smarter Kids (ASK) cluster-randomized controlled trial. *Preventive Medicine*, 91, 322–328. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.09.005>

Richardson, V., & American Educational Research Association (Red.). (2001). *Handbook of research on teaching* (4th ed). American Educational Research Association.

Rubin, H., & Rubin, I. (2005). *Qualitative Interviewing (2nd ed.): The Art of Hearing Data*. SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781452226651>

Ruiter, M., Loyens, S., & Paas, F. (2015). Watch Your Step Children! Learning Two-Digit Numbers Through Mirror-Based Observation of Self-Initiated Body Movements. *Educational Psychology Review*, 27(3), 457–474. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9324-4>

Segal, A. (2011). Do gestural interfaces promote thinking? Embodied interaction: Congruent

gestures and direct touch promote performance in math. *Colombia University*.

Sentrale forskningsmetoder: Med etikk og statistikk (2. utgave). (2020). Cappelen Damm akademisk.

Shapiro, L. A. & University of Arkansas Press. (2011). Embodied Cognition: Lessons from Linguistic Determinism. *Philosophical Topics*, 39(1), 121–140. <https://doi.org/10.5840/philtopics201139117>

Skulmowski, A., Pradel, S., Kühnert, T., Brunnett, G., & Rey, G. D. (2016). Embodied learning using a tangible user interface: The effects of haptic perception and selective pointing on a spatial learning task. *Computers & Education*, 92–93, 64–75. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.10.011>

Skulmowski, A., & Rey, G. D. (2017). Bodily Effort Enhances Learning and Metacognition: Investigating the Relation Between Physical Effort and Cognition Using Dual-Process Models of Embodiment. *Advances in Cognitive Psychology*, 13(1), 3–10. <https://doi.org/10.5709/acp-0202-9>

Skulmowski, A., & Rey, G. D. (2018). Embodied learning: Introducing a taxonomy based on bodily engagement and task integration. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 3(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s41235-018-0092-9>

Smith, C., King, B., & Gonzalez, D. (2016). Using multimodal learning analytics to identify patterns of interactions in a body-based mathematics activity. *Journal of Interactive Learning Research*, 355–379.

Smith, C., & Walkington, C. (2019). Four principles for designing embodied mathematics activities. *Australian Mathematics Education Journal*, 1(4), 16–20.

Sneck, S., Syväoja, H., Järvelä, S., & Tammelin, T. (2022). More active lessons: Teachers' perceptions of student engagement during physically active maths lessons in Finland. *Education Inquiry*, 1–22. <https://doi.org/10.1080/20004508.2022.2058166>

Sneck, S., Viholainen, H., Syväoja, H., Kankaapää, 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), 109. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0866-6>
- Song, H. S., Pusic, M., Nick, M. W., Sarpel, U., Plass, J. L., & Kalet, A. L. (2014). The cognitive impact of interactive design features for learning complex materials in medical education. *Computers & Education*, 71, 198–205. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.09.017>
- Stolz, S. A. (2015). Embodied Learning. *Educational Philosophy and Theory*, 47(5), 474–487. <https://doi.org/10.1080/00131857.2013.879694>
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse: En innføring i kvalitative metoder* (5.utgave). Fagbokforlaget.
- TJORA, A. (2021). *KVALITATIVE FORSKNINGSMETODER I PRAKSIS*. GYLDENDAL.
- Torstveit, M. (2018). *Fysisk aktivitet og helse: Fra begrepsforståelse til implementering av kunnskap*. Cappelen Damm akademisk.
- Universitetet i Oslo. (2022). <https://www.uio.no/tjenester/it/forskning/sensitiv/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Overordnet del: Folkehelse og livsmestring*. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/tverrfaglige-temaer/folkehelse-og-livsmestring/?lang=nob>
- van den Berg, V., Singh, A. S., Komen, A., Hazelebach, C., van Hilvoorde, I., & Chinapaw, M. J. M. (2019). Integrating Juggling with Math Lessons: A Randomized Controlled Trial Assessing Effects of Physically Active Learning on Maths Performance and Enjoyment in Primary School Children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(14), 2452. <https://doi.org/10.3390/ijerph16142452>
- Vingdal, I. M. (2014). *Fysisk aktiv læring* (1. utg.). Gyldendal akademisk.
- Walkington, C., Chelule, G., Woods, D., & Nathan, M. J. (2019). Collaborative gesture as a case of extended mathematical cognition. *The Journal of Mathematical Behavior*, 55, 100683. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2018.12.002>

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. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 114. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0569-9>

Whitehead, M. (2010). *Physical literacy throughout the lifecourse*. Routledge.

World Health Organization. (2022). <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

Yoo, J., & Loch, S. (2016). Learning bodies: What do teachers learn from embodied practice? *Issues in Educational Research*, 26(3), 528–542.