

MASTEROPPGAVE

Fysisk aktiv læring i matematikkfaget

Physically active learning in mathematics

Av - Benjamin Lie Mjanger

Undervisningsvitenskap m/ matematikk – M120UND509

Høgskulen på Vestlandet, avdeling Bergen

Fakultet for lærerutdanning, kultur og idrett (FLKI)

Institutt for språkfag og matematikk

Magni Elen Hope Lossius

Innleveringsdato: 01.06.2021

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

Forord

Denne masteroppgaven er skrevet som en avsluttende oppgave i emnet undervisningsvitenskap med fordypning i matematikk på HVL i Bergen. I prosessen har jeg vært gjennom både oppturer og nedturer. Tekst som har blitt slettet, skrivesperre og lite motivasjon, har i perioder vært krevende. Samtidig har det vært interessant og spennende å jobbe med noe jeg synes er utrolig viktig for læreryrke. Jeg håper at dette også kan være til støtte for andre.

Jeg vil få rette en stor takk til min veileder Magni Elen Hope Lossius. Takk for alle samtalene, hjelpen og støtten jeg har fått til å jobbe med oppgaven. Det har vært perioder hvor jeg har stått stille i prosessen hvor du har motivert meg videre. Dine konstruktive og positive tilbakemeldinger har vært til stor nytte gjennom hele arbeidet med oppgaven.

Jeg vil også få rette en takk til Senteret for fysisk aktiv læring (SEFAL). Takk for godt samarbeid og god hjelp med å komme i kontakt med informanter. Dere har vist mye engasjement og positivitet til oppgaven, noe som har hjulpet meg på veien. Deres erfaring og tidligere forskning har også vært til stor hjelp, blant annet med utvikling av intervjuguide.

Videre vil jeg få takke samarbeidsskoler og informanter. Tusen takk for at dere tok dere tid, selv i en krevende tid. Deres mottagelse og hjelpsomhet har ikke bare gjort at jeg har fått verdifulle funn til oppgaven, men også nyttig lærdom om fysisk aktiv læring, som jeg kan ta med meg videre i arbeidslivet.

Jeg vil også takke min medstudent Halvard Møen Paulseth. Takk for mange morsomme og kjekke stunder på HVL. Din hjelp som sparringspartner og gode humør, har vært en god motivator for meg.

Til slutt vil jeg takke min samboer Tonje og mine foreldre. Tusen takk for tålmodighet, lån av bil, støtte og forståelse for mange timer på lesesalen.

Bergen, 1.august. 2021

Benjamin Lie Mjanger

Sammendrag

Dette studiet, Fysisk aktiv læring i matematikkfaget, er et kvalitativt studium som tar for seg potensiale for matematikklæring ved bruken av fysisk aktiv læring (FAL). Studiet tar for seg hvordan lærere beskriver potensialet for matematikklæring med bruken av FAL og hva som kommer til syne i undervisningen.

Oppgaven ser på fysisk aktiv læring i matematikkundervisningen fra et lærerperspektiv. Studiet bygger på et sosiokulturelt læringssyn, med Wengers (1998) teori om praksisfellesskapet som teoretisk rammeverk. Her belyses læring gjennom fire komponenter: *praksis, fellesskap, identitet og mening*.

Oppgaven har fokus på tre tilretteleggelser ved fysisk aktiv læring, etter samtale med lærere og observasjoner i undervisningen.

- Tilretteleggelse for samarbeid
- Tilretteleggelse for kommunikasjon
- Tilretteleggelse for lærelyst

I undersøkelsen blir ti lærere, fordelt på to ulike skoler intervjuet, hvor det også ble foretatt observasjoner av FAL i praksis på en av skolene. Lærerne hadde videreutdanning i fysisk aktiv læring via SEFAL - Senter for fysisk aktiv læring.

Resultatet av studiet viser at matematikkundervisning med FAL ofte blir brukt til samarbeidsundervisning. Lærerne pekte på at FAL i stor grad la til rette for matematikklæring i grupper eller par, og var positive til at læringen skjedde gjennom fysisk aktivitet. Det at samarbeidsundervisning ble tatt i bruk, førte til økning i den matematiske kommunikasjonen. Når elevene kunne kommunisere, kunne dette føre til en økt bruk av det matematiske språket i undervisningen. Studiet viser også at motivasjonen til elevene gikk opp ved bruk av FAL i undervisningen. En aktiv matematikkundervisning økte også lærelysten i faget, noe som også fremmet den matematiske læringen.

Samtidig viser observasjoner at FAL i stor grad ble tatt i bruk til gjennomføring av drilloppgaver. På den måten ble FAL brukt til emner elevene i stor grad var kjent med fra før, hvor oppgavene tok for seg de fire regningsartene og posisjonssystemet, som i mindre grad fremmet utforskende matematikklæring.

Abstract

This study, Physically active learning in mathematics, is a qualitative study that addresses the potential for mathematics learning that is associated with physically active learning (PAL). The study looks at how teachers describe the potential and what emerges in the teaching using PAL.

The thesis looks at physically active learning in mathematics teaching, where it is based on a socio-cultural view of learning, with Wenger's (1998) theory of the community of practice as a theoretical framework. Here, learning is illuminated through four components: practice, community, identity and meaning.

The thesis refers particularly to three areas of physically active learning, which are pointed out by teachers and appear in the teaching.

- Facilitation of collaboration
- Facilitation of communication
- Facilitation of the desire to learn.

In the survey, ten teachers from two different schools are interviewed, where observation of FAL in practice were performed at one of the schools. The teachers had further education in physically active learning via SEFAL - Center for physically active learning.

The results of the study show that mathematics teaching with FAL is often used for collaborative teaching. The teachers pointed out that FAL was largely suitable for teaching in groups or pairs, where the learning took place, and were positive that the learning took place through physical activity. The fact that collaborative teaching was so dominant led to an increase in mathematical communication. When students often communicate, this could lead to an increased use of the mathematical language in teaching. The study also shows that the motivation of the students increased with the use of FAL. An active mathematics teaching promoted the desire to learn in the subject, which also promoted the mathematical learning.

At the same time, observations show that FAL was largely used to carry out drill tasks. Here, FAL was used for topics the students were largely familiar with. The tasks dealt with the four types of arithmetic and the position system, where they to a lesser extent promoted exploratory mathematics learning.

Figuroversikt

Figur 1: Modell som viser komponenter i Wengers teori om læring.....s. 20	20
Figur 2: Modell som viser komponenter i elevers utvikling av helhetlig læring.....s. 32	32
Figur 3: Bilde av «SEFAL-terning». Konkret brukt i ulike matematikkoppgaver..... s. 40	40
Figur 4: Bilde av ulike typer noomer som blir brukt i Dragonbox.....s. 40	40

Innhold

Forord	2
Sammendrag.....	3
Abstract.....	4
Figuroversikt	5
1.0 Innledning.....	10
1.1 Mål for forskning og problemstilling.....	11
1.2 Begrepsavklaring	12
1.3 SEFAL	13
1.4 avgrensing av oppgaven.....	13
1.5 Aktualitet og utgangspunkt for problemstilling	14
1.6 Tidligere forskning.....	15
1.7 Oppgavens oppbygning	17
2.0 Teori	18
2.1 Læring gjennom et sosiokulturelt perspektiv.....	18
2.1.1 Situert læring.....	19
2.1.2 Praksisfellesskap som sosial teori	19
2.1.3 Praksisfellesskapet	21
2.1.4 Identitet	22
2.1.5 Mening	24
2.2 Kommunikasjon gjennom et sosiokulturelt læringssyn.....	25
2.2.1 Kommunikasjon i matematikk.....	26
2.2.1.1 Forskjellige kommunikasjonsmåter	27
2.3.2 Sosiomatematiske normer	28
2.3.3 Lærers tilretteleggelse for kommunikasjon	30
2.4 Fysisk aktiv læring	31

2.4.1 FAL i matematikkundervisningen	33
2.5 Motivasjon i matematikkundervisningen og relevant forskning.	33
Metode 3.0.....	35
3.1 Valg av metode	35
3.2 Informanter	36
3.3 Metodetriangulering.....	36
3.4 Gjennomførelsen av intervju og observasjon	36
3.4.1 Det kvalitative forskningsintervjuet.....	36
3.4.2 Observasjon.....	38
3.4.3 Transkribering.....	38
3.5 Oppgaver og verktøy.....	39
3.6 Analyse av intervju gjennom koding/kategorisering og meningsfortetting.....	40
3.7 Validitet og reliabilitet	41
3.8 Etikk.....	42
4.0 Analyse.....	45
4.1 Hvordan beskriver lærere potensiale	45
4.1.1 Lærernes oppfattelse av klasseromsfellesskapet i matematikk.....	45
4.1.2.1 «Samarbeid åpner for mer kommunikasjon»	46
4.1.4 «FAL som ressurs for mer kommunikasjon i matematikk».....	47
4.1.5 «Du har et ansvar som lærer å være til stede»	48
4.2 Identitet, mening og lærelyst.....	51
4.2.1 Lærerens beskrivelse av egen identitetsutvikling	52
4.2.2 Utvikling av potensielle identiteter hos eleven.....	53
4.2.3 «Matte er jo blitt gøy».....	54
4.2.4 «Alt samarbeid positivt?»	58
4.3 Hva kom til syne i undervisningen?.....	60

4.3.1 Matematikkoppgaver knyttet til FAL	60
4.3.2 FAL som tilrettelegger for matematikklæring gjennom samarbeid og kommunikasjon.....	60
Observasjon 1.....	60
4.3.3 Lærerens rolle som tilrettelegger for matematikklæring gjennom FAL.....	62
Observasjon 2:	63
4.3.4 FAL sin påvirkning av de sosiomatematiske normer	63
Observasjon 3:	64
Observasjon 4:	66
4.3.5 FAL som tilrettelegger for deltakelse i matematikk	67
Observasjon 5:	68
5.0 Drøfting.....	70
5.1 Diskusjon teori.....	70
5.2 Hvordan beskriver lærerne potensiale for læring i matematikk.....	70
5.2.1 Samarbeid	70
5.2.2 Kommunikasjon.....	71
5.2.3 Lærelyst.....	72
5.3 Hva kommer til syne i undervisningen	73
5.3.1 Samarbeid i undervisningen.....	73
5.3.2 Kommunikasjon i undervisningen	75
6.0 Konklusjon.....	77
7.0 Litteraturliste	79

«Elever som får drive med fysisk aktivitet i deler av timene med teorifag, blir mer oppmerksomme, husker bedre og blir mer sosiale. Effekten er særlig stor i matematikk.»
(Nyberg, 2016)

«Skoledagen til elevene har de siste årene blitt utvidet mer og mer, og det blir mange timer med «stillesittende» arbeid. Dette er en arbeidsform ikke alle elever er like tilfreds med. Det å kombinere læring av, for mange elever, tunge teorifag som matematikk, norsk og engelsk med fysisk aktivitet tror jeg kan bli en vinn-vinn situasjon både for elever og lærere»
(Hansen, Tønset & Knudsen, 2018)

1.0 Innledning

Petter legger fra seg blyanten og ser nedbrutt ut. Han viser frustrasjon over oppgaven som står i matteboken. Han tripper med beina mens han sier «Hvor lenge er det igjen til friminutt?». De siste 20 minuttene har han jobbet med samme oppgave. Læreren har snakket med han, forklart hva han skal gjøre, men Petter viser med hele kroppsspråket at dette synes han er kjedelig og vil helst gjøre noe annet.

Casen over er en av flere lignende situasjoner jeg har opplevd i praksis, der elever har en oppfatning om at matematikkfaget og undervisningen er kjedelig. Ofte kan matematikkfaget bli forbundet med det vi kaller tradisjonell matematikk. Med dette menes det en lærerbokstyrt undervisningsform, der elevene blir introdusert for et tema, lærer en algoritme eller prosedyre, som de videre tar i bruk til å løse ulike oppgaver i boken (Heggem, 2020). I en artikkel publisert i Utdanningsnytt skriver Heggem (2020) at denne formen for undervisning appellerer mest til elever som er flinke til å pugge og huske formler og prosedyrer til matematikkprøver. Videre skriver han at elever som ikke er flinke til å huske mange detaljer, men som likevel søker mening og sammenheng i matematikkfaget, vil synes dette er mer krevende. Elevers meninger og identitet som matematikkelever kan ha innvirkning på deres læring i matematikk. Elever kan også bli påvirket av andres syn på matematikk. Det å skape en oppfattelse av matematikk som et stillesittende fag med formler, regler og prosedyrer, kan da også ha innvirkning på deres læring.

Forskning.no viser til en amerikansk studie som undersøker effekten av fysisk aktivitet som en del av undervisningen i teorifag (Bartholomew & Jowers, referert i Nyberg, 2016). Resultatet viser at om lag 83 prosent av elevene har oppmerksomheten rettet mot faget i begynnelsen av en teoritime. Etter dette faller oppmerksomheten og mot slutten av timen er den nede i 72 prosent. Dersom timen brytes opp med fysisk fagaktivitet, det vil si fysisk aktivitet i en teoritime, vil ikke bare oppmerksomheten være høyere i begynnelsen av timen (86 prosent), men den vil også stige utover i timen, slik at den på slutten er omtrent 89 prosent. Oppmerksomheten til elevene vil styrkes betraktelig hvis elevene får beveget seg i timen. I et fag som matematikk kan dette gjøre elevene mer fokusert og mer mottagelig for læring. Gjennom denne studien ønsker jeg derfor å se nærmere på lærernes syn på tilretteleggelsen av matematikklæring gjennom fysisk aktiv læring.

1.1 Mål for forskning og problemstilling

Gjennom praksis, vikararbeid, samt egne opplevelser, opplever jeg matematikkfaget som et stillesittende fag som ofte kan bli veldig ensidig i måten undervisningen foregår. Jeg ser potensialet i hvordan andre undervisningsmetoder kan påvirke elevers læring, motivasjon og selvfølelse, gjennom oppbygningen av et matematikklasserom med et positivt syn på matematikk.

Jeg tror lærere generelt innehar for lite kunnskap når det kommer til bruken av fysisk aktiv læring i undervisningen. Noen kan vegre seg for å avvike fra de tradisjonelle undervisningsformene, og er skeptisk til å prøve ut nye metoder for læring. Dette kan føre til at en del styrer unna fysisk aktiv læring. Jeg tror at lærere har en stor påvirkning på elevene i matematikkfaget. Møter man på en lærer som er engasjert, varierer undervisningen og har et bredt repertoar av innlæring i matematikk, kan dette smitte over på elevenes oppfatning og læring i faget. Det at lærere i matematikk legger opp til en mer undersøkende tilnærming til faget, tror jeg kan være med på å utvikle elevenes forståelse for matematikk. Derfor er målet med oppgaven å få et større innblikk i hvilke potensiale det ligger i matematikklæring knyttet til fysisk aktiv læring. For å best mulig få svaret på dette, vil jeg ta i bruk intervju som metode, slik at jeg får innblikk i læreres meninger. Jeg er nysgjerrig på om et slikt forskningsprosjekt kan være med på «å fornye» matematikkfaget, og kanskje aktualisere temaet fysisk aktiv læring i matematikk. Det kan også være med på å få flere skoler og lærere til å endre syn på fysisk aktiv læring i matematikkundervisningen. Dette kan igjen gi fysisk aktiv læring en større plass i skolen.

For min egen del vil det å forske på, og se på, hvordan fysisk aktivitet kan bli brukt som undervisningsmetode i matematikk, gi meg inspirasjon og kunnskap som jeg kan ta med meg videre som lærer. Denne oppgaven kan også være relevant for andre som er interessert i en aktiv matematikkundervisning eller generelt aktivisere elevene mer. Interessen for å aktivisere elevene mer i skolehverdagen ligger også til grunne for valg av tema.

Det er viktig å huske på at alle elever har ulike forutsetninger og ulike tilnærminger til læring. Under overordnet del i Læreplanverket står det «Skolen skal legge til rette for læring for alle elever og stimulere den enkeltes motivasjon, lærelyst og tro på egen mestring.» (Kunnskapsdepartementet, 2020a). Dette vil si at skolen og lærere har et ansvar for å tilrettelegge undervisningen for alle elever. Med et variert og større spekter av undervisning, vil lærerne kunne treffe flere elever samt også kunne motivere og engasjere elevene. For

enkelte elever kan også skoledagen være lang og teoretisk tung. Det at elevene har lyst til å lære, ser jeg på som essensielt for at de skal kunne tilegne seg kunnskap. For min egen del er lærelysten mye høyere når jeg er motivert, og min erfaring er at en del elever blir motivert når de får bruke kroppen til læring. Dette er også forankret i læreplanen under prinsipper for læring, utvikling og dannelse, der det står at ulike aktiviteter gir erfaringsrikdom, samt at elevene blir dannet i møte med andre, og gjennom fysisk utfoldelse som fremmer bevegelsesglede og mestring (Kunnskapsdepartementet, 2020b).

Jeg tenker at fysisk aktiv læring som undervisningsmetode vil gi mulighet for dette. En mer variert undervisningsform hvor lærerne er mer deltagende i matematikkfellesskapet, elevene er mer aktivisert i undervisningen, og et klasserom hvor elevene er motiverte for å lære. Fysisk aktiv læring vil være aktuell som en form for læring for elever når læreren skal legge opp til mer praktiske aktiviteter. Dette medfører at forskning som belyser potensialet i matematikklæring knyttet til fysisk aktiv læring og hvordan læringen endrer seg på bakgrunn av dette, vil være relevant for både lærere og skolesystemet. Samtidig ser jeg også på fysisk aktiv læring som en undervisningsmetode der samarbeid og kommunikasjon kan være en viktig faktor for bedre læring av matematikk. På dette grunnlaget mener jeg også at denne oppgaven vil bidra til mer kunnskap om emnet. Derfor har jeg også valgt å se forskningsprosjektet gjennom et lærersyn, for å få innblikk i hvordan ulike lærere ser potensialet som ligger bak. Jeg tenker at det er viktig for videre forskning å se hvordan lærere oppfatter undervisningsmetoden, når det er dem som skal tilrettelegge for læring. Samtidig er det også viktig å se på hvordan det utføres i praksis.

Av grunner presentert over vil problemstillingen min for dette forskningsprosjektet være *«Hvilke potensiale for matematikklæring er det knyttet til fysisk aktiv læring?»*

For å svare på problemstillingen, vil jeg se på:

- *Hvordan beskriver lærere potensiale?*
- *Hva kommer til syne i undervisningen?*

Det er viktig å presisere at data er hentet fra intervju av lærere og observasjoner av undervisning. Jeg har ikke intervjuet elever, noe som gjør at hva som kommer til syne i undervisningen kun vil være hentet fra mine egne observasjoner.

1.2 Begrepsavklaring

Før jeg går videre, er det nødvendig å forklare begreper som vil gå igjen i oppgaven.

Fysisk aktivitet - Fysisk aktivitet blir av Verdens helseorganisasjon (WHO) definert som hver kroppslig bevegelse produsert av skjelettmusklene, som krever energiforbruk (Verdens helseorganisasjon, 2020).

Fysisk aktiv læring - Fysisk aktiv læring blir av Vingdal (2014, s. 12) forklart som læring der elevene lærer gjennom det å være i bevegelse.

1.3 SEFAL

Som en del av forskningsprosjektet takket jeg ja til et tilbud om samarbeid med Senter for fysisk aktiv læring (SEFAL). SEFAL som er en del av Høgskulen på Vestlandet, tilbyr kompetanseheving i form av etter- og videreutdanning av lærere innenfor fysisk aktiv læring. SEFALs mål er å styrke elevers motivasjon gjennom en mer aktiv skoledag. Gjennom samarbeidet har jeg fått mulighet til å besøke skoler og lærere som har tatt 15 studiepoeng. videreutdanning i fysisk aktiv læring. Sammen med en medstudent har jeg fått gjort observasjoner, samt intervjuet lærere som har brukt FAL som undervisningsmetode. Dette mener jeg vil styrke min oppgave da jeg vil få innblikk i en skolehverdag med FAL som undervisningsmetode i matematikktimene, samt intervju lærere som innehar mange erfaringer og kunnskap om undervisningsmetoden.

1.4 avgrensing av oppgaven

Oppgaven vil være vektet på utvalgte matematikklæreres erfaringer og meninger. Datasettet er hentet inn gjennom intervju og observasjon, der intervjuet vil være primærmetoden. Grunnen til at jeg har valgt denne metoden, er fordi jeg ser det som essensielt å få læreres tanker og meninger når jeg skal svare på min problemstilling. Det er i stor grad hver enkelt lærers oppgave å velge ut hvilken undervisningsmetode som skal tas i bruk i matematikkundervisningen. Dette gjør det relevant å se på deres erfaringer med fysisk aktiv læring, og deres tanker om hva det kan bidra til for matematikklæring. Observasjonen vil kunne bidra til å støtte oppunder de dataene jeg samler inn i intervjuene. På grunn av oppgavens omfang vil fokuset ligge på potensialet for læring. For å snevre inn oppgaven, vil jeg ta utgangspunkt i sosiokulturell læringsteori. Sosiokulturell læringsteori tar for seg en sosial og aktiv tilnærming til læring, noe jeg tror vil gjelde for fysisk aktiv læring. Gjennom sosiokulturell læringsteori har jeg i denne oppgaven valg å ta i bruk Wengers (1998) teori om praksisfelleskapet. Dette har jeg gjort fordi jeg vil bruke teorien til å få en innsikt i elevenes matematikklæring i et sosialt felleskap når fysisk aktiv læring tas i bruk. Hvordan

praksisfellesskapet i et klasserom kan ha påvirkning på elevenes matematikklæring mener jeg vil være relevant for denne oppgaven.

Praksisfellesskapet har en stor påvirkning på elevenes læring, gjennom oppbygning av fellesskapet, praksisen som blir utført, identitet som matematikkelev og meningsskaping av fellesskapet. Når man tar i bruk fysisk aktiv læring, vil man endre på den «vanlige» praksisen som man finner i en tradisjonell undervisning. Derfor vil det da være relevant å se på de endringene som oppstår i praksisen.

I praksisfellesskapet har også kommunikasjon en sentral rolle. Det er bygget på en sosiokulturell forståelse om at læring oppstår gjennom sosial deltagelse. Deltakerne må derfor kommunisere med hverandre for at læring skal finne sted. Dette gjør det relevant for meg å diskutere den matematiske kommunikasjonen i klasserommet. Fysisk aktiv læring er i stor grad ulik den tradisjonelle matematikklæringen ved å være en aktiv tilnærming til matematikk. Dette gjør at praksisen endres, noe som kan være med å skape nye muligheter og utfordringer. Da vil det være nærliggende å se på den matematiske samtalen og de sosiomatematiske normene. Kommunikasjon har også en stor plass i den nye læreplanen i matematikk, som gjør oppgaven mer aktuell. Derfor vil jeg også se på hvordan lærere oppfatter FAL som tilrettelegger for kommunikasjon og samtaler i matematikk. Dette gjør jeg vet å se på hvordan FAL påvirker kommunikasjonsmønsteret i faget, som går på hvordan lærere og elever skaper mening med matematikk. Jeg vil også se på hvilken påvirkning FAL kan ha på matematikkopplæringen, i form av motivasjon og deltakelse i klasserommet. Oppgaven vil være forankret i relevant litteratur, som jeg vil ta i bruk for å analysere dataene.

1.5 Aktualitet og utgangspunkt for problemstilling

Kommunikasjon står sterkt i den nye læreplanen, og er presentert både i overordnet del, og i kjerneelementene for faget. Jeg ønsker også å undersøke om FAL kan brukes til å sette et enda større søkelys på samarbeid og matematikksamtaler i klasserommet.

I overordnet del tar Læreplanverket for seg grunnleggende ferdigheter. Her er muntlige ferdigheter nevnt som et redskap for læring og faglig forståelse (Kunnskapsdepartementet, 2020c). Hilde Traavik (Traavik, Hallås & Ørvig, 2009, s.24) skriver i boken Grunnleggende ferdighet i alle fag om det å kunne uttrykke seg muntlig, som en forutsetning for kommunikasjon med andre i skolen, og generelt i livet. Videre viser hun til elevenes læring av fagbegreper, og bruken av dette til å snakke seg til innsikt i faget.

Kommunikasjon er også sentralt i faget matematikk og representert i den matematiske læreplanen. Her står det at muntlige ferdigheter i matematikk skaper mening gjennom samtaler i og om matematikk. Det vil si å kommunisere gjennom å drøfte matematiske problem og ideer, samt strategier og løsninger med andre. Man utvikler de muntlige ferdighetene gjennom å gå fra et hverdagspråk til et mer presist matematisk språk. De muntlige ferdighetene er med på å skape forståelse for faget og gjennom kommunikasjon lærer elevene å uttrykke seg matematisk (Utdanningsdirektoratet, 2020a).

Kommunikasjon er også representert i kjerneelementene i matematikk. Her står det:

Kommunikasjon i matematikk handler om at elevene bruker matematisk språk i samtaler, argumentasjon og resonnementer. Elevene må få mulighet til å bruke matematiske representasjoner i ulike sammenhenger gjennom egne erfaringer og matematiske samtaler. Elevene må få mulighet til å forklare og begrunne valg av representasjonsform. Elevene må kunne oversette mellom matematiske representasjoner og dagligspråket og veksle mellom ulike representasjoner.

(Utdanningsdirektoratet, 2020b)

Kommunikasjon har en stor plass i skolen og i det nye læreplanverket. Samtidig som kommunikasjon kan være en faktor for læring i faget, vil også lærelysten til elevene ha en innvirkning. Den generelle delen av den nye læreplanen tar opp skaperglede, engasjement og utforskertrang. Her står det at elevene skal få mulighet til å utvikle engasjement, elevene skal lære å utvikle seg gjennom praktiske aktiviteter (Kunnskapsdepartementet, 2020d). Det å kombinere fysisk aktivitet og læring kan både være med på å skape trivsel og engasjement, samtidig som det også kan hjelpe elevene til å utvikle seg i faget. Som nevnt i innledningen kan også FAL knyttes opp mot læreplanen gjennom variert undervisning og tilpasset opplæring. Fysisk aktiv læring forutsetter at elever deltar i læringen gjennom fysisk aktivitet. Fysisk aktivitet åpner også opp for samarbeid mellom elevene. Dette vil jeg komme tilbake til senere i oppgaven.

1.6 Tidligere forskning

Dette delkapittelet vil gi en oversikt over forskning som kombinerer fysisk aktiv læring og matematikk.

Sneck et al. (2019, s. 3) har i en systematisk litteraturgjennomgang tatt for seg 29 ulike forskningsprosjekt gjort på effekten av læring i matematikk ved bruk av fysisk aktivitet hos barn fra 4-16 år. Av de 29 studiene, var det totalt 11 264 som deltok. Metoden som ble brukt

var randomisert studie med kontrollgrupper, der 11 av studiene gav tilstrekkelig data for en metaanalyse (Sneck et al, 2019, s. 3). Resultatet av studiene viste at 13 gav en positiv helhetlig effekt, 15 av studiene gav ingen effekt, og et av studiene gav negativ helhetlig effekt. Et viktig aspekt ved litteratursøket var at det var ulik tilnærming til bruken av fysisk aktivitet i de ulike forskningsprosjektene. 11 av studiene valgte å kombinere matematikk og fysisk aktivitet, 5 av studiene la til ekstra kroppsøvingstimer, 5 andre valgte 5-40 min fysisk aktivitet før matematikkprøver, 5 studier valgte å legge inn korte pauser med fysisk aktivitet i timene, eller mellom fagene, mens de 3 siste valgte en kombinasjon (Sneck et al, 2019, s.7). Konklusjonen til litteratursøket viste at det å tilføre fysisk aktivitet i skoledagen til barn, har ingen negativ effekt på matematikklæringen og anbefalte å tilføre undervisningen ulike typer fysiske aktiviteter (Sneck et al, 2019, s. 3).

En annen systematisk litteraturgjennomgang gjort av Vetter, Orr, O'dwyer & O'connor (2020, s. 306) gjennomgikk 5 databaser av studier, henholdsvis Medline, SPORTDiscus, Web of Science, PsycINFO, og ERIC, som kombinerte matematikklæring og fysisk aktivitet i grunnskolen. Den matematiske forbedringen ble målt gjennom en før-etter kontroll av matematikkresultater til en intervensjonsgruppe, sammenlignet opp mot en kontrollgruppe. Det deltok det totalt 4082 deltagere, hvorav 52% var jenter (Vetter et al., 2020, s. 306). Måten fysisk aktivitet ble brukt på var også her forskjellig fra de ulike studiene. Noen studier inneholdt matematikk med fysisk aktivitet, andre hadde små pauser med fysisk aktivitet i timene mens noen hadde lengre undervisningsøkter med kroppsøving (Vetter et al., 2020, s. 309). Resultatet av litteraturoversikten viste at resultatene i matematikk var betraktelig bedre hos intervensjonsgruppen i 6 av 11 studier på minst 1 test. 2 av studiene viste ingen betydelige statistiske forskjeller, mens et av studiene viste varierte fordeler fra trinn til trinn. Ingen studier viste en nedgang i matematikkresultatene (Vetter et al., 2020, s. 306). Konklusjonen av litteratursøket ble at innføring av fysisk aktiv læring i matematikk gav tvetydige matematikkresultater. På tross av dette, viste det at å øke fysisk aktivitet, ikke har skadelig effekt på matematikklæringen (Vetter et al., 2020, s. 306).

Et dansk forskningsprosjekt gjort av Beck et al. (2016, s. 2) undersøkte effekten av matematikklæring ved bruk av motoriske aktiviteter i undervisningen. Studiet foregikk gjennom 6 uker på en barneskole i Danmark, der 165 elever i alderen 7-8 år deltok. Elevene ble delt opp i 3 forskjellige grupper, der gruppe 1 fikk matematikkundervisning uten noen form for motorisk undervisning, gruppe 2 fikk matematikkundervisning gjennom finmotoriske aktiviteter, mens gruppe 3 fikk undervisning gjennom grovmotoriske aktiviteter.

Studiet undersøkte også innvirkningen på normalt-presterende elever og lavt-presterende elever. Datasettet ble samlet inn gjennom matematikkprøver som inneholdt femti oppgaver. Elevene gjennomgikk totalt tre prøver, en før gjennomførsel av undervisningsopplegget, en rett etter gjennomførsel, og en åtte uker etter gjennomførsel. Resultatet av forskningsprosjektet var at alle gruppene viste forbedring fra første til andre prøve, der den grovmotoriske gruppen skåret betraktelig bedre enn finmotoriske gruppen. Fra den andre til den tredje prøven var det ingen signifikante endringer. En annet funn var at normalt-presterende elever skåret betraktelig bedre i den grovmotoriske gruppen enn begge de to andre gruppene. Konklusjonen av forskningsprosjektet var at motoriske læringsaktiviteter kan ha en innvirkning på elevers matematikklæring.

1.7 Oppgavens oppbygning

Innledningen til oppgaven er utgangspunktet for veien videre. Det er blitt sett på hvorfor FAL og matematikk er relevant, hvilke personlige grunner jeg har for å skrive denne oppgaven, samt presentert problemstilling og avgrensninger for resten av oppgaven. Videre vil oppgaven først ha en teoridel. Her vil Wengers (1998) teori om praksisfellesskapet bli presenter og knyttet opp mot kommunikasjon. Oppgaven vil så ta for seg FAL og hvordan det kan knyttes til matematikk. Helt sist i teoridelen vil det bli kort bli presentert teori om motivasjon i matematikk. Etter teoridelen har oppgaven et metodekapittel. Her vil det stå om bakgrunnen for valgt metode, informanter, datainnsamlingsverktøy, gjennomføringen av metoden, vurdering av datamaterialet, etikk, og forklare hvordan datamaterialet analyseres. I det fjerde kapitelet vil resultatet av datainnsamlingen bli presentert og analysert. I kapittel fem, vil funnene bli drøftet for å svare på problemstillingen. Til slutt vil det være en konklusjon av prosjektet.

2.0 Teori

Dette kapitlet vil inneholde det teoretiske rammeverket for oppgaven. Dette vil være utgangspunktet for analysen av datamateriell. Oppgaven er bygget på sosiokulturell læringsteori, som vil bli presentert først. Deretter vil oppgaven vinkles inn på Wengers (1998) teori om praksisfellesskapet. Praksisfellesskapet bygger på det sosiokulturelle prinsippet om at læring skjer i fellesskap (Olga Dysthe, 2001, s.33), og det vil derfor også være nærliggende å ta for seg kommunikasjon, som er en stor del av både sosiokulturell læringsteori, praksisfellesskapet og den nye læreplanen i matematikk. Det vil da bli sett på hvordan dette påvirker læring i matematikk, der begrep som sosiomatematiske normer vil bli presentert, som er en del av det matematiske klasserommet. Videre vil det kort bli presentert teori knyttet fysisk aktiv læring. Til slutt i kapitlet vil oppgaven kort ta for seg forskningsprosjekt gjort på motivasjon og deltagelse, noe jeg tror vil være relevant for FALs påvirkning på matematikklæring.

2.1 Læring gjennom et sosiokulturelt perspektiv

Det er ikke lett å definere læring, og hva som kjennetegner god læring. Olga Dysthe (2001, s.33) forklarer læring som: «læring har med relasjoner mellom mennesker å gjøre, læring skjer gjennom deltaking og gjennom samspill mellom deltakerne, språk og kommunikasjon er sentral i læringsprosessene, balansen mellom det individuelle og det sosiale er et kritisk aspekt av et hvert læringsmiljø, læring er langt mer enn det som skjer i elevens hode, det har med omgivelsene i vid forstand å gjøre». I sosiokulturell læringsteori blir interaksjon og samarbeid sett på som det grunnleggende for læring (Dysthe, 2001, s. 33). Dysthe (2001, s. 42) trekker frem at fra et sosiokulturelt læringsperspektiv vil kunnskap tilegnes gjennom samhandling og ikke primært gjennom individuelle prosesser. Med dette menes det at fra et sosiokulturelt ståsted vil læring skje gjennom interaksjon med andre. For at elevene skal lære, må det skje i samarbeid med andre individer.

Sosiokulturell læringsteori har røtter tilbake til John Dewey, Levy S. Vygotsky og Mikhail Bahktin (Dysthe, 2001, s.33). Felles for alle tre er at kommunikasjon blir nevnt som en sentral del av læringsprosessen. Dewey belyser at kunnskap blir skapt gjennom aktivitet, der situasjonen den skjer i er viktig, og at kommunikasjon er sentralt for læring (Dysthe, 2001, s.33). Vygotsky tar i bruk begrepet «psykologiske redskaper», der språket er et eksempel på et slikt redskap (Dysthe, 2001, s. 46). Dysthe (2001, s. 46) skriver videre at redskapene medierer læring, som betyr at redskapene formidler læringen. Her tar hun opp eksempler som

bøker filmer og videoer, som blir informasjonskilder for eksempelvis studenter. På samme måte nevner hun også språket som den viktigste medierende redskapen for mennesket. Bakhtin fokuserte på dialog som en viktig faktor, og omtalte det som hele den menneskelige eksistensen (Dysthe, 2001, s. 109).

2.1.1 Situert læring

Lave og Wenger (1991) er kjent for sin måte å forstå læring på gjennom situert læring, som ser på forståelsen og kommunikasjonens situerte karakter. Situert læring setter lys på relasjonen mellom læring og de sosiale situasjonene den finner sted i, der læring er situert i bestemte former for sosial deltagelse. Læring blir da sett på som en prosess som finner sted i rammene til deltagerne, ikke i en individuell bevissthet. Det er de som deltar i læringskonteksten som lærer etter de rammene som er satt (Hanks, 2003, s.18-19). Med denne tankegangen vil matematikklæring finnes sted i de rammene som blir satt for elevene som deltar i undervisningen. I boken «Situert læring» (Lave & Wenger, 1991) blir læring sett på med en sosial og situert tilnærming. Hovedfokuset i denne boken er rettet mot legitim perifer deltagelse og praksisfelleskapet blir i mindre grad trukket frem.

I boken «Communities of practice» (Wenger, 1998) forflytter Wenger fokuset fra legitim perifer deltagelse til praksisfelleskapet. Wengers teori tar for seg aktiv deltagelse i et sosialt praksisfelleskap, og hvordan identitetene konstrueres i relasjon til felleskapene (Wenger, 1998, s 4). Jeg skal nå ta for meg hvordan læring bli påvirket av deltagelse i praksisfelleskapet og hvordan videre identiteten blir påvirket av denne relasjonen.

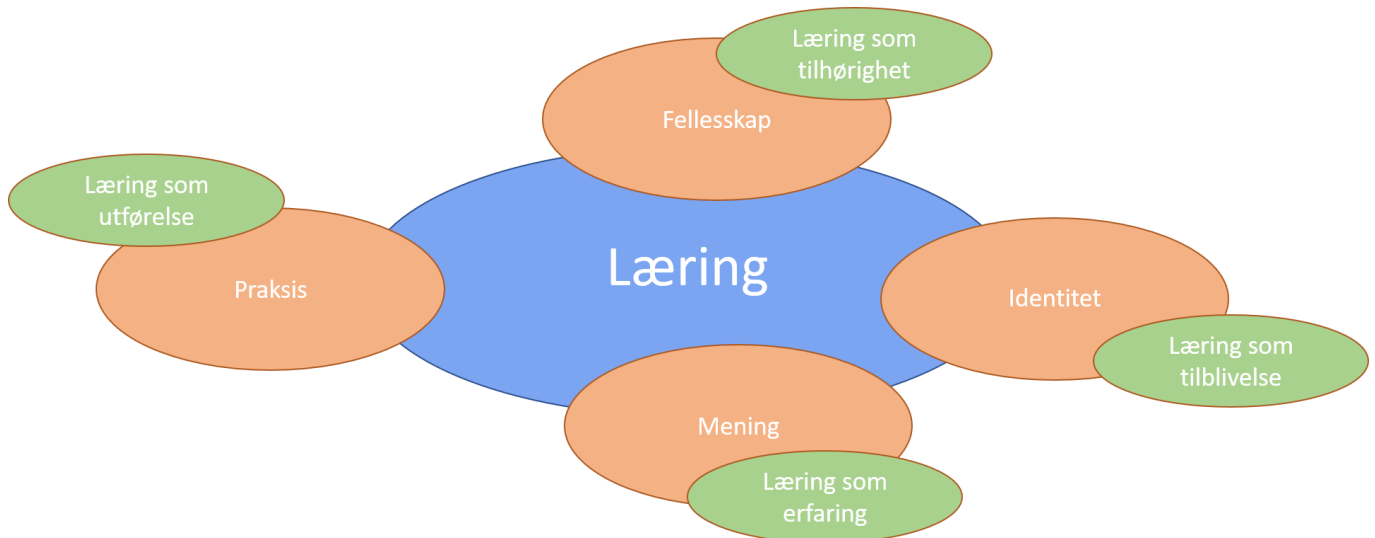
2.1.2 Praksisfelleskap som sosial teori

Praksisfelleskapet blir av Wenger (1998, s. 14) presentert som en sosial teori om læring. Wenger antar at betydningen av en sosial teori om læring ligger i fire premisser:

1. at menneske er sosiale vesener, som han mener ikke er trivielt, men et sentralt aspekt ved læring
2. Kunnskap ligger i kompetanse, som blir verdsatt på ulike områder.
3. Kunnskap/forståelse - dreier seg om å aktivt delta og engasjement.
4. Mening – våre evner til å oppleve verden og våre engasjement som dreier seg om noe meningsfullt. Det er her læringen skal produseres.

Ut ifra disse premissene ser Wenger (1998, s.14) læring som en sosial deltagelse. Wenger påpeker at deltagelse ikke bare handler om engasjement med bestemte deltakere i en sosial sammensetning. Deltagelse handler om en større prosess som omfatter aktive deltagere i

sosiale praksisfellesskaper, der det konstrueres identiteter i relasjoner til disse fellesskapene. For å forklare dette har han kategorisert læring som deltagelse videre inn i en lærings og forståelsesprosess gjennom fire komponenter.



Figur 1: Komponenter i Wengers teori om læring. Figur avtegnet og oversatt fra Wenger (1998, s.5).

Figuren forklarer hvordan læring skjer i et felleskap, og hvordan ulike komponenter har innvirkning på deltageren i felleskapet. *Praksis* blir forklart som en betegnelse for de felles historiske og sosiale ressursene, rammene og perspektivene, som har innvirkning på deltagerens handlinger (Wenger, 1998, s 45). *Praksis* er handlinger i en historisk og sosial kontekst, det gir det vi gjør struktur og mening, og vil i den forstand alltid være sosial (Wenger, 1998, s 47) *Praksis*begrepet omfatter både det implisitte og det eksplisitte. Det omfatter også det som blir sagt, det som er usagt og det som er antatt. Det omfatter også språket, redskaper, dokumenter, bilder, symboler, uskrevne regler og et felles syn på verden som vi ofte ikke setter ord på (Wenger, 1998, s 47). I en skolesammenheng vil praksisen være arbeidet som utføres ved bruken av redskapene og de ulike rammene som blir satt. *Mening* blir forklart som våre evner, både individuelt og kollektivt, til å oppleve praksisfellesskapet som meningsfullt (Wenger, 1998, s.5). I matematikklasserommet har læreren et stort ansvar når det gjelder å tilrettelegge for at undervisningen bli sett på som meningsfull. Hvordan han eller hun legger opp undervisningen, legger grunnlaget for om hvordan eleven oppfatter praksisfellesskapet. *Fellesskapet* er måten de sosiale sammensetningene påvirker hverandre gjennom å vurdere hvorvidt handlingene og deltagelsen er verdsatt (Wenger, 1998, s. 5).

Identitet blir betegnelse for hvordan læring endrer hvem vi er og skaper forbindelser med vårt fellesskap. Identitet omfatter vår evne og manglende evne til å skape meninger, og definerer vårt fellesskap og våre måter å høre til på. For min oppgave er det viktig å se på læreren som en del av fellesskapet, og i den grad også deres identiteten som matematikklærere. Ut ifra Wengers (1998, s.173) forståelse av identitet, påvirkes identiteten til lærerne av det bilde de skaper av deres egen posisjon. De er en del av praksisfellesskapet og de sosiale prosessene som konfigureres. Identiteten kan ha innvirkning på læring ved at både lærerne og elevene vil gjennom fellesskapet prøve å skape mening i læringen. Hvis skolene for eksempel påtvinger lærerne å ta i bruk FAL i matematikkundervisningen, uten at lærerne ser potensialet eller meningen med undervisningsformen, kan det ha en innvirkning på matematikklæringen. Det er altså viktig at deltagerne i fellesskapet ser undervisningen som meningsfull.

2.1.3 Praksisfellesskapet

For å få en bredere forståelse av praksisfellesskapet, velger Wenger (1998, s 89) først å dele opp praksis og fellesskap, for å deretter sette dem sammen igjen. Dette gjør han fordi han mener at alle fellesskap ikke nødvendigvis har en praksis, eller alle praksiser ikke nødvendigvis har et tilhørende fellesskap. Dette viser han med et eksempel om et borettslag, som ofte kan sees på som et fellesskap, men som i utgangspunktet ikke er et praksisfellesskap. Det å sette sammen praksis og fellesskap mener Wenger (1998, s.89) gir en større forståelse av praksisbegrepet, og det blir da lettere å definere hva slags fellesskap det er, et praksisfellesskap. Begrepet praksisfellesskap blir av Wenger (1998, s. 74) ikke sett på som et synonym til gruppe, lag eller nettverk. I et praksisfellesskap blir praksisen bindeleddet til dannelsen av fellesskapet, der han videre sammenfatter praksis og fellesskapet med *gjensidig engasjement, felles virksomhet og delt repertoar* (Wenger s. 72-73).

Gjensidig engasjement handler om at deltageren er gjensidig engasjerte i praksisen. Wenger (1998, s.90) mener at praksisen ikke eksisterer abstrakt, men eksisterer fordi mennesker er engasjerte i handlingene og meningene som forhandles i et fellesskap. Videre skriver han at engasjementet er det som definerer fellesskapet. Det handler om at man sammen med andre mennesker, lærer måten å handle sammen på og samme utvikler forventninger, hvordan folk behandler hverandre og hvordan man samarbeider (Wenger, 1998, s.152). I et klasserom kan gjensidig engasjement også handle om relasjonene deltakerne har til hverandre. Dette samsvarer med hvordan Dysthe (2001, s.33) definerer læring; læring har med relasjoner mellom mennesker å gjøre, og læring skjer gjennom deltaking og samspill mellom deltakerne, der språk og kommunikasjon er sentralt. Gjensidig engasjement blir skapt

gjennom deltaking og relasjonene deltakerne har til hverandre. Språket gjør at elever og lærere kan kommunisere og forhandle meninger i fellesskapet.

Felles virksomhet blir forklart som de aktivitetene som blir utført i fellesskap (Wenger, 1998, s. 96). Wenger (1998, s. 96) beskriver virksomheten som en kollektiv forhandlingsprosess, der deltakerne gjennom gjensidig engasjement og ansvarlighet påvirker virksomheten. Felles virksomhet handler også om interaksjonen mellom deltagerne. I et matematikklasserom vil alle som deltar i praksisfellesskapet ha en innvirkning på de aktivitetene som blir utført. Hvis ikke elevene og læreren er gjensidig engasjert i virksomheten, vil det i stor grad påvirke praksisfellesskapet og læringen. Den felles virksomheten påvirkes også av relasjonene mellom lærer og elever, og elevene seg imellom.

Delt repertoar kan sees på som felles verktøyer, rutiner, begreper, måter å gjøre ting på, etc. (Wenger, 1998, s. 101). I et matematikklasserom kan dette være rutiner som er skapt i fellesskap, av lærer, eller har blitt til implisitt gjennom lengre deltagelse og felles aksept. Dette kan være variere mellom ulike klasser der hele praksisfellesskapet, i dette tilfellet tilhørende elever og lærere, har en innvirkning på det repertoaret som blir brukt. Dysthe (2001, s. 63) kaller disse repertoarene for «skolekoder», som kan være gjenstand for forhandling, men som også kan være et hinder for lærere å gjøre ting på nye måter.

Komponentene gjensidig engasjement, felles virksomhet og delt repertoar står i relasjon og påvirker hverandre. Fra et skoleperspektiv kan man si at praksisfellesskapet kan sammenlignes med det jeg velger å kalle klasseromsfellesskapet, der læringen blir påvirket av det gjensidige engasjementet, delt repertoaret og felles virksomhet. Disse komponentene blir videre påvirket av deltakernes identitet og meninger. Det vil si at læring også påvirkes av hvordan deltakerne i praksisfellesskapet oppfatter seg selv og andre, og deres oppfattelse av praksisen som meningsfull.

2.1.4 Identitet

Wenger (1998, s.145) beskriver identitet som et forhold mellom det sosiale og det individuelle. Han mener at gjennom det sosiale vil man også se på det individuelle som en del av fellesskapets praksis. Med dette menes det at identitet påvirkes av hvordan du selv oppfatter deg, og hvordan andre oppfatter deg. Disse faktorene påvirker hverandre. Hvis du selv danner deg en mening om at du er god i matte, og uttrykker også dette i fellesskapet slik at andre deltakere også får samme oppfatning, påvirker det identiteten din som matematikkelev både sosialt og individuelt. Wenger (1998, s.145) er tydelig på at identitet er

et integrert aspekt ved sosial læringsteori, og kan derfor ikke adskilles fra praksis, fellesskap og mening. Ut ifra dette mener Wenger (1998, s. 149) at en dannelse av et praksisfellesskap også er en forhandling om identitet. Utviklingen av en praksis medfører en forhandling i måter å være en person på i den konteksten den er gitt i. Denne forhandlingen påpeker Wenger at kan være taus, at ikke deltagerne må ha direkte kontakt. Her kan det være en elev i et klasseromsfellesskap som oppfatter seg selv som flink i matematikk, som svarer feil på et spørsmål fra læreren. Andre elever kan da lage seg en oppfatning av at denne eleven ikke er flink i matematikk. Dette kan igjen føre til at deltagerne snakker sammen, og ut ifra deres oppfattelser endrer eleven sin oppfatning av seg selv som en flink matematikkelev, til en mindre flink matematikkelev.

Sfard & Prusak (2005, s.16) definerer begrepet identitet som en samling av historier om en person som er konkretiserte, godkjente og betydelige. Videre deler de identitet inn i de to underkategoriene *nåværende identitet* og *utpekt identitet* (Sfard & Prusak, 2005, s.18). *Nåværende identitet* blir forklart som fortellinger om de faktiske forholdene. Disse fortellingene blir forklart i nåtid og formulert som en persons faktiske forhold. Påstander som «jeg er flink i matematikk» og «jeg liker FAL i matematikk» er representative eksempler. *Utpekt identitet* kan forklares som fortellinger om forholdene som på en eller annen måte, enten nå eller i fremtiden, forventes å være sann. Utpekt identitet er fortellinger man tror har potensiale til å bli en persons faktiske identitet. Disse påstandene er gjenkjennelig ved at de er fremtidsrettet, eller ved bruken av ord som ønsker, forplikter eller er nødvendig som for eksempel burde, vil, må, kan, kan ikke, osv. Utsagn som «jeg vil ta i bruk mer FAL i matematikktimen» eller «jeg vil bli bedre i matematikk» er typiske for utpekt identitet (Sfard & Prusak, 2005, s.18).

Denne oppgaven tar for seg intervju av lærere om potensiale for matematikklæring knyttet til FAL. Problemstillingen blir drøftet fra et lærersyn, og det vil derfor også være relevant å si noe om lærernes utvikling av identitet i klasserommet. Identiteten til lærerne vil ut ifra Wengers forståelse av identitet handle om hvordan læreren ser på seg selv som matematikklærer. I bruken av FAL endres praksisen fra den tradisjonelle undervisningen. Dette gjør at matematikklærerne tar i bruk nye metode for å lære matematikk. Hvis praksisen i klasseromsfellesskapet endres, kan det også ha innvirkning på lærernes tanker om hvilken matematikklærer de har blitt, som kan ha innvirkning på deres måte å lære videre på. Dette gjør det interessant å se på lærernes utvikling av identitet. Siden det ikke er intervjuet elever, er det heller ikke belegg for å si noe om elevers oppfattelse av egen identitet. Der oppgaven

tar for seg elevenes identitet, vil det da være sett fra et lærers perspektiv, hvordan lærerne oppfatter elevenes potensiale for endring av identitet som matematikkelever og dens påvirkning på læring.

2.1.5 Mening

Mening i et praksisfellesskap har en sentral rolle i Wengers teori. Det handler om deltageres evne til å se praksisfellesskapet som meningsfullt gjennom individuelt og kollektivt å skape mening med praksisen. Wenger (1998, s. 51) forstår praksisfellesskapet som en prosess, både i de sosiale fellesskapene og utenfor, hvor vi opplever verden og hvorvidt vi opplever vårt engasjement i den som meningsfullt. Det å skape meningsfullhet er for menneskelivet helt avgjørende, det er de meningene vi produserer som betyr noe (Wenger, 2004, s. 51), der læringen skal skape mening (Wenger, 2004, s.5). Wenger forklarer videre at praksisen handler om mening som en hverdags erfaring (Wenger, 1998, s.52). I et klasseromsfellesskap er det viktig for læringen at lærer og elever opplever matematikken og undervisningens som meningsfullt. Det at deltakerne i et klasseromsfellesskap opplever matematikken som meningsfullt, kan være med på å påvirke det felles engasjementet deres.

Wenger (1998) viser at identiteten og meningene til deltageren i praksisfellesskapet har innvirkning på fellesskapet og da også læringen. I et klasserom vil det være mange ulike identiteter og meninger. Identiteten vil kunne påvirke hva elevene anser som meningsfullt. At elevene ser en mening i praksisen, i vårt tilfelle matematikkundervisning med FAL, kan ha en innvirkning på lærelysten til elevene gjennom det Wenger (1998, s.73) kaller gjensidig engasjement. Identiteten påvirker elevenes meninger og hva de oppfatter som meningsfullt, som igjen påvirker det gjensidige engasjementet og dermed også praksisen og lærelyst. Ser ikke elevene poenget med FAL som undervisningsmetode, vil det også påvirke lærelysten i den grad at det er vanskelig å motivere seg til noe man ikke oppfatter som meningsfullt.

Samtidig som at det er elevenes læring og utvikling man jobber med i skolen, har lærernes identitet og meninger innvirkning på denne jobben. Lærerne er en del av klasseromsfellesskapet, og av den grunn også en fullverdig deltager. Her påvirker lærerens identitet og meninger i stor grad undervisningsformen, som igjen påvirker elevenes læring og lærelyst. Har læreren erfaring med at den tradisjonelle undervisningen fungerer best, og mener selv at fysisk aktiv læring vil gi elevene mindre fremgang i matematikk, vil dette også ha innvirkning på praksisen i klassen. Dette kan også ha innvirkning på hvordan elevene

opplever matematikk. Har læreren en slik innstilling til matematikk, kan elevene assosiere matematikk med de aspektene som den tradisjonelle matematikkundervisninger inneholder.

Wengers teori om praksisfellesskapet kan i denne oppgaven gi meg mer innsikt i hvordan FAL kan påvirke læringen i matematikk. Som vist over handler fellesskapet om deltakelse, læring av innhold og ferdigheter tilknyttet sin praksis, samt å lære de kulturelle praksisene i sitt fellesskap. Den sosiale deltakelsen vil i et matematikklasserom ikke bare inneholde læring, men elevene får også lært å være matematikkelev, hva som er verdsatt som «korrekt» oppførsel, både av medelever og lærere. Dette kan sees i sammenheng med det Yackel og Cobb (1996, s. 458) kaller for sosiomatematiske normer, som vil bli presentert senere i oppgaven. Teorien til Wenger vil videre i teksten hjelpe meg til å belyse det fellesskapet som oppstår, og hvordan deltakerne (elevene) med sine meninger og identitet kan påvirke læringen. Oppgaven vil belyse kommunikasjonen i matematikkfaget, og ut ifra dette sette lys på hvordan FAL som det delte repertoaret (verktøyet som praksisen tar utgangspunkt i) har innvirkning på elevenes gjensidige engasjement, og hvordan det påvirker deres felles virksomhet.

2.2 Kommunikasjon gjennom et sosiokulturelt læringsyn

Selv om Vygotsky kanskje er mest kjent for utviklingssoner hos mennesket, så også han at mennesket brukte det språklige, så vel som det fysiske, som verktøy eller redskap til å forstå omverden, og hvordan vi handler i den (Säljö, 2000, s. 21). Säljö (2000, s. 22) forklarer at grunntanken i et sosiokulturelt perspektiv er at kommunikasjon og interaksjon med andre er avgjørende. Det er gjennom kommunikasjon at sosiokulturelle ressurser (les: tidligere generasjoners erfaringer og redskaper) blir skapt, samtidig er det også gjennom kommunikasjon de blir ført videre. Dysthe (2001, s.48) påpeker at det å lære seg å kommunisere er og blir et sosialt vesen. Kommunikasjon gir oss tilgang til et kulturelt mangfold som stadig utvider seg, fra den innerste familiesirkelen, til de utallige kontekstene vi tar del i. Ved hjelp av språket kan vi påvirke andre eller få de til å handle. I undervisningen vil språket på den måten hjelpe oss til å argumentere og forklare våre tanker. I matematikkundervisningen vil man gjennom språket kunne gjøre seg forstått, og videreformidle kunnskap. Vi former oss selv og andre gjennom kommunikasjon. Dysthe (2001, s. 49) forklarer videre at gjennom et sosiokulturelt læringsperspektiv er kommunikative prosesser helt sentrale for læring. Gjennom det å lytte, samtaler, etterligne og samhandle med andre at i vårt tilfelle, elever, får ta del i kunnskap og ferdigheter helt fra de er liten. Foreldre vil f.eks. gjennom kommunikasjon kunne lære sine barn hva som er rett og

galt. En lærere vil kunne bruke kommunikasjon når hen formidler fagstoffet i matematikk. Hen lytter til elevene sine, har samtaler, og bruker språket til å rette på eventuelle feilkilder. En elev vil gjennom kommunikasjon kunne fortelle hva hen eventuelt ikke forstår, og gjennom kommunikasjon vil man da kunne dekke eventuelle hull i læringen. Bjørnsrud & Gjem (2019, s. 18) viser til Vygotsky som sier at språket som symbolsystem har en stor innvirkning på læring og meningskonstruksjon på grunn av at språket gir oss en mulighet til å dele våre tanker, meninger, ideer og erfaringer med andre, samt også å organisere dem. Det vil si at den kommunikasjonen som skjer i matematikklasserommet har en innvirkning på læring. Elevenes bruk av det matematiske språket gir dem sjansen til å uttrykke seg matematisk, gjøre seg forstått og forstå andres tankegang. Dette vil videre føre til bearbeiding av det som blir sagt, og i felleskap skaper en forståelse. På denne måten kan man si at læring skjer gjennom kommunikasjon, i et felleskap.

2.2.1 Kommunikasjon i matematikk

Som vist over er kommunikasjonen en del av sosiokulturell læringsteori, som gjør det relevant å undersøke eventuell potensiale for matematikklæring i kommunikasjonen som oppstår når FAL og matematikk kobles sammen. Videre i oppgaven vil det derfor defineres noe teori knyttet til kommunikasjon i matematikk.

Ifølge Herheim & Johnsen- Høines (2016, s.7) er språket en sentral del av matematikken som har en betydning for hvordan kommunikasjonen mellom lærer – elev foregår, hvordan og hva elever lærer, hvilke holdninger de utvikler, samt interessen til matematikk. Kommunikasjon er som vist også en del av læreplanen i matematikk gjennom kjerneelementene i matematikkfaget. Språket og kommunikasjonen blir en stor del av elevenes matematikklæring i skolen. For at språket skal bli godt ivaretatt i matematikkundervisningen, kan lærere ta i bruk læringssamtaler. Læringssamtaler er knyttet til læringen, til lærestoffet, til hvem en snakker med og til hvilken hensikt en har med de matematiske aktivitetene. Læringssamtaler kan både være mellom elever og lærere. Det er også læring for læreren selv, å ha samtaler med barn og unge (Herheim og Johnsen-Høines, 2016, s.7). De kan utforske elevs læring, hva de lærer, hvordan samtalene mellom dem foregår, og hvordan samtalene påvirker læring (Herheim og Johnsen-Høines, 2016, s.7). Med andre ord er også lærerrollen en viktig del av den kommunikasjonen som skjer i klasserommet. Det å se på hvordan lærerne legger til rette for læringssamtalen i matematikk med fysisk aktiv læring, kan da hjelpe meg å svare på hvilke potensialet for matematikklæring det er knyttet til FAL.

2.2.1.1 *Forskjellige kommunikasjonsmåter*

Ser man på kommunikasjonens plass i matematikkfaget, er det viktig for læreren å tilrettelegge for kommunikasjon i matematikkundervisningen. Dette kan gjøres på ulike måter, og skape ulike typer samtaler. I en artikkel om matematisk kommunikasjon tar Brendefur og Frykholm (2000, s. 126-128) opp ulike samtaletyper om hvordan læreren kan tilrettelegge for god kommunikasjon. Her deler de kommunikasjonen inn i fire nivåer. Nivå en er *ensidig kommunikasjon*, som er kommunikasjon hvor læreren dominerer diskusjoner, stiller lukkede spørsmål, og i liten grad inviterer elevene til å dele strategier og tanker. Nivå to er *medvirkende kommunikasjon*, hvor det fokuseres på interaksjon mellom elevene, og mellom lærer og elever. Kommunikasjonen er begrenset til assistanse eller deling av mindre dype tanker. Et eksempel er «dette er hvordan du løser oppgaven» Nivå tre og fire er *refleksiv kommunikasjon* og *rik kommunikasjon*. Her skal elev og lærer reflektere, utfordre og diskutere slik at man kan utvikle en dypere forståelse for matematikken. Det kreves at både lærere og elever er aktive og utforskende, og utfordrer og spør mer enn de definerer og forklarer.

Kommunikasjon og samtaler er en stor del av elevenes læring i matematikk. Toril Rangnes (2016, s.60) forklarer matematikksamtaler som samtaler der matematikken blir en del av samtalen, der den blir brukt til å løse problemer eller generelt samtale om hvordan matematikk blir brukt. Gert Monstad Hana (2012, s.37) tar i boken Læringssamtalen i matematikkfagets praksis opp kvaliteten ved en samtale. Han peker på koordineringspotensial, som han beskriver som en tilpassing av Wengers (1998, s.52) begrep «negotiability», som blir oversatt til meningsforhandling. Dette handler om elevenes evne til å påvirke samtalen med sine meninger, at alle elevene har evne og mulighet til å delta i samtalen. Hana (2012, s.41) forklarer videre at i en samtale vil gjerne deltakerne ha ulike koordineringspotensial, at det ikke er nødvendigvis likevekt mellom partene, og at enkelte deltakere har større forutsetninger for å bidra og påvirke samtalen. Samtidig påpeker han at kvaliteten på samtalen påvirkes av koordineringspotensialet. Hvis det ikke er noe form for likevekt, at noen deltakere ikke deltar, kan kvaliteten på samtalen være mindre god. Hvis det derimot er en samtale hvor deltakerne har en viss likevekt, vil kvaliteten på samtalen være høyere.

2.3.2 Sosiomatematiske normer

Fysisk aktiv læring i matematikk skiller seg ut fra den tradisjonelle undervisningen ved at læringen skjer ved at elevene er fysisk aktive. I boken *Læringssamtalen i matematikkfagets praksis*, skriver Rangnes (2012, s. 51) at når undervisningen endres, kan normene for hva som er akseptabelt å gjøre også endres. Dette betyr at når lærere tar i bruk FAL i matematikkundervisningen, vil dette kunne endre de matematiske normene som ellers er akseptert i den vanlige undervisningen. Hva som skjer i klasserommet og hvilke normer som er akseptert, kan være en faktor for læring. Oppgaven vil derfor ta for seg normene i et matematikklasserom, og se på hvordan de kan påvirke undervisningen.

I skolen møter elevene på ulike sosiale normer. Dette er med på å bidra til å skape trygghet, der elevene vet hva som forventes av dem. Sosiale normer blir av Cialdini & Trost (1998, s.152) forklart som regler og retningslinjer som er akseptert av en gruppe, som tar for seg hvordan man oppfører seg utover samfunnets lover. Det kan være skoleregler som gjelder for en enkelt skole, klasseregler som gjelder for en enkelt klasse, eller grupperegler som gjelder for en mindre gruppe. Disse normene blir laget i samspill med den aktuelle gruppen. De kan både være eksplisitt og implisitt, og sanksjoner for overtredelser vil være bestemt innad i gruppen (Cialdini & Trost, 1998, s. 152)

Mange barn begynner på skolen med forestillinger om hva som forventes av dem i et matematikklasserom (Rangnes, 2012, s. 52). Dette blir kalt for sosiomatematiske normer (Yackel & Cobb, 1996, s. 458) Sosiomatematiske normer forklarer Yackel og Cobb (1996, s. 458) som ulikt generelle sosiale normer, ved at sosiomatematiske normer kun gjelder for matematikk. Generelle sosiale normer kan være at læreren setter i gang argumentasjon og utfordrer elevens ideer og forklaringer, som kan være felles for flere fag. Her vil da sosiomatematiske normer se på hva som i felleskap er en matematisk akseptert forklaring og berettigelse (Yackel & Cobb, 1996, s. 461). Sosiomatematiske normer henger sterkt sammen med målet og troen på hvordan matematisk aktivitet og læring skal foregå. Det som blir matematisk gjeldene i et klasserom, avhenger av de målene, tankene og antagelsene til deltakerne i en undervisningsøkt (Yackel & Cobb, 1996, s. 460). Sosiomatematiske normer vil derfor skille seg ut ved å ta utgangspunkt i normer som kun gjelder for matematikk. Vi kan si at sosiomatematiske normer er både implisitte og eksplisitte retningslinjer for det som aksepteres og verdsettes i arbeidet med matematikk i felleskapet (Rangnes, 2016, s. 57).

Selv om de sosiomatematiske normene kan være både implisitte og eksplisitte, vil man være mer bevisste på reglene jo høyere opp i klassetrinnene man kommer. Rangnes (2016, s. 57) viser til ungdomsskoleelever som har mer erfaring som matematikkelever enn barn i barnehagen. Her vil de sosiomatematiske normene være mer implisitte på grunn av koordinering av normene gjennom mange år, samt en enda tydeligere forestilling om hva som forventes og aksepteres av matematikkunnskap og oppførsel i matematikktimene. Et annet aspekt som spiller inn på de sosiomatematiske normene, er lærerrollen. Yackel & Cobb (1996, s. 475) understreker lærerens sentrale rolle i etableringen av sosiomatematiske normene i klasserommet. Her vil lærerens matematiske forståelse, verdier og kunnskap spille inn. Dette gjør ofte at hvert klasserom har sine egne sosiomatematiske normer å forholde seg til. Læreren vil lage normer ut ifra den hen mener er det beste for sine elever. Samtidig påpeker Rangnes (2016, s. 59) betydningen av samarbeidet mellom lærer og elevene. Det vil ikke være slik at læreren alltid vil få igjennom sine normer. Dette må gjøres i koordinering med elevene. Her vil læreren kunne bidra ved å være positiv modell for elevene. Skott, Jess & Hansen (2016, s. 139) påpeker også viktigheten av at de sosiomatematiske normene blir utviklet i et samarbeid mellom lærer og elev. Selv om læreren er viktig i utviklingen av normene, vil det være ulikt i hvordan elever og klasser vil bidra i undervisningen. Normer som fungerer i en spesifikk klasse, vil ikke automatisk kunne videreføres til en annen klasse. Skott, Jess & Hansen (2016, s. 139) legger også til at elevenes forestilling om matematikk kan være forskjellige, og at de normene som utvikles i et klasserom er avhengig både av lærerens og elevenes bidrag.

De sosiomatematiske normene har også innvirkning på kulturelle utfordringer. Nykommere i matematikklasserommet kan ha utfordringer med å forstå hva som forventes av dem. Hvis for eksempel flertallet i et klasserom er enige om en utregningsmetode, hvor nykommeren ser andre mer praktiske måter å løse oppgaven på, vil det skje en konfrontasjon med det som allerede blir sett på som «den riktige» måten å regne på (Rangnes, 2016, s. 57). Dette vil kunne gjelde f.eks for klasser som bytter lærer, elever som skifter skole og elever som akkurat er begynt på skolen. Elever som skal begynne på skolen, kan ha forestillinger om hva som forventes av dem, og hvordan matematikktimene foregår (Rangnes, 2016, s. 56). Rangnes (2016, s. 57) skriver at matematikktimer er timer som er dominert av oppgaveparadigme, der læreboken styrer det som skjer, og preger hvilke samtaler som er mulig og ikke mulig. Rette svar og mengde oppgaver gjort på minst mulig tid blir verdsatt. Er elevene vant med en slik undervisningsmetode, og lite erfaring med andre måter å lære

matematikk på, kan det også skjer en konflikt i de sosiomatematiske normene hvis læreren plutselig bytter metode. Elevene kan da bli usikker på hva som er matematisk akseptert. Rangnes (2016, s.57) skriver videre at sosiomatematiske normer sjeldent er oppe eksplisitt til forhandling, men vil være innarbeidet hos deltakerne. Dette igjen vil kunne være med på å skape misforståelser i matematikklasserommet. Her er det viktig at læreren er tydelig på hva som forventes, eller at de i felleskap kan skape de sosiomatematiske normene sammen.

Rangnes (2016, s.57) forklarer at sosiomatematisk norm kan være at en klasse, der alle i gruppen skal gjennom deltagelse, komme med ulike forslag til å løse et problem på. Her vil ikke alle innspill være velkomne. Når det er matematikktime kan det implisitt ligge en norm om at innspillene skal bidra med matematisk innhold, det vil si at annen kunnskap utenfor matematikken ikke vil være godt nok. Hvis man skal se på kvalitetene ved en samtale i skolen, bruker vi sosiomatematiske normer (Rangnes, 2016, s. 54).

For en lærer kan det være et poeng i å være obs på de sosiomatematiske normene som aksepteres, for oppstår det konflikter mellom deltakerne, kan dette også påvirke undervisningen, ved å stenge for den matematiske læringen Rangnes (2012, s. 51). Et annet poeng Rangnes (2012, s. 51) viser til, er at når undervisningen endres fra noe elevene er vant til, til noe dem ikke er vant til, vil usikkerhetene for hva som er lov og hva som ikke er lov, bli satt på prøve. Dette kan forklares ved at elevene ikke har erfaring med hva som ventes av dem i timen.

2.3.3 Lærers tilretteleggelse for kommunikasjon

Kommunikasjon oppstår ikke bare av seg selv. I fellesskapet i matematikklasserommet må det være tilrettelagt for at kommunikasjonen skal kunne oppstå. De sosiomatematiske normene må legges til rette for at elevene skal kunne snakke med hverandre. Som vist over, kan læreren påvirke dette. En av måtene er gjennom hvilken form for læring og forståelse læreren tilrettelegger for. Skemp (1977, s. 2) skiller mellom instrumentell og relasjonell forståelse. Her forklarer instrumentell forståelse som «regler uten mening». Tradisjonell undervisning blir ofte forbundet med denne typen forståelse (Nosrati & Wæge, 2019, s.4). Dette innebærer at elevene får en viss mengde regler og formler for å klare en gitt oppgave. Relasjonell forståelse handler i større grad om å vite hvordan oppgaver løses og hvorfor de løses slik. Her blir begrepsmessige strukturer bygget opp og man ser mer på sammenhenger mellom begrepene (Nosrati & Wæge, 2019, s.4). I relasjonell forståelse vil man da forstå hvordan de matematiske prosessene fungerer når man løser oppgaver.

Fordelen med en relasjonell forståelse, er at elevene i større grad vil kunne forstå matematikken som ligger i ulike oppgaver. Dette gir større rom for å argumentere og diskutere det matematiske. Ved en instrumentell forståelse vil elevene kunne løse oppgavene som blir gitt, men på grunn av de kun vet hvordan de kommer seg til svaret, og ikke hvorfor det er sånn, vil ha større vanskeligheter med å forklare det matematiske i oppgaven. I et slikt tilfelle vil det være bra å legge opp til relasjonell forståelse. En mulig måte å legge opp til en slik tilnærming, og kanskje på den måten større rom for kommunikasjon, er gjennom undersøkende matematikkundervisning. I undersøkende matematikkundervisning vil elevene i større grad få kognitive krevende oppgaver, hvor elevene får god tid til å jobbe med oppgaven og lærer oppmuntrer dem til å finne flere løsninger eller til å beskrive hvordan de tenker (Nosrati & Wæge, 2019, s.3). Timen avsluttes med felles diskusjon av oppgaven hvor elevene muntlig presenterer løsningsmetoder. Målet er at elevene både utvikler en forståelse for prosedyrene og at de kan bruke prosedyrene effektivt, nøyaktig og fleksibelt (Nosrati & Wæge, 2019, s.3).

2.4 Fysisk aktiv læring

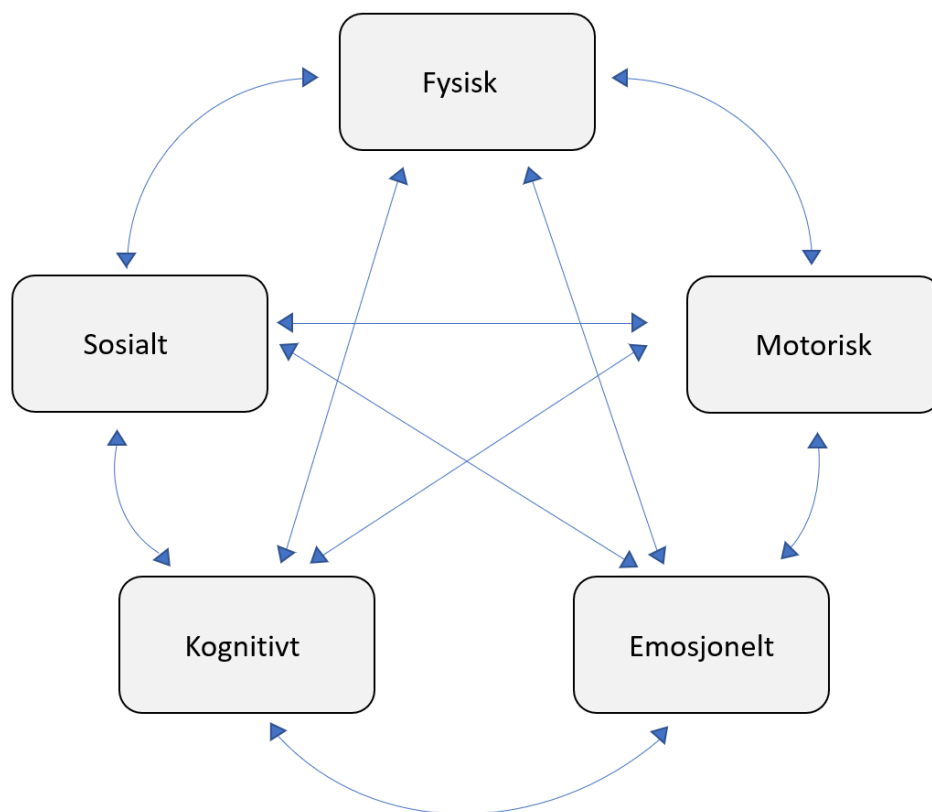
Fysisk aktivitet blir av Verdens helseorganisasjon (WHO) definert som hver kroppslig bevegelse produsert av skjelettmusklene, som krever vesentlig økning i energiforbruket utover hvilepuls (Verdens helseorganisasjon, 2020). Fysisk aktiv læring blir av Vingdal (2014, s. 12) forklart som læring der elevene lærer gjennom det å være i bevegelse. FAL kan inneholde alt fra rolig gange og små bevegelser, til høyt intensitetsnivå og mer krevende fysiske oppgaver. Her er det helhetlig læring og læring i mange fag gjennom fysisk aktivitet som er i fokus. Det at læring skjer gjennom fysisk aktivitet, vil si at elevene er i bevegelse.

Vingdal (2014, s. 42) skriver at fysisk aktiv læring gir også mulighet for læring av sosiale ferdigheter. Med dette mener hun at FAL tilrettelegger for at elevene lærer å skape relasjoner, ta hensyn, vise omsorg og empati. Samtidig belyser hun at FAL kan være en mulighet for kommunikasjon. Dysthe (2001, s.33) underbygger dette med at kommunikasjon er viktig faktor for elevenes sosiale liv, både på skolen og fritiden. Videre skriver hun at når barn leker, er dette i en kombinasjon av det praktiske, som regel fysisk samhandling, og det språklige. Dette kan videre knyttes til sosiokulturell læringsteori med at læring skjer igjennom samhandling og kommunikasjon. Det norske helse og omsorgsdepartementet (2020) gav i 2020 ut en handlingsplan for fysisk aktivitet. Her skriver de: «Å være fysisk aktiv kan gi glede, mestring, opplevelser, tilhørighet, sosialt samvær, livskvalitet, frihet og

mulighet til utfoldelse ut fra egne forutsetninger. I tillegg til bedre livskvalitet og helse for den enkelte, har dette betydning for samfunnets bærekraft.

Fysisk aktivitet kan på den måten være med på å gi elevene mestringsfølelse, glede, føle tilhørighet, sosialt samvær, m.m. Dette kan trekkes inn undervisningen i den forstand at elevene kan føle mestring i faget, og sosial tilhørighet i klassen. Barns drivkraft er bevegelsesglede, og dette kan læreren benytte seg av sammen med barnas erfaring i lærerarbeidet (Vingdal, 2014, s. 20). Tar vi utgangspunkt i et helhetlig læringssyn er det liten tvil om at det fysiske kan påvirke det kognitive. Her lærer og utvikler barn seg gjennom flere funksjonsområder (Vingdal, 2014, s.39). Hvordan barn utvikler seg, fungerer og lærer, blir av

Vingdal presentert slik.



Figur 2: Komponenter i elevens utvikling av helhetlig læring. Avtegnet fra Vingdal (2014, s.39)

Figuren viser at det fysiske kan være med å påvirke det sosiale, kognitive, emosjonelle og motoriske. Det sosiale er blant annet evnen til å kommunisere, skape relasjoner, samarbeide etc. Det kognitive er blant annet evnen til å oppfatte tenke, forstå, huske og konsentrasjon (Vingdal, 2014, s.40). Gjennom et helhetlig syn på læring vil disse funksjonene ha en innvirkning på hverandre. For en lærer kan dette være med å påvirke undervisningen i stor grad. Matematikk uten kommunikasjon, eller elever som sliter med forståelsen, vil kunne påvirke deres læring.

2.4.1 FAL i matematikkundervisningen

I denne oppgaven er FAL presentert som en metode for innlæring av matematikk. Det er viktig å presisere at det kan finnes ulike syn på var FAL er.

Matematikk blir betraktet som et teoretisk fag, der hjelpemidlene som oftest er blyant og papir, og som vanligvis utøves stillesittende (Rønning, 2014, s.134). Faget tar ofte i bruk abstrakte begreper, som eksisterer som tanker og ideer man ikke kan direkte se eller fysisk berøre (Rønning, 2014, s.134). Tanken bak FAL i matematikkundervisningen er at selv om arbeid med tall og symboler er essensielt i matematikk, så må man også lære å ta de i bruk i de referansekontekstene som disse tegnene og symbolene kan knyttes til (Rønning, 2014, s.136). Med dette menes det at matematikken også må bli lært gjennom de prosessene man bruker det til i det dagligdagse. Fra et sosiokulturelt læringssyn skjer læring i samhandling med andre, og FAL bygger på at læring er en aktiv prosess, der kunnskap konstrueres aktivt, og overføringen ikke mottas passivt fra den som kan det til den som ikke kan det (Rønning, 2014, s.136). Rønning (2014, s.136) skriver at kunnskap er noe som utvikles i en kontekst, der matematikk som brukes i praktiske sammenhenger, bør også læres gjennom de kontekstene de skal brukes i.

2.5 Motivasjon i matematikkundervisningen og relevant forskning.

En annen faktor for læring er motivasjon i faget. Matematikk blir sett på som et omfattende og svært viktig fag for samfunnet, og har dermed gjort at timeantallet i grunnskolen er høyt (Rosenlund & Gulaker, 2018, s. 169). Manglende interesse, oppgaver som elever ikke ser nytte av, samt følelsen av lite forståelse og nederlag, er en del av de assosiasjonene en god andel tidligere elever sitter igjen med (Rosenlund & Gulaker, 2018, s. 169). At elever mister interessen for matematikk kan være med på å skape dårlige holdninger til faget, som igjen kan gå utover prestasjonen. Et høyt timeantall kan også være med på at elevene «går lei»

faget, i den grad at de syns det blir for mye fokus på matematikk. Dette kan igjen gå utover elevenes læring.

En mer aktiv tilnærming til matematikken, vil gi elevene mer bevegelse i timen. Dette kan føre til større motivasjon til faget, når praksisen blir endret. Det vil derfor være relevant å se om motivasjon er en av faktorene lærerne trekke frem som et moment i potensiale for matematikklæring i FAL.

For å få forståelse av hva som motiverer elevene i matematikk, er det gjort flere forskningsprosjekt rundt temaet.

Hannulas (2006) forskningsprosjekt setter lyst på motivasjon i ulike typer matematikkundervisning. Forskningen viser at matematikk basert på lærerstyrt undervisning der fokuset ligger på regler, rutiner og individuelle drilloppgaver, vil gi mindre rom for elevenes autonomi og sosial tilhørighet. Hannulas (2006, s. 167) mener da at et en mer elevsentrert matematikkundervisning som setter søkelys på gruppearbeid, vil legge mer til rette for elevenes sosiale interaksjon og medbestemmelse. Forskningsprosjektet tar også opp viktigheten av behovene til elevene som en faktor for motivasjon. Her er behovene påvirket av elevenes tro på seg selv, det matematiske og læringen, så vel som de sosiale og sosiomatematiske normene i klasserommet (Hannulas, 2006, s. 167).

En avhandling gjort av Wæge (2007, s. 211) viser også til elevs motivasjon i matematikk. Her viser det seg at elever blir mer motiverte når de får være aktive og utforskende i matematikkundervisningen. Et annet aspekt ved resultatene var at motivasjonen til elevene ble påvirket av deres følelse av tilhørighet (Wæge, 2007, s. 125). Dette er ikke bare med elevene, men også læreren. Avhandlingen viser også at flere elever trekker frem samarbeid som et aspekt ved det å motivere seg i matematikk. Som vist i forrige delkapittel er også samarbeid en faktor innunder det sosiale som påvirker læring. Det er derfor relevant å se om også dette er noe lærerne trekker frem som potensiale for matematikklæring knyttet til FAL.

Wigfield, Eccles, Schiefele, Roeser & Davis-Kean (2006, s. 986) mener det er en sammenheng mellom samarbeidslæring og motivasjon. Her fremlegger de at det å gjøre aktiviteter i en felles kontekst ikke bare er kjekkere for elevene, men også mer interessant. De belyser også fordelen med å jobbe i par der elevene hjelper hverandre med forståelse og læring gjennom diskusjoner av oppgaven i felleskap, deling av tanker og ressurser, og hjelpe hverandre med å løse oppgaven. Wigfield et al (2006, s. 986) viser også til at elevenes følelse av sosiale tilhørighet kan spille inn på motivasjonen, som igjen spiller inn på elevenes læring.

Metode 3.0

I dette kapittelet vil valg av forskningsmetode bli grunnlagt. Det vil bli presentert valg av metode, utvalget og fremgangsmåte. Deretter vil oppgaven si noe kort om noen spesifikke matematikkoppgaver og verktøyet som ble tatt i bruk i undervisningen som ble observert. Dette vil være relevant for analyse og drøfting, da matematikkoppgaver kan ha påvirkning på elevenes matematikklæring. Det vil også bli presentere hvordan funnene er blitt analysert og drøftet, før oppgaven tar for seg troverdigheten til forskningsmetoden gjennom validitet og reliabilitet og de etiske spektrene ved oppgaven.

Det er også viktig å presisere at når jeg valgte meg et forskningsprosjekt som jeg ville forske på, var dette i samarbeid med Halvard Møen Paulseth (medstudent). Etter samtaler med veileder bestemte vi oss for å skrive om samme tema, men med to forskjellige problemstillinger. Problemstillingene gjorde at vi hadde mulighet til å bruke samme metode, og har derfor samlet inn data sammen. På grunnlag av dette har vi samarbeidet om metodekapittelet, og denne delen vil derfor være i stor grad like. Når jeg videre i metodekapittelet referer til «vi», har dette betydningen Halvard og meg.

3.1 Valg av metode

Kvale & Brinkmann (2015, s.140) forklarer begrepet metode som «veien til målet», der man må vite hva målet er. Formålet med dette forskningsprosjektet er å finne hvilke potensiale for matematikklæring det er knyttet til FAL. For å svare best mulig på dette valgte jeg å ta i bruk en kvalitativ forskningsmetode. Kvalitativ metode vil være en av flere veier til målet.

Brinkmann & Tanggaard (2010, s. 17) skriver i boken Kvalitative metoder at det ikke finnes kun én allmenn definisjon av kvalitativ forskning. Kvalitativ forskning er en interesse for hvordan noe gjøres, sies, oppleves, fremvises eller utvikles. May Britt Postholm (2004, s.3) forklarer at det å forske kvalitativt innebærer å forstå perspektivet til deltakerne. En kvalitativ forsker retter blikket mot informantens hverdagshandlinger i sin naturlige kontekst.

Ser man på valg av forskningsemne og problemstilling, falt det naturlig å ta i bruk kvalitativ forskningsmetode. Dette blir grunnlagt med at intervju og observasjon av lærere som tar i bruk FAL i matematikkundervisningen ville gi oss et godt innblikk i ulike matematikkoppgaver og hvordan læringen foregår for elevene. Intervjuet ville sette lys på læreres tanker og erfaringer om FAL, hvordan det påvirker matematikklæringen til elevene, og hvilke potensialet de ser ligger i denne type metodebruk i klasserommet. Samtidig kan lærernes meninger rundt FAL være veldig subjektive dette gjorde at jeg også valgte å

observere matematikkundervisninger som tok i bruk fysisk aktiv læring. Observasjon ville gjøre det lettere å knytte opp deres tanker med hvordan det fungerte i praksis.

3.2 Informanter

Informantene som ble valgt for dette forskningsprosjektet var lærere som hadde SEFAL videreutdanning. Christoffersen & Johannessen (2012, s. 50) skriver at ved kvalitative intervjuer velges informantene ut ved strategisk utvelgelse. Dette gjøres ved at forskeren tenker ut målgruppen som vil gi den nødvendige dataen til sitt forskningsprosjekt. På grunnlag av oppgavens problemstilling, var det viktig å få intervjuet et utvalg som hadde erfaring med å ta i bruk FAL som metode i matematikktimene. Gjennom SEFAL kom vi i kontakt med to skoler som hadde mulighet til å ta imot oss. Vi intervjuet totalt ti lærere fordelt på begge skolene, hvorav åtte underviste i matematikk. Det var forskjellig hvilket trinn lærerne underviste på, alt fra 1-7 klasse. For oss var det naturlig å bruke lærere med kompetanse i FAL og matematikkbakgrunn i bunn. Det var ikke avgjørende hvor mange studiepoeng lærerne hadde.

3.3 Metodetriangulering

For å kvalitetssikre forskningsprosjektet på best mulig, tar oppgaven i bruk en form for triangulering. Askerøi & Barikmo (2010, s. 21) forklarer at triangulering innenfor forskning betyr at forskeren bruker flere metoder for å svare på problemstillingen. Dette ble gjort for å ha flere innfallsvinkler til analysen og kvalitetssikre datasettet. Som nevnt er forskningsprosjektet bygget på læreres opplevelser, tanker og erfaringer av FAL i matematikkundervisningen. Resultatene som blir presentert vil derfor være hovedvektlagt fra dataen av intervjuene. Samtidig vil observasjonen bli brukt til å understreke de poengene som blir lagt frem, eller diskutere eventuelle motsetninger. Med en god anvendelse kan dette være med på å styrke kvaliteten og minimere svakhetene.

3.4 Gjennomførelsen av intervju og observasjon

3.4.1 Det kvalitative forskningsintervjuet

Som nevnt gjennomførte vi kvalitativ forskningsmetode i form av intervju. Formålet med et kvalitativt forskningsintervju er at forskeren skal forstå informantens daglige liv, fra hans eller hennes perspektiv (Kvale & Brinkmann, 2015, s.42). Strukturen på intervjuet er lik den dagligdagse samtalen, men som et profesjonelt intervju involverer det også en bestemt metode og spørreteknikk.

Måten intervjuet ble gjennomført på, var gjennom et fokusgruppeintervju. Et fokusgruppeintervju forklarer Kvale & Brinkmann (2015, s.179) et intervju med flere deltakere, som regel 6-10 personer, hvor målet er å få frem flere forskjellige synspunkter om emnet. Her er det intervjueren sin jobb å skape en åpen atmosfære, der det er lov å komme med egne synspunkt og skape diskusjoner. Det er ikke meningen at gruppen skal komme til noe felles enighet, men heller diskutere motstridende synspunkter (Kvale & Brinkmann, 2015, s.179).

Datasettet ble hentet inn igjennom to fokusgruppeintervjuer på to forskjellige skoler. Spørreteknikken som ble valgt, var et semistrukturert intervju. Christoffersen & Johannessen (2012, s. 79) skriver at et semistrukturert intervju har en overordnet intervjuguide som er et utgangspunkt for intervjuet. Spørsmålene, temaet og rekkefølgen ville kunne variere slik forskeren føler for. Man beveger seg frem og tilbake uten en fast rekkefølge (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 79). Dette ble naturlig for vår del når vi gjennomførte et fokusgruppeintervju. Dette gav muligheten til å grave dypere i svarene og kunne stille oppfølgingsspørsmål når svarene ble vage. Det gjorde også samtalen mer flytende og lettere å skape en åpen atmosfære.

Før gjennomføringen ble det laget en intervjuguide (vedlegg 1) og et samtykkeskjema (vedlegg 2). Når intervjuguiden og samtykkeskjemaet var ferdigstilt, ble de lagt med i søknaden til NSD for godkjenning av prosjektet. Når søknaden var godkjent, begynte vi å forberede oss til intervjuene ved å stille hverandre spørsmålene. Dette var for å øve på å være i en intervjurolle, og bli vant med å holde intervjuet flytende og naturlig. Vi valgte å stille to spørsmål hver, slik at gjennomgangen fikk gjort at vi ble vant med de spørsmålene vi skulle stille. Før gjennomføringen, sendte vi alle informantene samtykkeskjemaet digitalt for at de kunne lese seg opp på prosjektet. Dette tok vi også med i papirform for underskriving. Vi valgte å ikke sende intervjuguiden, fordi vi ville ha svar som ikke var diskutert og forberedt på forhånd, noe som kunne satt en stopper for uenigheter og gode diskusjoner. Den første skolen vi intervjuet på var det kun intervju som ble gjennomført. For at informantene også skulle føle seg ivaretatt, valgte SEFAL å kjøpe inn pizza og brus til intervjuet. Dette ble svært godt mottatt av informantene. På den andre skolen vi intervjuet ble den samme gesten gitt av SEFAL for at informantene skulle føle seg ivaretatt og verdsatt. Forskjellen fra den første til den andre skolen var grunnet Covid-19 fikk vi ikke observert på skole en. Dette var vi så heldige å få lov til på skole to, i tillegg til intervju.

3.4.2 Observasjon

I tillegg til intervju på skolene vi besøkte, gjennomførte vi også observasjon på den ene skolen. Observasjon blir forklart av Thagaard (2013, s.58) som en metode som er godt egnet for å gi informasjon om praksis i dagliglivet. Observasjon er også gunstig for informasjon om hvordan personer forholder seg til hverandre og hvordan de presenterer seg i sine omgivelser. Hammersley & Atkinson referert i Thagaard (2013, s.75) deler forskerens rolle i observasjonen inn i to ytterligheter. Fullstendig observasjon hvor forskeren ikke deltar blant de som observeres og fullstendig deltagelse hvor forskeren deltar på lik linje med deltakerne i feltet. Deltakende observasjon er den mest vanlige formen og kan beskrives som en mellomting mellom de to ytterpunktene. Deltakende observasjon innebærer at forskeren er med i feltet og deltar i aktiviteter sammen med deltakerne. (Thagaard, 2013, s.75)

Under innsamling av datasettet, ble det gjennomført en form for deltakende observasjon på en av to skoler. Observasjonen ble gjennomført i forkant av intervjuet som ble holdt på samme skole, samme dag. I forkant av observasjonen ble det laget et observasjonsskjema (vedlegg 3) hvor man kunne notere ned viktig data. Før undervisningsøktene mottok vi en plan fra skolen om hvilke klasser vi skulle observere og hvilken undervisning de ulike klassene skulle ha.

Under observasjonen på skolen fulgte vi klassene, men var ikke med på aktivitetene som ble gjennomført. Vi var i stor grad i bakgrunnen for å observere, men elevene og læreren var klar over at vi var til stede. Vi noterte ned både hendelser og samtaler som skjedde i klassene.

3.4.3 Transkribering

For å lettere kunne trekke ut funn fra intervjuene ble det tatt opptak hvor materialet i etterkant ble transkribert.

Kvale & Brinkmann (2015, s.205) forklarer begrepet transkribere at man endrer fra en form til en annen. Transkripsjoner er oversettelser fra det muntlige til det skriftlige. Det som er fordelen med å transkribere intervjuet er at som tidligere nevnt, lettere kan trekke ut funn, og at man flere ganger kan lese igjennom det som ble sagt i intervjuet uten at man må huske hvert eneste ord. Det negative er at man kanskje går glipp av gester, mimikk og ironi. Dette poengterer også Kvale & Brinkmann (2015, s.205) gjennom at lydopptaket medfører tap av kroppsspråk og kroppsholdninger, samt at leseren av et transkribert materiale kan gå glipp av stemmeleie og utfoldelsestempo. I transkripsjonen er pauser transkribert med (...) eller «*hmm*». Engasjement i stemmen er transkribert med store bokstaver. Dette er tatt vekk i analysen for å skape mer flyt.

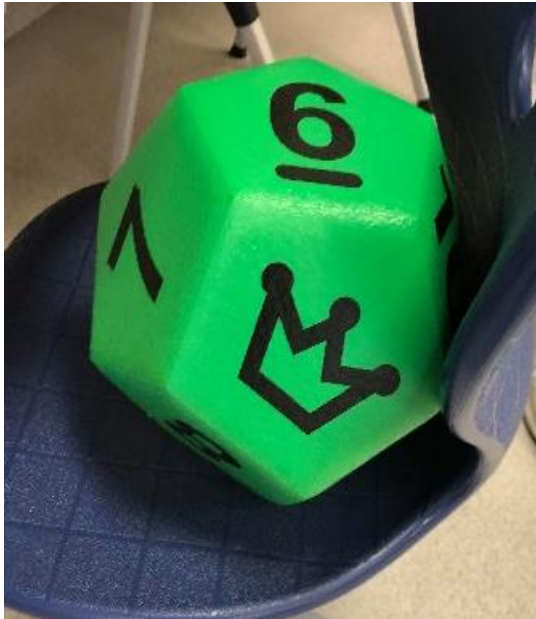
Transkripsjon av intervjuene var det første som ble gjort etter de var gjennomført, slik at opplevelsen lå ferskt i minnet. Den største utfordringen under transkriberingen var å gjenkjenne hvem som sa hva. På grunn av at intervjuene ble gjennomført i grupper, var det helt klart en større utfordring enn om det bare hadde vært en person. Det ble også merket forskjell på vanskelighetsgraden av dette mellom de to intervjuene. Det var lettere å transkribere intervju en som var med tre lærere, kontra intervju to.

3.5 Oppgaver og verktøy

Selv om det er presisert tidligere at selve matematikkoppgavene ikke vil være hovedfokuset i denne oppgaven, er det viktig for helheten og for potensiale for matematikklæring å kort si noe om hvilke typer oppgaver vi møtte på, og verktøyet skolen brukte for å gjennomføre oppgavene.

En type oppgaver som ble tatt i bruk, var konkurransepregede oppgaver. Her diskuterte lærerne en del hvor vidt konkurranseaspektet ved oppgavene var bra for elevene. Disse oppgavene bestod for det meste av drilloppgaver. Drilloppgaver er i dette tilfelle oppgaver som har til hensyn å gi elevene mengdetrening i noe de allerede er presentert for før. Tekstoppgaver ble også tatt i bruk.

Begge skolene hadde deltatt på en videreutdanning hos SEFAL, der de fikk tildelt en utstyrspakke som de kunne ha for å bruke i undervisningen. Her var det alt fra terninger, kjegler, kort, stoppeklokke, mm (figur 3). På de laveste trinnene ble dragonbox brukt i matematikktimene med FAL. Dragonbox er et matematikklæreverk for småskolen som inneholder små figurer som representerer tallene en-ti. Figurene har fellesbetegnelsen noomer, hvor hver noom har et navn (figur 4). Noomene ble brukt til ulike typer regneoppgaver som fysiske konkrete.



Figur 3: «SEFAL-terning» terning som kom med utstyrspakke fra SEFAL, som ble brukt i ulike oppgaver.

(Bilde tatt selv)



Figur 4: Ulike typer noomer som blir brukt i Dragonbox. *(Bilde tatt selv)*

3.6 Analyse av intervju gjennom koding/kategorisering og meningsfortetting

Analysen i oppgaven vil være basert på det Kvale & Brinkmann (2015, s. 232) kaller for meningsfortetting og koding. Meningsfortetting vil si å forkorte intervjupersonenes uttalelser til kortere formuleringer, uten å miste det som blir sagt. Uttalelsen blir da gjengitt med få ord (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 232). Måten dette blir gjort på er gjennom ulike trinn, hvor jeg først leste intervjuet som en helhet. Så fant jeg meningsenhetene, det vil si de ord eller setningene som går igjen i intervjuene, slik utvalget i intervjuet presenterer dem. Så fant jeg

temaer som dominerte meningsenhetene på en god og enkelt måte. Deretter så jeg på de relevante utsagnene opp mot formålet ved denne oppgaven, før jeg bant sammen de viktigste temaene med beskrivende utsagn.

En av de vanligste formene for dataanalyse er koding eller kategorisering av intervjuuttalelser (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 226). Koding og kategorisering handler om at man får en oversikt over tekstmateriale ved at man knytter et eller flere nøkkelord til deler av teksten, slik at man senere kan igjen identifisere uttalelsen. Måten kategorisering er tatt i bruk på, er ved å knytte meningsenhetene til informantene opp mot utvalgte kategorier. Kategoriene som er valgt, er trukket ut etter meningsfortetting, slik at temaer som gikk igjen i intervjuet ble funnet. Kategoriene som er valgt er *kommunikasjon*, *samarbeid* og *lærelyst*. Det er flere ganger gått igjennom transkripsjonene av intervjuene, markert ut med ulike markeringsfarger på hver kategori, og systematisk skrevet dem inn i ulike tabeller i Word. Dette er gjort for å lettere kunne trekke ut det som er relevant for min oppgave, og som skal hjelpe meg til å svare best mulig på problemstillingen. For å korte ned lange svar og utdrag fra samtaler i observasjonen, er det klippet vekk sitater og replikker som ikke er relevant for oppgaven. Dette blir gjort for å skape mer flyt i teksten og gjøre den mer leservennlig. Oppgavene som refereres til ved utdrag av dialoger, er nærmere forklart i analysen.

3.7 Validitet og reliabilitet

Validiteten og reliabiliteten til et forskningsprosjekt blir av Kvale & Brinkmann (2015, s.357) forklart som gyldigheten og påliteligheten til et utsagn. Validiteten viser som regel til om en metode faktisk kan brukes til å undersøke det den sier den skal undersøke. Reliabiliteten viser til om forskningsprosjektet kan gjøres på nytt igjen, med samme resultater, på et nytt tidspunkt, av en annen forsker.

I dette forskningsprosjektet tas det utgangspunkt i potensiale for matematikklæring knyttet til fysisk aktiv læring. Når validiteten til dette prosjektet skal vurderes, må det sees på valg av metode, og om den undersøker det den skal undersøke.

For at oppgaven skulle kunne si noe om læreres oppfatning av potensiale for matematikklæring knyttet til FAL, lå det naturlig å intervjuere lærere som hadde erfaring med FAL. Det var også essensielt å spørre lærere som hadde en bakgrunn for å kunne si noe om bruken i matematikkundervisning. Ved å ta i bruk intervju som metode, kunne man grave i deres opplevelser med denne formen for læring. Lærerne hadde også brukt dette i matematikkundervisningen rundt et år, noe som gjorde at de også kunne si noe om hvordan

det hadde påvirket læringen av matematikk. Det at intervjuet ble gjennomførte i grupper, gjorde at lærerne kunne komme med sine erfaringer, noe som også gav mulighet til at uenigheter og lærernes forskjellige syn kunne bli tatt opp til diskusjon.

En svakhet ved metoden kan være at der bare ble gjennomført observasjon på en skole på grunn av Covid-19. Det gjør at resultatene fra intervjuene kun blir sammenlignet med observasjonen som ble gjort på den ene skolen. Det å snakke om bruken av FAL i matematikkundervisningen kan være ulikt det som faktisk blir gjennomført. Lærerne kan ha mange tanker og meninger om hvordan det kan brukes, men at man ser i praksis at det er vanskelig å gjennomføre. Det kan også være ulikt fra skole til skole hvordan FAL tas i bruk. Hvis det var blitt gjennomført en observasjon på den første skolen, ville det kanskje ha påvirket resultatet i form av nye og relevante funn.

Når det ble valgt å intervju læreres oppfatning av FAL i matematikkundervisningen, ble det tatt utgangspunkt i noen få lærere på to forskjellige skoler. Det at det kun er blitt tatt utgangspunkt i to skoler vil gjøre at man ikke har belegg for å si at det gjelder for alle lærere. Samtidig er dette lærere som selv har valgt å ta videreutdanning i FAL, der man får inntrykk av at lærerne er veldig positive og engasjerte til fysisk aktiv læring i matematikk. En lærer som ikke har noen forutsetning for FAL, og ikke er interessert i FAL, vil kanskje ha andre oppfatninger og meninger om denne type metodebruk i undervisningen. Det er også viktig å påpeke at lærerne som tok videreutdanning hos SEFAL, jobbet som et team, tok de samme kursene, og fikk den sammen undervisningen. Det kan igjen være med på å påvirke lærerne til å tenke likt, og få en «felles» forståelse for bruken av FAL i matematikkundervisningen, og hvordan den påvirker elevenes læring.

Når det gjelder datasettet som er samlet inn fra observasjonen vil det alltid være litt usikkerhet i hvor gyldig dem er. Dette var første gang vi var på skolen, og elevene visste ikke at vi kom. Dette gjorde at elevene ble mer observante på at vi var til stede og lærerne måtte forklare årsaken til at vi var der. Når man inntar observatørrollen, er det umulig å gjøre seg helt «usynlig». Dette kan være med på å påvirke våre resultater i form av at elevene opptrer annerledes når situasjonen ikke er ved normalen. Det at to ukjente personer kommer inn og er med klassen en time, vil kunne påvirke hva elevene sier og gjør.

3.8 Etikk

Ved gjennomføringen av en slik kvalitativ forskningsmetode vi gjennomførte, vil det hele tiden dukke opp forskningsetiske retningslinjer og dilemma som vi må følge og vurdere. De

nasjonale forskningsetiske komiteer (NESH, 2018, s.5) forklarer forskningsetikk som verdier, normer og institusjonelle ordninger som bidrar til å regulere den vitenskapelige virksomheten. Her vil det være forskningsetiske retningslinjer som er laget ut av forskersamfunnets normer og verdier, og som har sin begrunnelse i vitenskapelig allmenmoral.

Forskningsmetoden tar for seg intervju og observere mennesker. Det betyr at vi måtte behandle personopplysninger. Noe av det som måtte tenkes igjennom da var konfidensialitet, konsekvenser, fortrolighet og samtykke (Kvale & Brinkmann, 2015, s 102).

Når det gjelder samtykke handler dette om at deltakerne i forskningsprosjektet er informert om formålet til studien og hvordan designet til oppgaven ser ut. Enda viktigere handler det om at deltakerne er klar over den mulige risikoen eller fordelene som følger ved å være med i forskningsprosjektet. Deltakeren skal også informeres om prosjektet er frivillig og hvilke rettigheter de har til å eventuelt trekke seg fra prosjektet (Kvale & Brinkmann, 2015, s 104).

Retningslinjene ble laget for å ivareta deltakerne av forskningsprosjektet. Samtykkeskjema (vedlegg 2) informerte deltakerne om prosjektet og hvilke rettigheter de hadde. Det ble også informert om hvem som hadde tilgang til dataen og hvordan denne skulle behandles.

Samtykkeskjemaet ble sendt ut i god tid før intervjuet og observasjonen fant sted, og ved eventuelle spørsmål fra deltakerne var kontaktinformasjon fra oss forskere vedlagt.

Konfidensialitet kan sees på som en sikkerhet for deltakere i et forskningsprosjekt. Dette er en enighet om hva som kan gjøres med dataen som blir samlet ved deres deltakelse. Ofte er dette snakk om at private data som gjør at man kan identifisere deltakerne ikke blir avslørt (Kvale & Brinkmann, 2015, s 106). For å sikre deltakerne i vårt forskningsprosjekt, gav vi dem all informasjon om hvordan datamaterialet ville bli behandlet og hvem som hadde innsyn. Under observasjonen ville ingen navn bli brukt, eller bilder tatt som kan identifisere skole eller personer. Intervjuet ble tatt opp på en opptaker som bare vi forskere hadde tilgang til. Opptaket ble lagret på en ekstern minnepenn og ikke lastet opp på nettet. Deretter ble intervjuet transkribert med anonyme navn. Som avtalt i samtykkeskjemaet kan det ferdig transkriberte materialet bli brukt videre i tre år.

Konsekvenser er noe forskere bør forholde seg til med en kvalitativ undersøkelse. Dette er med hensyn til eventuelle konsekvenser som kan forekomme for deltakerne, enten om det kan skade eller kan gi fordeler. Prinsipielt skal risikoen for å skade deltakeren være lavest mulig. Forskeren burde sørge for at summen av mulige fordeler for deltakeren og betydningen av

den oppnådde kunnskap veie tyngre enn risikoen for å skade deltakeren (Kvale & Brinkmann, 2015, s 107).

I denne forskningsoppgaven diskuterte vi mye rundt hvordan vi skulle skape en minst mulig risiko for deltakerne. Vi ble enige om at det etisk riktige var å anonymisere deltakerne i prosjektet, slik at de ikke kunne holdes ansvarlige for uttalelser eller observasjoner som ble gjort. Vi mente at dette var et krav som gjorde at flere deltakere ville være med i prosjektet.

Forskerens rolle vil si noe om personen eller personene som står bak forskningen. Forskerne som person og forskernes integritet har mye å si for kvaliteten på arbeidet og de etiske beslutningene som blir tatt i en kvalitativ forskning. Den moralske forsknings-atferden til en forsker blir forbundet med moralsk integritet, empati, sensitivitet og engasjement i moralske spørsmål eller handlinger. I bunn og grunn er det forskernes integritet, kunnskap, erfaring, ærlighet og rettferdighet som er en avgjørende faktor for den vitenskapelige kunnskapen (Kvale & Brinkmann, 2015, s 108).

I denne forskningsoppgaven vil gjennomføringen og resultatene bære preg av min rolle som forsker. Det er uunngåelig at min mening og erfaring ikke i noen grad vil påvirke forskningen. Samtidig er det viktig i rollen som forsker, at jeg holder meg så objektiv som mulig.

4.0 Analyse

Intervjuet og observasjonene har gitt innsikt i mye av hvilket potensiale FAL har for bedre matematikklæring. I denne delen av oppgaven vil det innsamlede datasettet bli presentert og sett i lys av oppgavens teoretiske rammeverk. Dette skal være til hjelp for å få en innsikt i hvordan ulike faktorer påvirker læring. Denne delen legger også grunnlaget for diskusjon av problemstillingen senere i oppgaven.

Store deler av denne analysen bygger på læreres utsagn av hvordan de oppfatter påvirkningen og potensialet av FAL i matematikkundervisningen. Gjennomføring av intervjuet skjedde i samarbeid med en annen medstudent. Dette gjorde at alle spørsmålene i intervjuet ikke vil være like relevant for å svare på min problemstilling. Derfor har jeg kun tatt utgangspunkt i de spørsmålene jeg tolker som vesentlige for å svare på denne oppgavens formål.

Når jeg nå presenterer dataene, vil det være knyttet opp mot Wengers (1998) praksisfellesskap. Ved å ta i bruk praksisfellesskapet som overordnet teori kan jeg få en bredere forståelse av potensialet for matematikklæring, da praksisfellesskapet tar utgangspunkt i faktorer knyttet til læring. Som nevnt i metodekapittelet har jeg valgt å dele datasettet inn i kommunikasjon, samarbeid og lærelyst. Kommunikasjon og samarbeid går i stor grad inn i hverandre, og er sett i lys av Wengers forståelse av praksisfellesskapet. Lærelyst er koblet sammen med identitet og mening. Det vil først bli presentert relevante utdrag fra intervjuet. Her vil det bli kastet lys på lærernes beskrivelse av potensiale for matematikklæring knyttet til FAL. Etter dette vil oppgaven presentere relevante observasjoner som enten vil være med å underbygge lærernes utsagn, eller kaste lys på andre poenger som ikke kommer frem i intervjuene. Dette er for å få frem hva undervisningen sier om potensialet for matematikklæring knyttet til FAL.

4.1 Hvordan beskriver lærere potensiale

4.1.1 Lærernes oppfattelse av klasseromsfellesskapet i matematikk

For å få en forståelse av hva lærerne mener er potensialet for matematikklæring knyttet til FAL, er det relevant å se på det Wenger (1998) kaller praksisfellesskapet, som jeg velger å kalle klasseromsfellesskapet. Med dette menes det at klassen blir sett på som en felles praksis, med egne særskilte rammer, skrevne og uskrevne regler, rutiner, kommunikasjon og alt det som praksisen dekker. Dette kan bidra til å forstå hvordan klasseromsfellesskapet endrer seg, og da også læringen, når man tar i bruk FAL.

4.1.2.1 «Samarbeid åpner for mer kommunikasjon»

Skole 1:

132. Berit – Matte er språk, tenker jeg.

133. Benjamin – Ja, blir det samme type kommunikasjon i en time med fysisk aktiv læring kontra en tradisjonell matematikk undervisning?

134. Berit – Nei, fordi først og fremst sitter de mye individuelt og jobber med den tradisjonelle, i hvert fall gjør du det hos oss. På 3.trinn.

137. Marit – du er veldig til stede, og får gode samtaler med de. Du legger jo opp for andre rammer og rom, at det med å kunne snakke og samarbeide og delta er jo gjerne i større grad enn når du sitter og skal jobbe, så på den måten får jo du mer kommunikasjon.

167. Berit – Det at det er samarbeid og lag er jo det som bygger det gode samarbeidsklimaet. Det er jo det som er kjekt med FAL. Enten er du parvis, eller så er du fire. Det er sjeldent du står aleine og gjør noe.

Skole 2:

120. Benjamin – Føler dere at FAL åpner for mer kommunikasjon mellom elevene?

121. Alle – Ja

124. Siri – du må jo kommunisere hvis du skal jobbe sammen.

126. Hilde – Den matematiske samtalen har mye lettere for å nå frem. Det er veldig sjeldent at du legger opp til et fal-opplegg hvor de jobber aleine.

128. Siri – det er alltid en gruppe på to og to, eller tre og tre.

133. Roger – Men mye av undervisningen går i stasjoner eller grupper.

Berit påpeker at man i en tradisjonell matematikkundervisning ofte sitter i ro, og at man sjeldent står aleine å gjør noe i FAL. Dette følger Marit opp med å si at man tilrettelegger for andre rammer og rom, at man deltar på annen måte ved å snakke og samarbeide, og at du på den måten får mer kommunikasjon. Det blir også fulgt opp i det neste intervjuet, hvor det er en felles enighet om at FAL åpner for mer kommunikasjon. Her peker Siri på samarbeid som en faktor. Hilde viser til den matematiske samtalen som har lettere for å nå frem ved bruken av FAL, som hun mener er på grunn av at man som regel legger opp til samarbeidsoppgaver. Også Roger understreker dette med å si at mye av undervisningen foregår i stasjoner eller grupper.

Ut ifra utdragene over ser man at lærerne er samstemte i at FAL ofte er samarbeidsoppgaver som tilrettelegger for kommunikasjon. Jeg tolker det at lærerne ser samarbeid og kommunikasjon som en påvirker av hverandre i den grad at man får mer kommunikasjon med samarbeidsoppgaver. Marit påpeker at man deltar i større grad med fysisk aktiv læring, enn når man sitter og jobber. Dette mener hun er en faktor for mer kommunikasjon. Både Hilde og Siri underbygger også dette med å si at du må kommunisere hvis du skal jobbe sammen, og den matematiske samtalen har mye lettere å nå frem fordi det er sjeldent man legger opp til FAL hvor de jobber aleine.

Gruppearbeid og samarbeid var også en av faktorene Hannulas (2006) og Wæge (2007) presenterte, som ga elevene motivasjon i matematikkundervisningen. Dette ville legge til rette for elevens sosiale interaksjon og medbestemmelse. Både lærernes utsagn og observasjonene våre viser også at samarbeid er en faktor i matematikkundervisning knyttet til FAL. Utsagn som «*det er veldig sjeldent at du legger opp til et FAL-opplegg hvor de jobber aleine*» (sitat 126) kan tolkes som at FAL legger opp til mer samarbeidslæring enn den tradisjonelle matematikkundervisningen. Dette støttes opp med utsagnene «*først og fremst sitter de mye individuelt og jobber med den tradisjonelle*» (sitat 134), og «*Du legger jo opp for andre rammer og rom, at det med å kunne snakke og samarbeide og delta er jo gjerne i større grad enn når du sitter og skal jobbe.*» (sitat 137). En av endringene som kom frem var at samarbeid lå mer til rette for kommunikasjon imellom elevene og mellom lærer-elev.

Det at lærerne påpeker at samarbeid har blitt mer dominerende i undervisningen, kan tolkes som at de ser en endring i praksisen (Wenger, 1998). Det at Marit forteller at man endrer rammene, kan tolkes som at hun ser på praksisen, at man går fra den tradisjonelle undervisningen med individuelt arbeid (som Berit beskriver i sitat 134), til arbeid i grupper og par. Lærerne forteller at dette gir dette mer kommunikasjon. Som Wenger påpeker så har praksisen en innvirkning på læring, og kan derfor også tolkes som at en endring fra individuelt arbeid, til samarbeid, kan være med å påvirke elevenes matematikklæring ved å skape mer rom for kommunikasjon i undervisningen.

4.1.4 «FAL som ressurs for mer kommunikasjon i matematikk»

I intervjuutdragene i begynnelsen av 4.1.2, ser man at lærerne påpeker at samarbeidsoppgaver leder til mer kommunikasjon i matematikk. For at jeg skal kunne si noe om hvilket potensial for matematikklæring det er knyttet til FAL, er det da viktig for meg å se på hvordan FAL legger til rette for kommunikasjon. Tidligere i oppgaven har vi også sett på hvor sterk

kommunikasjon står i læreplanen i matematikk, og gjennom både sosiokulturell læringsteori og matematikkdiridaktikk hvor viktig kommunikasjon er i matematikkfaget. Kommunikasjon er også en faktor i Wengers (1998) teori om praksisfellesskapet gjennom meningsforhandling og identitetsskaping, som gjør at man kan se kommunikasjon som en faktor for læring. Dette blir også påpekt i intervjuene.

207. Hilde – Det er jo helt klart at mesteparten av læringen i matematikken skjer ved kommunikasjon. Den matematiske samtalen, eller i grupper. Det å uttrykke seg matematisk er hvor læringen skjer i stor grad, tenker jeg.

Hilde forteller at mesteparten av læring i matematikk skjer ved kommunikasjon. Dette kan skje gjennom den matematiske samtalen, eller i grupper. Hun forklarer at læring skjer når man uttrykker seg matematisk. Disse meningene samsvarer også med det Berit (sitat 132) sier om at matte er språk. Utsagnene kan tolkes som at lærerne ser det å bruke språket i matematikk mener lærerne er en faktor for læring.

Dette kommer også frem i målene lærerne satte for undervisningsopplegg ved bruken av FAL, som var knyttet opp mot kommunikasjon og samarbeid. På spørsmålet om lærerne setter samme mål ved bruken av FAL svarte Karen:

129. Karen – Ikke alltid, av og til kan jeg ha et mål som ikke går på matematikken i det hele tatt. At de skal være en god samtalepartner eller god lytter sånn at det er med det og. Ja det skal være en samtale om påstander i matematikken. Så er det gjerne det at det ikke er matematikken bak det som er det viktigste, faktisk samarbeide.

Karen påpeker at målet i matematikktimene ikke alltid er de samme ved bruken av FAL. Hun ser verdien av at man også med en slik metode kan ha som mål å være en god samtalepartner, og fokusere på samarbeidet. Kommunikasjon og samarbeid var en stor faktor i undervisningsoppleggene vi observerte. I alle klassene så vi at elevene i en eller annen form hadde samtaler både om matematikk og det sosiale. Samtidig oppsto kommunikasjonen bare mellom elevene, men også mellom lærere og elever.

4.1.5 «Du har et ansvar som lærer å være til stede»

Som lærer vil du ifølge Wenger (1998) være en del av praksisfellesskapet. Læreren er en deltager på lik linje som elevene, som må vise felles engasjement gjennom deltagelse. For at læreren skal være en del av klasseromsfellesskapet, må hen også kommunisere med elevene.

Dette gjør at lærer-elev kommunikasjonen også er relevant for fellesskapet. Derfor fikk også lærerne spørsmål om de så forskjell i kommunikasjonen mellom elev og lærer.

Skole 1:

138. Berit – *Jeg opplever at elevene kanskje spør meg mer, de er mer på. Når de debatterer seg imellom så er det ikke alltid enige. «Berit hva skal vi gjøre nå», «vi syns ikke det samme, vi blir ikke enige i svaret, ikke i hvordan vi kom frem til det heller, vil du se min måte?» De er mer oppsøkende og aktive når det gjelder å få tilbakemelding og veiledning på en måte, syns jeg, enn det de var før, ja. Men sant nå tegner jeg det jo veldig svart/hvit då, sant at våre lærere gjør jo annet på 3.trinn. Men sånn for å vise forskjellen jeg opplever i forhold til undervisningen i matematikk*

139. Karen – *Der har du et ansvar som lærer å være til stede. Der er jo kjempeviktig med fysisk aktiv læring, der er jo ikke sånn, dette skal vi gjøre, gå ut og gjør det. Du må jo være til stede, du må delta, hvor er det best å plassere seg i forhold til den aktiviteten. Hvem er det som trenger deg litt ekstra. Du må jo kjenne elevene og ha en god relasjon. Og tenke veldig mye igjennom hvordan du setter sammen par, grupper, hva er det du ønsker, og ja være alltid til stede. Det er viktig.*

Skole 2:

143. Hilde – *Det er litt vanskelig å få med seg alt som skjer. Man skulle tatt et lite opptak av alt og hørt igjennom det etterpå. Av og til så klarer du å plukke opp noen ting og så kan du kanskje ta det opp seinere det du plukket opp. Det er umulig å få med seg alt i hvert fall. Så det er en fordel å være flere, for da kan en tillate seg å være på en plass å få med seg hele samtalen.*

144. Roger – *Så trenger enkelte grupper mer tilbakemelding enn andre. Det så dere i gymsalen i dag at vi sto kanskje litt mer med den ene gruppen, mens de andre klarte seg selv. Det er jo fordelene med å bruke elever også.*

I utklippet over ser vi at Berit (sitat 138) opplever elevene som mer åpne for kommunikasjonen mellom lærer og elev. Hun forklarer det som elever som er mer aktive og oppsøkende til å få tilbakemelding på det de har gjort. Samtidig påpeker hun at kanskje dette bare gjelder for 3.trinn og deres opplevelse av lærer-elev samtalen. Karen (sitat 139) påpeker

viktigheten av lærerens deltagelse. Hun mener at man må som lærer passe på hvor man plasserer seg, hvem som trenger deg mest og hvordan man setter sammen gruppene. Hun påpeker også relasjonen til elevene. Hilde (sitat 143) peker på at det er litt vanskelig å få med seg alt som skjer. Hun sier at noe av det som blir sagt kan man plukke opp og ta opp igjen senere, men at det er en fordel å være flere, slik at man kan bli værende på en gruppe for å få med seg en samtale.

For at lærer-elev samtale skal komme frem, må læreren tilrettelegge undervisningen slik at samtale blir en naturlig del av opplegget.

216. Berit – Jeg legger til rette for samtale, mellom elevene og meg og elevene imellom seg. Jeg hadde en som sa noe jeg likte. Vi stod med SEFAL- terningene, så skulle de trille de to som stod og ventet på sin tur til å springe, så sier den ene er det differansen eller summen du skal ha tak i Berit? Vi har ikke brukt de ordene annet enn stille og rolig i klassen, men han hadde syns det var spennende, så han hadde fått ut at, differansen var jo minus. Det bygger en forståelse, det å snakke selv og forklare. Ofte står du som lærer og forklarer til elevene hvordan de skal tenke. Det er mye lettere å si til dem at kan du forklare til han ved siden av deg hvordan du tenker. Så ser du at deres språk matcher jo mye mer enn meg som er her. Så jeg ser det at elevene får snakke seg imellom hvordan de har tenkt, hvordan de har opplevd oppgaven, og forstått den. Det å korrigere hverandre, «det er ikke det som står her, det er ikke sånn vi skal tenke, hvorfor tenkte du sånn» Det gir en gevinst som ikke jeg klarer å lage.

Berit forteller at hun legger opp til samtaler mellom henne og elevene, og elevene seg imellom. Berit forklarer om en hendelse hvor elevene hadde en venteoppgave hvor de skulle trille terningene og regne ut matematikkstykket de fikk. Det var usikkerhet i om det var sum eller differanse elevene skulle finne, hvor en elev spurte Berit om akkurat det. Berit forteller at sum og differanse ikke er ord som ble brukt annet enn litt smått i klasserommet, uten at hun hadde forklart det nærmere. Det overrasket hun derfor at eleven forstod hva ordene betydde, og tok de korrekt i bruk. Dette mener hun er med på å skape en forståelse, at det hjelper å forklare og snakke selv. Hun legger vekt på at det er da lettere å la elevene forklare til hverandre hvordan de tenker. Dette hjelper da med at de får forklare hva de har tenkt, og om de har forstått dem. Hun påpeker også at det at elevene kan korrigere hverandre gir en gevinst hun som lærer ikke klarer å lage.

Jeg tolker det Berit forteller at hun ser det som sin oppgave å legge til rette for samtaler i matematikkundervisningen med FAL. Hun kommer med et eksempel på hvorfor det er viktig, og det kan virke som at hun ser at oppgavene kan være med på å skape bedre begrepsforståelse. Det at Berit legger til rette for begrepsforståelse, kan sees i sammenheng med Wenger (1998, s. 101) forståelse av delt repertoar. Hvis Berit bevisst bruker begrep som differanse eller sum, kan det være at elevene også tar etter Berit og tar det i bruk. Det kan da bli et felles repertoar, begreper som de i klasseromsfellesskapet har til felles, men som ikke eksplisitt har blitt tatt opp i klasserommet. Læreren har i dette tilfellet innvirkning på klassens felles repertoar. Det at også begrepene blir brukt i en slik sammenheng som vist over, kan også hjelpe andre elever til å forstå begrepene. Som Berit sier så er det at elevene kan korrigere hverandre en gevinst hun ikke klarer å lage. Det at begrepet blir tatt i bruk av en elev, gjennom en aktivitet, kan føre til at andre elever plukker det opp, og knytter begrepet til praksisen. Et matematisk begrep kan være veldig abstrakt hvis en lærer bare forklarer definisjonen til eleven. Men som over så blir det knyttet til en konkret oppgave, som kan føre til at andre elever plukker det opp, og forstår bruken av de matematiske begrepene. Det å forstå matematiske begreper, er også en del av den matematiske læringen.

4.2 Identitet, mening og lærelyst

Wenger (1998, s.73) tar opp identitet og mening som sentrale faktorer i praksisfellesskapet. Som tidligere nevnt, henger identitet og mening sterkt sammen ved at identiteten din ofte blir gjenspeilet i dine meninger, og meningene dine påvirker din identitet. I et klasserom har læreren et ansvar for å tilrettelegge for læring og å skape lærelyst. Vi har i teoridelen sett hvor mye motivasjon og lærelyst kan påvirke læringen. Praksisfellesskapet består av et samspill mellom elev og lærer. På denne måten kan man si at lærernes identitetsutvikling og meninger kan påvirke elevenes identitet som matematikkelever, og deres meninger. Det kan ha innvirkning på deres lærelyst i den forstand at lærelysten skapes ut av hva som motiverer hver enkelt elev, hva hvert individ opplever som meningsfullt. Siden metoden i denne oppgaven er intervju av lærere der det blir sett på hvilke potensiale for matematikklæring det er knyttet til FAL, vil oppgaven videre ta for seg lærerrollen. Det vil bli sett på hvordan FAL i matematikk kan ha en innvirkning på lærernes identitetsutvikling og meninger, og hvordan dette videre påvirker elevenes identitetsutvikling og meninger som matematikkelever.

4.2.1 Lærerenes beskrivelse av egen identitetsutvikling

Som vist over kan lærernes identitet og oppfattelse av praksisen som meningsfull være med på å skape innvirkning på elevenes lærelyst. En lærer uten et felles engasjement, som ikke ser meningen i den praksisen som bli gjennomført, vil også kunne påvirke elevene. Dette kommer frem i et utspill av Berit:

216. Berit – Mens jeg fikk en litt mer sånn aha – opplevelse, for jeg er jo førskolelærer i bunn, og på 12 år har jeg blitt ganske skolsk, kjente jeg. Og då tenkte jeg, åååh Berit, hvordan er du blitt, hva slags pedagog er du blitt, sitter du og fyller ut i bøkene, åååhåy. Og det var jo litt sånn med disse FAL oppgavene, få vekk de utfyllingsoppgavene, gå i gymsalen, finne kort, finne tier-venner, addisjon og subtraksjon. Så det syns jeg var litt mer spennende enn det vi gjorde. og jeg kjente på at min motivasjon som pedagog var dalende før jeg startet på FAL, og då kjente jeg okey kanskje ta mer spesped, kanskje ta en annen vei. Mens det og då tenkte jeg, men der er den jo, denne plansjen jeg være med på. Sant her kommer denne fysisk aktive læringen, nå tennes denne gnisten igjen hos meg, og det så jeg at den gjorde hos elevene og.

Berit forteller at motivasjonen økte når FAL kom inn i matematikken. Hun var kommet inn i en rutine som hun opplevde som «skolsk». Hun forteller at hun tenkte over hvilken pedagog hun hadde blitt, at hun satt og fylte ut i bøkene. Hun sier så at FAL-oppgavene var litt mer spennende. De fikk vekk utfyllingsoppgavene og kunne gå i gymsalene, finne kort, finne tier-venner, etc. Hun poengterer at motivasjonen som pedagog var på vei ned, men at fysisk aktiv læring tente gnisten hos henne, som også gjorde det hos elevene.

Jeg tolker det som at Berit kjenner på det å være mindre motivert til å undervise. Hun sier at motivasjonen som pedagog var på vei ned, og hun var kommet inn i en rutine hun betegnet som «skolsk». Ser vi utsagnet i lys av Sfard & Prusak (2005, s.16), så forteller Berit om sin nåværende identitet. Det er hennes oppfattelse av hvilken lærer hun er, hennes nåværende syn på sin læreridentitet. I utsagnet snakker Berit om «hvordan er du blitt» og «hva slags pedagog er du blitt», som igjen refererer til Berit sin nåværende identitet. Jeg tolker det som at Berit vurderer sin lærerrolle og identitet, hvor meningsfull undervisningen er, og hvor mye nytte elevene har av den. Det kan vise til at Berit har en forståelse av sin nåværende identitet og dens påvirkning på elevene. Det at hun vurderer sin egen identitet, hva hun gjør som lærer, viser at hun forstår at hennes engasjement og motivasjon kan ha en innvirkning på elevene og

deres muligheter til å lære. Videre dukker det opp en plansje som er SEFAL-utdanningen, som gjør at Berit tenker over hvilken lærer hun vil bli. Dette blir da den utpekte identiteten. Berit har en forestilling om hvilken lærer hun vil være, utpekt identitet, og ser at utdanning innenfor fysisk aktiv læring kan være en hjelp til å nå dette målet.

Berit påpeker også at gnisten hennes som lærer blusset opp når hun tok videreutdanning i FAL. Hun følte på en motivasjon som var dalende, men som endret seg etter at hun tok i bruk matematikkoppgaver med FAL. Hun forteller at når hennes gnist tentes, gjorde det også det hos elevene. Det kan tolkes som at lærerens identitet og meninger har innvirkning på elevene. Sett i lys av Wengers (1998, s. 101) forståelse av delt repertoar, kan det tolkes som at elevene kan få et nytt felles repertoar i form av nye rutiner og prosedyrer med FAL som undervisningsmetode. Ved at Berit tar SEFAL-utdanning, skapes det en ny felles virksomhet, som kan være med på å skape et nytt gjensidig engasjement.

Det Berit sa, samstemmer også med Marits utsagn:

27. Marit – Også sa de (elevene), at det var mye kjekker, for når vi har dere lærere som har tatt SEFAL, så gjør vi mye variert undervisningsopplegg. Vi gjør mye kjekt samtidig som vi lærer, mens når andre er med oss, så får vi ikke kjenne det sånn på kroppen. Det var det jo litt kjekt å høre, at elevene lærer matematikk og gleder seg for å bruke kroppen og erfarer det.

Også her ser man elever som har tanker rundt bruken av FAL. Marit påpeker at elevene mener at lærerne som har tatt SEFAL varierer undervisningen mer, noe som de gir uttrykk for at de synes er kjekkere. Dette begrunner elevene med at de i «vanlige» matematikktimer ikke får kjenne det på kroppen. Det at elevene er så bevisste på bruken av FAL og ser det som meningsfullt, tolker jeg som at FAL skaper læringslyst og motivasjon til å jobbe med matematikk. Også Marit belyser det å erfare matematikk med bruken av kroppen, som jeg ser en sammenheng med det Hilde mener med aktiv deltagelse i sin egen læring, og det Wenger (1998, s.5) sier om våre evne til å individuelt og kollektivt og oppleve våre liv og verdens som meningsfull.

4.2.2 Utvikling av potensielle identiteter hos eleven

Det er ikke bare lærerens identitet som er under utvikling i et klasseromsfellesskap. Elevene som deltakere kan også endre sin identitet som matematikkelev som kan påvirke matematikklæringen. Dette ble påpekt av Torje under intervjuet.

89. *Torje – Det jeg også synes er interessant, er hvis de tenker på det sosiale. Hvis du tenker på den stafetten. Hadde jeg hatt en vanlig gymstafett liksom, så ville det vært noen som var treige og på en måte ikke gjort det så bra der. De samme folkene er jo flinke i matte da kanskje. Da ser folk at han/hun ikke er flink i å løpe, men regner jo så bra og bidrar med sitt. Så sosialt blir det kanskje litt kulere å være flink på en måte. Her ser man at man blir den viktigste på laget selv om han kanskje er blant de treigeste å springe da for eksempel. Sosialt så føler jeg at noen kan vokse på det i gruppen.*

I utdraget over ser Torje på den sosiale biten ved samarbeid. Han tar opp timen sin i 6.klasse, og mener at om han hadde hatt vanlig staffet, så ville det være elever som var veldig treige. Han sier så at de samme elevene kan være veldig flinke i matematikk. Dette mener at kan føre til at folk ser at han/hun som ikke er flink til å løpe, kan bidra med det matematiske. Så poengterer han at dette kan føre til å elevene sosialt blir litt kulere av å være flink, at man blir den viktigste på laget, selv om man kanskje er av de tregeste til å springe.

Jeg tolker det Torje sier som at han ser et potensiale i FAL at man kan bruke matematikken for å «blir kulere» sosialt. Han sier at det kan være de samme elevene som kanskje ikke er de raskeste i klassen, kan f.eks. være god i matematikk. Dette sier han kan være med å gjøre det «kulere» å være flink. Her tolker jeg det som at Torje ser at det å være flink i matematikk kan være med å bygge elevenes identitet på en positiv måte. Det at Torje sier at man kan bli den viktigste på laget, tolker jeg som at han mener at det å være flink i matematikk også kan være med på å bygge opp elevenes status i klassen. Dette kan igjen føre til mer interesse for matematikklæring ved at det blir «attraktivt» å kunne matematikk. Dette er noe Torje også påpeker kan få elevene mer inn i gruppen gjennom deltakelse.

Dataene jeg har presentert her vitner om en endring i det klasseromsfellesskapet som lærerne er vant med i en tradisjonell matematikkundervisning. Lærerne nevner flere ganger at fysisk aktiv læring åpner opp for læring i fellesskap i form av mer samarbeid og kommunikasjon. Det pekes på at FAL sjeldent legges opp til å være uten noen form for samarbeid, og av dette samarbeidet skapes også kommunikasjon. «En mer aktiv deltagelse» som vitner om en endring i deltagelsen i fellesskapet.

4.2.3 «Matte er jo blitt gøy»

Gjennom intervjuene la vi merke til at lærerne ofte poengterte hvor mer motiverte elevene var til å jobbe i timene hvor matematikk var kombinert med FAL. Motivasjon kan ofte sees i

sammenheng med meningsfullhet og lærelyst. Dette viste seg blant annet når vi spurte om hvilke erfaringer lærerne satt igjen med når de hadde brukt FAL i matematikkundervisningen over en lengre periode (sitat 31):

35. Siri – Det gir mye glede. Elevene blir glad, og når de blir glade, er de mer mottagelig for å lære. Så blir de også mer samarbeid og diskusjoner de imellom, og det synes jeg er kjekt da. Og da gleder de seg også til å gå på skolen. Jeg har hatt samtaler med alle, og de sier at matte er gøy, uten å si hvorfor, men at det er et gøy fag. Det er nok fordi vi gjør mye forskjellig da, og beveger oss mye.

36. Siren – Jeg merker jo det selv når jeg gikk på skolen, for ikke så lenge siden, at vi satt ganske mye i ro og jeg mistet konsentrasjonen og begynte å telle lyspærer og sånn. Med en gang vi fikk gjøre noe aktivt så var det mye mer engasjement i klassen. Det var jo ungdomsskolen da. Så jeg ser positivt på det.

Siri peker her på glede. Hen mener at glede gjør elevene mer mottagelige for å lære, og at det kommer av samarbeid og diskusjoner mellom elevene. Forskningen som ble presentert i teoridelen viste at motivasjon skapte interesse, og interesse for faget og det elevene holder på med er også en faktor for lærelyst. En tolkning jeg gjør av Siris utsagn er at elevene i større grad får føle på tilhørighet i et praksisfellesskap. Det handler om elevenes identitet. Elevene skaper meninger gjennom sin rolle som elev, hvor de samarbeider og diskuterer, og ut ifra dette skaper meninger med praksisen. Glede kan sees på som et uttrykk for at elevene skaper forståelse gjennom deltagelse.

Senere i intervjuet stiller vi spørsmål om hvilket potensiale lærerne ser i bruken av FAL i matematikk i fremtiden. Her svarer Berit:

197. Berit – Jeg tenker at dette er noe vi ikke må slippe. Matte er jo blitt et gøy fag (sagt med engasjement). Sant det at de kjenner at steike jeg får det til, jeg forstår at jeg skjønner sammenhenger, det gir ny motivasjon for læring når vi bruker FAL. Så jeg tenker ikke å legge fra meg dette for å si det sånn. Det er noe som er kommet for å bli.

Også her kan det oppfattes som at Berit har vurdert sin identitet og sitt felles engasjement til klasseromsfellesskapet. «Matte er blitt gøy» kan tolkes som at flere elever opplever matematikk som et gøy fag. Elevene skjønner sammenhenger og blir motivert for læring, påpeker Berit. Hun vurderer også FAL som vellykket når hen sier «jeg tenker ikke å legge fra meg dette for å si det sånn». Hun påpeker at dette er noe hun vil fortsette med i matematikken. Jeg tolker det som at Berit føler på gleden ved at elever er mer deltagende og

motiverte til å lære matematikk. Berit sier også dette med et engasjement i stemmen. Som intervjuer ser man at dette er noe hun virkelig brenner for, og engasjementet kan tolkes som at hun virkelig mener det hun sier.

Det at Berit påpeker at elever «kjenner at steike jeg får det til, jeg forstår, jeg skjønner sammenhenger, det gir ny motivasjon for læring når vi bruker FAL», kan også sees i sammenheng med Wengers teori om meningsfullhet. Når elevene ser sammenhenger, skaper det også en meningsfullhet i matematikken. Dette ble også påpekt av en Berit senere i intervjuet:

238. Berit – Det er sånn som når vi var på uteskole, så sa han ene i 3.klasse. «Hvor mange meter er det treet der?» Så tenkte jeg, ja der er vi. De begynner jo å reflektere over omverdenen på en helt annen måte. Då får du jo helt annen læring, då får du jo dybdelæring, for de ser sammenhenger. Og hvor høy er skolen sant. Han så litt på den, også sa han jeg tror den bare er 2 meter. Så sier jeg, jeg er nesten 2 meter, så sier han, dåå er den mye mer enn 2 meter kanskje dobbelt så mye. Så får du inn språket med matematikken igjen. Ohh her er det så mye bra.

Her forteller Berit om en undervisningsøkt på 3.trinn, hvor elevene har hatt uteskole. En elev spør Berit om hvor høyt treet er, og senere lurer på hvor høy skolen er. Eleven svarer at han tror at skolen er to meter høy, hvor Berit svarer at hun selv er nesten to meter høy. Eleven retter da svaret sitt til at skolen kanskje er dobbelt så høy.

Som Berit tenker så kan det tolkes som at eleven ser sammenhenger mellom matematikk og virkeligheten. Eleven spør «hvor mange meter treet er», som kan bety at eleven har interesse av å finne ut høyden på treet. Det kan sees i lys av det Wæge (2007, s. 125) skriver om elever som motiveres av å være aktive og utforskende i matematikkundervisningen. Hvis eleven i Berit sin klasse jobber videre med å finne ut av hvor høyt treet er, og bruker kunnskap og erfaringer fra hva han vet om matematikk, kan dette være det som motiverer eleven og skaper lærelyst. Det kan være med på å skape meningsfullhet for eleven i den matematikken som han tar i bruk. Eleven ser at det å kunne noe om måling og måleenheter, vil kunne hjelpe han å finne ut hvor høyt treet er. Det viser seg også når eleven skal finne ut hvor høy skolen er, og han klarer å forstå at den er mye høyere enn Berit. Her ser eleven sammenhengen med at Berit nesten er to meter, og da må skolen være «mye mer enn to meter». For eleven kan det bety at han ser meningen med matematikken, noe som kan være med på å skape lærelyst.

Det at eleven selv velger å ta kontakt med Berit, kan tolkes som at eleven ser på konteksten som en felles virksomhet (Wenger 1998, s. 96). Eleven tar del i sin egen læring ved å vise gjensidig engasjement og ansvarlighet til egen læring. Når eleven selv tar initiativ til å spørre «hvor mange meter er det treet?», kan det tolkes som at han er gjensidig engasjert, og sammen med Berit reflekterer de. Dette kan også tolkes som at elevene stoler på Berit, sammen er de gjensidig engasjert og av den grunn sier det også noe om relasjonen mellom lærer og elev. Det at eleven selv ser at han kan være med å påvirke samtalen, og ha en stemme som blir hørt, kan også være med å motivere eleven til å fortsette. Hadde Berit f.eks. ikke invitert elevene til videre samtale ved å si svaret, hadde kanskje ikke eleven heller funnet det interessant å jobbe videre med oppgaven. Da er det heller ikke sikkert at eleven hadde fått et forhold til høyde på den måten som oppstod. Eleven kunne kanskje tenke at taket var 2 meter, og ikke sett sammenhengen og forholdet mellom hvor høy Bente var og hvor høyt skoletaket var. Her ser man også hvordan læreren kan være med å påvirke elevens læring slik Herheim og Johnsen-Høines (2016, s.7) påpeker. Læreren kan bruke samtalen til å se hvordan eleven lærer.

Også Marit hadde erfaring med at elevene fikk lært matematikk på en annen måte med FAL. I intervjuet snakket hun om elevenes hukommelse av matematikken. Når lærerne fikk spørsmål om hvordan FAL har påvirket motivasjonen, svarte Marit:

35. Marit – Mye er det at de får erfare tenker jeg, sånn som f.eks. når vi har om statistikk. Så går vi ut og teller biler i antall farger. Også kan vi bruke gangetabellen, at de kaster på baller. Jeg føler at de lærer å huske det enda bedre i større grad når de har fått bruke kroppen.

Marit peker på det elevene får erfare. Hun viser til emnet statistikk i matematikken, der hun forteller om en oppgave hvor elevene fysisk skal gå ut å telle biler i antall farger. Videre forklarer hun at man kan bruke ballkast til å lære gangetabellen. Disse to eksemplene føler hun er måter elevene kan lære å huske bedre på. At de må bruke kroppen.

Det Marit forteller over kan forstås som at FAL kan være en inngang til at elevene husker matematikken bedre. Matematikk kan for enkelte elever oppfattes som veldig abstrakt, hvor det er vanskelig å knytte det matematiske til virkeligheten. Dette påpekes også av Rønning (2014, s.134) som sier at matematikk ofte blir presentert som abstrakte begreper. I likhet med oppgaven Berit forteller om, eleven som spurte om høyde på skoletaket og et tre, er oppgaven Marit peker på et eksempel på en oppgave hvor elevene kan knytte tallforståelse og statistikk

til virkeligheten. En slik tilnærming til matematikken, kan være med å skape mening til det som kanskje oppleves som abstrakt for elevene. Det å skape mening med undervisningen, er som Wenger (1998, s. 51) viser, også en faktor for læring.

4.2.4 «Alt samarbeid positivt?»

Samtidig som lærerne var veldig positive til samarbeid i undervisningen, ga de også inntrykk for at ikke var alt samarbeid som var positivt i forhold til elevers læring i matematikk. Når vi stilte spørsmålet om hvilke fordeler og ulemper FAL gav i matematikk svarte Torje:

61. Torje – Det som jeg synes kan være vanskelig i matten er jo at, sånn som den aktivitet vi har i dag (6. klasse), så er det jo på en måte at de må samarbeide fem og fem, men jeg vet at mange ikke har peiling på oppgaven, i hvert fall under press. Så hvis jeg hadde sagt at for eksempel at det hadde vært mindre grupper så må du tenke igjennom hvem du setter sammen, for hvis ikke så kan du få den sydebukkgreien hvis det er konkurranse. Det må du klare å unngå, og hvis du klarer å unngå det, så er du god på en måte. Hvis ikke så synes jeg det kan jobbe mot sin hensikt, at det kan være ekstra vanskelig å jobbe fysisk, kontra å jobbe i boken å lære. Hvis du ikke får til det, så er det ikke så synlig.

Torje synes at enkelte deler med matematikkundervisningen kan være vanskelig, og forklarer med et eksempel. Eksempelet er undervisningsøkten hentet fra 6.klassen, som blir presentert senere i oppgaven. Her sier han at han vet at flere elever ikke har peiling på oppgaven. Han mener at hvis han lager mindre grupper så må han tenke på hvem han setter sammen, slik at det ikke oppstår at noen blir «sydebukk». Hvis man klarer å unngå det, mener at han det er bra. Hvis man ikke klarer det, mener han at det kan virke mot sin hensikt, og være ekstra vanskelig å jobbe med fysisk aktivitet, kontra tradisjonell undervisning. Dette mener han fordi at elevene ikke blir så synlige hvis man ikke får det til.

Jeg tolker det som at Torje ser at enkelte elever ikke deltar i undervisningen fordi de kanskje ikke har kunnskapen, eller sliter med å håndtere det tidspresset som oppstår ved konkurransepregede oppgaver. Jeg forstår det som at han tenker at med større grupper vil ikke de elevene som ikke deltar være like fremtredende og synlig. Han sier også at hvis han lager mindre grupper så må han tenke på sammensetningen og sydebukker. Her kan det være at han mener at med mindre grupper så blir elevene som ikke innehar kunnskapen til å løse oppgaven mer fremtredende, og kan få et dårlig selvbilde ved å bli sydebukk. Han sier så at om man unngår det, så vil der være bra, men at fysisk aktivitet kan virke mot sin hensikt

om det ikke går. Dette tolker jeg som at om man unngår å skape sydebukker, og likevel klarer å ha færre elever på hver gruppe, så vil dette være bra.

Det Torje påpeker kan også kobles til elevenes identitet og meningsfullhet. Han sier at man kan få en «sydebukkgreie» hvis det er mindre grupper, for da er elevene mer fremtredende. Det kan tolkes som at elevene er redd for sin egen identitet (Wenger, 1998, s.145), at andre elever skal tenke negativt om dem hvis dem svarer feil, eller at man kan miste «status» i klassen. Det at elevene ikke er så synlig når de jobber i bok, og at man blir mer synlig hvis man setter sammen grupper feil, kan handle om hvordan læreren tilrettelegger for utvikling av identitet. Skal læreren la elevene jobbe i bok, og dermed også minske faren for at noen elever skal tenke at andre elever ikke er god i matematikk. Eller skal læreren sette sammen grupper, hvor det skapes en sydebukk, og dermed også skape en mulighet for at elever gjør opp seg en mening om andre elevers matematikkunnskaper og fysiske form.

Når samtalen er innpå fordeler og ulemper peker Ida på at det ikke er alle som liker verken å samarbeide, eller den fysiske delen av læringen, og kommer med eksempel:

86. Ida – Vi har i hvert fall en som ikke er så glad i fysisk aktivitet i det hele tatt, som sukker og stønner når han må bevege på seg, og er veldig dårlig motorisk også, men egentlig veldig flink i faget da. Liker mye bedre å sitte å regne for seg selv. Selv om du ikke liker å bevege deg og ikke liker å samarbeid, så må man jo dyttes til det også.

Her er det tilfeller hvor enkeltelever ikke ser gleden ved å ta del i matematikktimer som inneholder FAL. Ida påpeker at eleven er veldig flink i matematikk, men synes at en tradisjonell undervisning er mye bedre for da får han sitte i ro og regne for seg selv. I dette tilfellet kan det virke som at eleven viser motstand til å samarbeide med andre. Når lærerne fortelle at han sukker og stønner for at han må bevege seg, kan det bety at eleven ikke ser mening i fysisk aktiv læring. Wenger (1998, s. 145) forklarer identitet som våre evner og manglende evner til å skape meninger som definerer fellesskapet. I utdraget kan det tolkes som at eleven Ida snakker om har litt vanskeligheter med å skape mening i den fysiske aktive delen av matematikken. En grunn kan være at eleven ikke ser meningen i det å samarbeide med andre i matematikk. I et klasseromsfellesskap vil det være mange forskjellige identiteter. Dette kan også da gi ulikt syn på hva som er en meningsfull innlæring av matematikk, hva som interesserer og motiverer elevene til lærelyst. Eleven over kan for eksempel finne det mer relevant for læringen å sitte i ro og jobbe individuelt med matematikk. Dette kan da føre

til at når klassen har fysisk aktiv læring, mister eleven lysten til å delta, og som også går utover læringen.

4.3 Hva kom til syne i undervisningen?

Lærerne pekte på samarbeid og kommunikasjon som en av de største endringene med bruken av FAL i matematikkundervisningen. De la stort sett opp til undervisning med samarbeidsoppgaver hvor elevene skulle kommunisere. Dette var også vårt inntrykk av timene vi observerte. Jeg vil nå presentere noen av oppgavene som ble observert for å vise spor av ulike typer samarbeid og kommunikasjon som oppsto.

4.3.1 Matematikkoppgaver knyttet til FAL

Observasjonene som er gjort er hentet fra fem ulike klassetrinn. Målet for oppgavene var i stor grad innenfor de fire regningsartene og posisjonssystemet. Her var det for det meste drilloppgaver knyttet til addisjon og multiplikasjon som ble observert. Drilloppgaver er i dette tilfelle oppgaver som har til hensyn å gi elevene mengdetrening i et emne de allerede er presentert for før. Drilloppgavene ble gitt i form av rene regnestykker, eller tekstoppgaver.

4.3.2 FAL som tilrettelegger for matematikklæring gjennom samarbeid og kommunikasjon

En av observasjonen jeg gjorde på 4.trinn viste hvordan FAL la til rette for samarbeid og kommunikasjon. Målet for timen var multiplikasjon med store tall (tall over ti). Oppgaven gikk ut på at elevene skulle gjennom en matterebus. Oppgavene var plassert rundt om i nærområdet bak skolen. Elevene skulle så gå rundt å løse oppgavene. Dette var tekstoppgaver hvor målet var å bli ferdig først. Elevene gikk rundt to og to eller tre og tre, der en hadde med seg skrivebok og noterte. Det fysisk aktive aspektet ved oppgaven, var at elevene skulle gå rundt og leite etter oppgavene.

Opgaven som ble gitt:

Per har fått ukelønn på 350kr. Han vil kjøpe is til seg selv og vennene sine Petter, Marit og Kari. Isen koster 32 kroner. Hvor mye av ukelønna har Per igjen etter han har kjøpt en is til hver?

Observasjon 1:

Elev 1: Okei, vi må først finne ut hvor mye 32×4 er.

Elev 2 ser spørrende på elev 1

Elev 1: Ja fordi de er 4 personer som skal ha is

Elev 2: Ok, hva er 32×4 då?

Elev 1: Ehhm skriv det ned då, er lettere då.

Elev 2 skriver ikke ned, men tenker.
Elev 2: 128 er det.
Elev 1: Er du sikker?
Elev 2: Ja fordi 4×30 er 120, og 4×2 er 8.
Elev 1: Okei isen koster 128kr.
Elev 2 leser oppgaveteksten på nytt.
Elev 2: Då må vi ta $350 - 128$
Elev 1 nikker.
Elev 2: Og det er...ehh.
Elev 1: 232... Nei vent, 222.
Elev 2: Ja, og dette var oppgave?
Elev 1: 4.
Elev 2: Vi må kjappe oss å finne neste.

I utdraget over skal elevene i lag løse en tekstoppgave. Elev 1 finner fort ut hvilket regnestykke som de trenger å finne ut av, for å komme videre i oppgaven. Elev 2 forstår først ikke hvor tallene kommer ifra, hvorpå elev 1 må forklare hvordan han kom frem til utregningsstykket. Elev 2 forstår så hvorfor elev 1 vil multiplisere 32 med 4 og regner så stykket i hodet. Elev 2 kommer frem til at svaret blir 128, der elev 1 ønsker bekreftelse ved å spørre om elev 2 er helt sikker. Elev 2 forklarer så utregningsmetoden sin, og elev 1 godtar da svaret. Elev 1 bekrefter dette ved å svare at isen koster 128kr. Elev 2 leser videre på oppgaveteksten for å se hva de skal gjøre videre, og kommer frem til at de må subtrahere. Dette er elev 1 enig med, og kommer frem til at svaret må være 222. Dette er elev 2 enig i. På slutten av samtalen sier elev 2 at de må kjappe seg videre til neste oppgave.

Jeg tolker denne samtalen som at elevene samarbeider godt i en oppgave hvor kommunikasjonen er dominerende. Her er elevene ute, hvor de selv løser tekstoppgaver i par, uten innblanding fra lærer. Dette er også et eksempel på det Marit mener med at FAL-oppgaver ofte tilrettelegger for andre rammer og rom. Her står samarbeid og kommunikasjon i sentrum, hvor elevene ikke er avhengig av verken en lærer som gir dem en oppskrift for hvordan matematikkoppgaven skal løses, eller en bok som gir dem oppskriften. En slik matematikkoppgave belyser også det lærerne påpeker i intervjuet. Gjennom samarbeid legges det til rette for mer kommunikasjon. Jeg tolker det også som at samarbeidet kan sees i lys av det Hannulas (2006) skriver om elevsentrert matematikkundervisning. Her legges det til rette for sosial interaksjon og gruppearbeid, og at elevenes stemmer blir hørt. Det er gjennom samarbeid og kommunikasjon at elevene selv kommer frem til svaret, og kan da sees i lys av det Hannulas skriver om elevenes medbestemmelse.

Et annet element med elevutdraget, er at elevene er likeverdig gjennom hele samtalen. Med dette mener jeg at begge elevene er delaktig. Det er ikke den ene eller den andre som tar styringen, og begge får sin stemme med i løsningen. Jeg tolker det som at elevene stoler på hverandre, og forklarer til hverandre slik at den andre eleven forstår. Dette kan sees i lys av Hanas (2012, s.41) teori om koordineringspotensial, og likeverdighet i samtalen. Deltakerne i denne samtalen bytter på å snakke. Det pågår en meningsforhandling hvor begge deltakerne får dele sine meninger, og hvor de i fellesskap kommer frem til løsningen. Samtidig ser man at det gis rom for tenking. De tre prikkene indikerer at det er pause i samtalen.

Det at elevene bytter på å snakke, kan også tolkes som at de begge føler på en gjensidig ansvarlighet, og dermed også blir gjensidig engasjert i virksomheten. Virksomheten blir påvirket av deltakerne og deres engasjement og ansvarlighet (Wenger, 1998, s.96). Dette er en oppgave de skal gjøre i lag og dette skaper også en relasjon mellom elevene. Hvis en elev melder seg ut av samtalen, vil dette kanskje gå utover den andre eleven som kan gå glipp av verdifull læring (felles virksomhet). Dette kan sees i sammenheng med hvordan Dysthes (2001, s.33) syn på læring, om at læringen påvirkes av elevenes deltaking og relasjon, gjennom hvordan de kommuniserer og samarbeider.

Når man ser på samtalen og kommunikasjonen mellom elevene, tolker jeg det som at samtalen legger seg innenfor det Brendefur og Frykholm (2000, s.126-127) kaller nivå to av ulike typer matematikksamtaler. Elevene er medvirkende i kommunikasjonen. Det er ikke en ensidig kommunikasjon. Begge holder samtalen gående, og deler til dels strategier som f.eks. «Ja fordi 4×30 er 120, og 4×2 er 8». Samtidig tolker jeg det som at de ikke er innenfor det Brendefur og Frykholm forklarer som utfordrende og dypere forståelse av matematikken. De deler mindre dype tanker, og er i liten grad utforskende.

4.3.3 Lærerens rolle som tilrettelegger for matematikklæring gjennom FAL

Viktigheten av lærernes deltagelse observerte vi også gjennom lærer-elev samtaler i 2.klasse. Her hadde elevene delt undervisning, hvor ene halvparten var i klasserommet og jobbet med matematikk med noomer. Her skulle elevene sitte sammen i par. En elev i hvert par gikk frem til tavlen og hentet en lapp med et regnestykke på, som var det fysiske ved aktiviteten. Eleven gikk så tilbake i paret, og i fellesskap løste de regnestykket ved hjelp av noomene. Etter paret hadde løst regnestykket, tok begge elevene bilde av oppgaven og utregningen med noomene, for å legge det inn i en digital mattebok som de hadde på nettbrettet.

Observasjon 2:

Regnestykket elevene hadde plukket: $32 + 27 =$

En elev sier til den andre eleven at det er 59.

Lærer: hvordan vet du det?

Elev: for se då (begynner å bruke nomene for å vise)

Hvis jeg først finner 32 (elev tar 3 tiere og 2 ener -noom og grupperer de slik at de ligger hver for seg)

Så tar jeg 27 (elev finner 2 tiere og 7 ener – noom)

Så kan jeg bare legge på tierene først, som blir 50 til sammen, også kan jeg legge sammen enerne som blir 9 til sammen. Og en 5 tiere + 9 enere er 59. (Viser med noomer)

Lærer: Godt jobbet, det er helt riktig.

I dialogen over ser vi at elevene holder på med regnestykket $32 + 27$. Den ene eleven sier at svaret er 59, hvorpå læreren spør om hvordan eleven vet det. Eleven begynner å forklare samtidig som han viser med noomene. Han forteller at han først tar 32 samtidig som han plukker tilhørende noomer. Så sier at han tar 27 og plukker tilhørende noomer. Og så forteller han at han først legger tierne sammen som han sier blir 50. Deretter legger han sammen enerne som han sier blir ni til sammen. Han oppsummerer så med at fem tiere og ni enere blir 59. Læreren anerkjenner svaret ved å si godt jobbet, og det var helt riktig.

Lærerens rolle i dialogen kan virke veldig fraværende ved første øyekast. Man ser at eleven er stort sett den eneste som snakker gjennom hele samtalen. Samtidig tolker jeg lærerens spørsmål «hvordan vet du det» som en potensiell åpner for at eleven forklarer hvordan han tenker. Eleven sier svaret på oppgaven helt i begynnelsen. Om ikke læreren hadde spurt om hvordan eleven visste svaret, kan det være at eleven ikke hadde forklart hvordan han tenkte. Spørsmålet kan i dette tilfelle være med på at eleven også selv får brukt det matematiske språket til å forklare sin tankemåte. Dette kan være bra for både lærer, som må vite hva elevene kan, og for medeleven som kanskje skapte en ny forståelse for addisjon. Når eleven forklarer hvordan han tenkte kan det sees på som respons, hvor læreren avslutter med å evaluere svaret.

4.3.4 FAL sin påvirkning av de sosiomatematiske normer

I et matematikklasserom påvirkes også praksisfellesskapet av de sosiomatematiske normene. Observasjonene som ble gjort gir også inntrykk av dette. Gjennom seks skoletimer på ulike klassetrinn, fikk vi se mange elever som deltok i matematikkundervisningen, hvor elever samarbeidet, snakket sammen og var aktiv deltakende i undervisningen. Min tolkning av observasjonene som ble gjort var at elevene virket ivrig til å delta i timen. De virket også

engasjerte og positive til undervisningen. Mange av elevene virket også interessert gjennom kommunikasjonen, noe som jeg tolker går på deres lærelyst og motivasjon for å lære. Ser man på hva lærerne har sagt tidligere, så stemmer også det overens med observasjonene. Et funn viser er at alle lærerne var samstemt om at kommunikasjonsmønsteret hadde endret seg i bruken av FAL. Jeg tolker det at lærerne ser FAL som en åpner for å samarbeid når det ble påpekt at det sjeldent var lagt opp til et FAL-opplegg hvor man ikke jobbet sammen. Som Marit (sitat 137) forklarer, så legger FAL i matematikkundervisningen opp til andre rammer og rom, og at man i større grad samarbeider og deltar nå man er aktiv enn når man sitter i ro. Dette kan sees i sammenheng Wengers (1998) forståelse av praksis. Hvis man endrer de rammene som er vanlige, vil også dette ha en påvirkning på praksisen. I dette tilfellet tolker jeg det som elevene virket positive til å bruke kroppen i matematikkundervisningen ved å se på de observasjonene vi gjorde på de forskjellige trinnene.

Som Marit (sitat 137) påpeker, så viste observasjonene våre at samarbeidsoppgaver dominerte og at elevene kommuniserte mye. Det kan skape forskjell i kommunikasjonen fordi FAL tar i bruk en annen praksis enn det den vanlige tradisjonell undervisningen gjør. Dette henger også sammen med Yackel & Cobbs (1996, s. 458) forståelse av sosiomatematiske normer. At det er en endring i praksisen kan skape forvirring for elevene om hva som er godkjent oppførsel i matematikktimene. Det kan for eksempel være forskjell fra hvordan man opptrer i den tradisjonelle matematikkundervisningen til hvordan man opptrer i matematikkundervisning med FAL. En ulik forståelse av de sosiomatematiske normene kom også til syne i undervisningen.

I en observasjon gjort på 3.trinn, jobbet elevene med posisjonssystemet med tresifret tall. Her jobbet elevene i grupper på tre og tre. Elevene brukte SEFAL-terninger (figur 3) for å lage seg et tall. Hver elev trilte terningen en gang. Den første eleven trilte tallet som skulle på hundrerplass, den andre eleven trillet tallet som skulle på tierplass, og den siste eleven trillet tallet som skulle på enerplass. Elevene skulle så lage tallet ved hjelp av noomer. Når de hadde laget tallet, skulle de ta bilde av noomene og legge det inn i den digitale kladdeboken og skrive tallet under.

En gruppe skal lage tallet 532 med noomer. En elev velger å heller bygge tårn.

Observasjon 3:

Elev 1: Slutt å tull deg, du bare leker.

Elev 2 fortsetter å bygge tårn med brikkene.

Elev 1: Lærer han bare leker med noomene. Kan du ikke hjelpe til?

Elev 2 virker uinteressert.

Elev 1 og elev 3 prøver å finne frem noomene de trenger.

Elev 3: Vi må ha 500 noomen.

Elev 1 finner 5 klosser som inneholder 10x10 noomer i hver klosse.

Elev 3 plasserer hundrer-noomene sammen.

Elev 2 ser på noomene, og finner 3 brikker med 10x1 noomer i hver brikke.

Elev 2: Vi trenger 3 av deka (navnet på tier-noomen)

Elev 2 plasser de 3 noomebrikkene ved siden av de som allerede ligger på hundrerplass.

I observasjonen over ser vi at elev 1 gir beskjed til elev 2 om at han må slutte å tulle seg og påpeker at han bare leker. Elev 1 forteller til læreren at elev 2 bare leker med noomene, og spør elev 2 om han ikke kan hjelpe til. Elev 2 virker fortsatt uinteressert i oppgaven. Elev 1 og 3 fortsetter å jobbe med oppgaven og elev 1 sier at de trenger en 500 – noom. Dette finner elev 1. Elev 2 begynner så å hjelpe til ved å finne tierne. Han påpeker at de trenger tre tiere. Elev 1 plasserer brikkene elev 2 har funnet frem.

Det at elev 1 forteller elev 2 at han må slutte å tulle kan tolkes som at elev 1 har en forståelse av at det elev 2 gjør på ikke er godkjent adferd. Det er usikkert om elev 2 har forståelse for de sosiomatematiske normene klassen har. Dette kan støttes opp med at elev 1 forteller læreren at elev 2 leker. Det kan tolkes som at det implisitt i klassen er en norm som elev 1 mener at elev 2 bryter. Elev 2 virker ikke å bli påvirket av det elev 1 sier. Dette kan ha med at han ikke er gjensidig engasjert i oppgaven og derfor heller ikke vil følge de normene som elev 1 følger. Samtidig kan elev 1 og 2 ha forskjellige oppfatninger er hva som er godkjent matematisk adferd i klasserommet. Om det ikke er eksplisitte normer er det ikke sikkert at alle elevene er klar over hva som gjelder for akkurat denne undervisningsøkten. Han kan også bli påvirket av andre elever rundt seg som kanskje gjør det samme som han, og tolker det da som godkjent adferd. Videre ser vi at elev 2 begynner å delta på lik linje som elev 1 og 3. Dette kan ha med at elev 2 blir nysgjerrig på hva de to andre elevene gjør, eller at eleven forstår at det han holder på med ikke er godkjente normer i klasserommet.

Samtidig kan det også være en mulighet for at elev 2 selv prøver å løse oppgaven. Det at elev 2 bygger tårn med brikkene kan være hans måte å løse oppgaven på. Selv om elev 1 sier at elev 2 bare leker seg, kan dette være elev 2 sin strategi for å finne svaret. Det kan være en forskjell i hva elev 1 og elev 2 oppfatter som riktig måte å løse oppgaven på. Det kan gjøre at elev 2 sin løsning, mener elev 1 ikke er akseptabelt og dermed også ikke velkommen i prosessen. Som Rangnes (2016, s.57) påpeker kan det også være at elevene er vant med en

annen type undervisning. Dette kan også være med å skape usikkerhet rundt de sosiomatematiske normene som vanligvis er gjeldene for matematikkundervisningen.

Ser man på kvaliteten til samtalen i lys av Brendefur og Frykholm (2000, s. 126-128) sin samtalskala, tolker jeg at denne samtalen ligger på nivå en. Elevene kommuniserer lite, og den kommunikasjonen som oppstår er veldig ensidig. Det er ingen dypere refleksjoner om hvordan de skal løse oppgaven, og elevene deler ikke hvordan de tenker med hverandre, eller stiller kritiske spørsmål til de forslagene som blir gitt. «Vi trenger 500 noomen» og «Vi trenger 3 av deka» blir ikke fulgt opp med undersøkende spørsmål, men blir godtatt av gruppen.

Som Rangnes (2016, s. 56) understreker, så kan elever som akkurat har begynt på skolen, ha problemer med å oppfatte de sosiomatematiske normene, hva som forventes av dem. Dette viste seg også igjen i undervisningen. I en observasjon gjort på 1.trinn observerte vi to elever. Her var målet for undervisningen at elevene skulle jobbe med tallet syv, og lage regnestykker til tallet. Her skulle elevene bruke noomer for å jobbe med addering. Elevene ble introdusert for ”Sept”, som var noom-navnet til tallet syv. Elevene hadde tidligere jobbet med tallene en til seks. Elevene deltes så inn i par. Paret sto i den ene siden av rommet. Sept lå på gulvet foran dem. Den ene kastet terningen. Den som kastet terningen sprang og hentet noomen som tilsvarte antallet terningøyne og la noomen som tilsvarte terningøynene ved siden av Sept. Deretter sprang den andre eleven over og hentet den noomen som manglet, slik at de to noomene sammen ble like høy som Sept. Parene bytter på hvem som kaster.

Observasjonen er hentet fra 1.klasse, der elevene jobbet i par.

Observasjon 4:

Elev 1: ” triller terningen ”

Elev 2: ” sitter i ribbeveggen som er rett bak ”.

Elev 1: ” løper frem og henter en noom, mens elev 2 ser på. ”

Elev 1: ” kommer tilbake med noomen som tilsvarer tallet på terningen, legger den ned på gulvet, og setter seg i ribbeveggen ”.

Elev 2: ” går frem og ser på noomen som er hentet, løper bort og henter en ny noom. ”

Dette gjentar seg flere ganger.

Under denne observasjonen kommuniserte ikke elevene med hverandre. Elevene regnet individuelt ut hvilket tall de måtte hente for å få syv tilsvarende i noomer. Oppgaven ble gjort uten noen form for samarbeid, eller at de fikk hjelp av hverandre. Det som også var

interessant å se, var hvordan elevene byttet på å sitte seg i ribbeveggen, mens det var den andres tur.

Hvis man ser på undervisningen, kan man se at rammene var endret fra den vanlige klasseromsundervisningen. Elevene var i gymsalen og gjorde matematikk. Forventningene til læreren var at de skulle jobbe sammen, kommunisere og løse oppgavene i fellesskap. Jeg tolker det som at elevene kanskje er vant med andre rammer for matematikk, og dermed blir usikker når dette endres. Som Rangnes (2016, s. 57) påpeker så kan konflikter oppstå når nye metoder blir tatt i bruk. Samtidig er dette elever som nylig har begynt på skolen. Som Rangnes (2016, s. 56) også påpeker, så kan elever komme med forventninger om hvordan matematikkundervisningen skal foregå. Siden den tradisjonelle undervisningen har vært dominerende, så kan det også bety at det er dette elevene forventer seg når de skal jobbe med matematikk. Dette kan føre til at elevene blir usikre i møte med FAL og hvordan undervisningen er lagt opp, som igjen kan påvirke læringen til elevene.

Ser man på observasjonene over, kan det tolkes som at de sosiomatematiske normene endrer seg ved bruken av FAL i matematikk. FAL er en endring i praksisen i klasseromsfellesskapet, som skaper en endring i kommunikasjonen. Når man gjør slike endringer i fellesskapet, vil det også påvirke de sosiomatematiske normene. Fellesskapet må kanskje bli enige om nye normer for undervisningen, som er i tråd med det FAL står for. I en tradisjonell matematikkundervisning vil man ofte sitte i ro, og jobbe individuelt. Med FAL er man i mer bevegelse og samarbeider. Dette sier lærerne skaper mer rom for kommunikasjon, som gjør at det oppstår nye spørsmål om hva som er akseptert kommunikasjon.

4.3.5 FAL som tilrettelegger for deltakelse i matematikk

Wengers (1998) teori tar opp deltakelse gjennom felles engasjement i praksisen. Lærernes innspill i intervjuene tolket jeg som at gav en forståelse av at FAL i matematikk skapte et felles engasjement og motivasjon for læring. Utsagn som «*Det gir mye glede. Elevene blir glad*» (sitat 35) og «*Jeg tenker at dette er noe vi ikke må slippe. Matte er jo blitt et gøy fag*» (sitat 197) kan tolkes som at FAL legger til rette for elevenes lærelyst. Samtidig som dette i utgangspunktet var vår oppfatning, opplevde vi også elever som falt utenfor denne kategorien, og kanskje da også mistet verdifull matematikklæring.

Et eksempel hentet fra en samtale fra undervisningsopplegget i 6.klasse, hvor målet med oppgaven var multiplikasjon, underbygger dette:

Elevene ble delt inn i fire lag hvor det var fire til fem personer på hvert lag. Læreren lagde to sirkler i midten av gymsalen og la lapper i hver av dem. Disse lappene lå feil vei, slik at ingen kunne se hvilket tall som var på dem. Deretter forklarte han at den ene sirkelen inneholdt summen av to tall ganget sammen. I den andre sirkelen lå faktorene som skulle lage summen. Laget skulle løpe en og en frem til midten for å hente lapper og ta dem med tilbake til laget. Først skulle laget hente en sum, før de da skulle finne faktorene i den andre sirkelen. Laget måtte da diskutere hvilke faktorer de trengte etter at de visste summen. Etter at en elev løp frem fikk hen lov til å løfte på en lapp og sjekke om det var den faktoren de trengte, hvis ikke måtte de legge den tilbake og en ny på laget måtte løpe til midten igjen for å prøve å finne den riktige.

Observasjon 5:

Elev 1 springer bort og henter et tall fra ” sum- sirkelen ”

Elev 2: Hvilke tall tok du?

Elev 1: 64

Elev 2: Ok, et gangestykke som har svaret 64. Kjapt kjapt.

Elev 3: 8x8

Elev 2 løper bort, og løper tilbake.

Elev 3: Jeg løper når hen kommer tilbake.

Elev 2 kommer tilbake og elev 3 løper.

Elev 2: jeg trakk 3. Vi må finne 8.

Elev 3 kommer tilbake med 8.

Elev 4 løper når elev 3 kommer tilbake.

Elev 2: Jaa! Legg det her. Da mangler vi bare en åtter.

Elev 3: Jeg så at en annen trakk en åtter, så jeg bare tok det etterpå.

Elev 4 kommer tilbake uten kort.

Elev 5 løper.

Elev 3: Kjapt kjapt!

Elev 2: Gjør deg klar. Hvis vi får 8 nå så må du hente et ” sum-kort ”

Elev 5 kommer tilbake uten kort.

Elev 1 løper mens elev 2 roper til hen.

Elev 2: Då må vi ha 8!

Elev 1 kommer tilbake med en åtter.

Jaaah roper flere.

Elev 2 løper

Elev 3: ” Sum-kort! ”

Elev 3: Legg det her (Viser til åtteren, og legger tallene i rekke etter hverandre)

Denne gruppen besto av fem elever. I observasjonen over ser vi verken elev 4 eller 5 sier noe gjennom utførelsen av oppgaven. Elev 1 besvarer kun et spørsmål helt i begynnelsen, men deltar ellers ikke i samtalen mellom elevene. Elev 2 og elev 3 tar det meste av kontrollen. Kommentarer som «Kjapt kjapt» og «gjør deg klar» vitner om at de har styringen og forteller

de andre hva de skal gjøre. Det er også de som tar styringen i begynnelsen når de skal finne et multiplikasjonsstykke som har svaret sekstifire.

Wenger (1998, s.90) peker på at et praksisfellesskap inneholder et gjensidig engasjement fra deltagerne. I observasjonen over ser vi to elever som ikke deltar på lik linje som andre. En mulig tolkning av observasjonen er at elevene ikke er likeverdige i samtalen. Med dette mener jeg at elevene som ikke snakker, kanskje ikke føler at de mestrer denne type oppgaver. En annen tolkning kan være at elevene ikke føler på det felles engasjementet. Føler de ikke tilhørighet til praksisen som utføres, kan dette også gå utover deres engasjement. Det er heller ikke sikkert at elevene ser på oppgaven som meningsfull, at det ikke er nyttig for dem. Det er også forskjellig fra hva som motiverer elevene. Ser man på hvilken oppgave det er, så kan man også se at det er en drilloppgave. Wæge (2007) poengterte at elevene ble mer motiverte når de får være aktive og utforskende i matematikkundervisningen. En slik oppgave som vist over er lite utforskende for elevene. Dermed kan det også være at eleven har vanskelig for å engasjere seg i oppgaven, som igjen går utover deres læring.

Samtalen i gruppen tolker jeg som at ligger på et lavt nivå i Brendefur og Frykholm (2000, s.126-128) skala for samtale typer. Det er ingen form for dypere forklaring av svarene. Jeg tolker målet til elevene er å gjøre flest mulig oppgaver uten å forklare hverandre hvordan de tenker. Sitat som «Kjapt, kjapt» og «gjør deg klar» tolker jeg som at elevene ikke er opptatt av løsningen, men mer om konkurransen og antall oppgaver de gjør.

5.0 Drøfting

Denne oppgaven tar utgangspunkt i å se på hvilke potensiale for matematikklæring det er knyttet til FAL. Funnene er analysert gjennom Wengers (1998) teori om praksisfellesskapet og faktorene rundt. Det er også tatt i bruk ulik matematikdidaktikk for at jeg videre i oppgaven skal kunne drøfte funnene i analysen. For å enklere kunne svare på problemstillingen er tre hovedkategorier fra funnene trukket ut, som jeg mener er relevant for oppgaven. Kategoriene var samarbeid, kommunikasjon og lærelyst. Samarbeid og kommunikasjon går i stor grad inn i hverandre, da samarbeid viste seg å være en faktor for mer kommunikasjon i matematikktimer med fysisk aktiv læring.

5.1 Diskusjon teori

I innledning til teorikapittelet ble Lave og Wengers (1992) teori om situert læring presentert. Denne teorien baserer seg på veien fra lærling til mester. Wengers (1998) teori om praksisfellesskapet bygger videre på teorien om situert læring, og kan i så tilfelle bli brukt på feil måte ved å se på læreren som mester, og elevene som lærlinger. Samtidig fokuserer Wengers teori i større grad på praksisfellesskapets innvirkning på læringen som skjer. Det er her Wengers teori blir relevant for oppgaven. I figur 1 ser man at læring påvirkes av fellesskapet, identitet, mening og praksis. Med FAL i matematikkundervisningen skapes det en ny praksis. Med dette mener jeg at man endrer undervisningen til en mer fysisk aktiv måte å lære på. Endrer man praksisen, vil det også påvirke identiteten, meningen og læringen. Læringen påvirkes også av gjensidig engasjement, felles virksomhet, og delt repertoar. Hvordan elevene identifiserer seg og meningene de uttrykker, vil også være en pådriver for læring i klasserommet. Dermed kan det forsvares å ta i bruk Wengers (1998) teori når det i oppgaven skal analysere og diskutere matematikk med FAL. Ved å se på faktorene i et praksisfellesskap, bruke disse til å si noe om matematikklasserommet, kan man også se på læringen som skjer der.

5.2 Hvordan beskriver lærerne potensiale for læring i matematikk

5.2.1 Samarbeid

Et av hovedfunnene i analysen er at lærerne mener at FAL legger mer til rette for samarbeid i matematikkundervisningen. Berit (sitat 134), Marit (sitat 137), Siri (sitat 124), Hilde (sitat 126) og Roger (sitat 133) sier alle at samarbeidet er fremtredende ved FAL. Kommentarer som at «det er sjeldent du står aleine og gjør noe» (sitat 167) og «Men mye av undervisningen går i stasjoner eller grupper» (sitat 133) underbygger dette. Det at FAL

tilrettelegger for mer samarbeid, kan være med å bygge et trygt praksisfellesskap, der elevene er vant med å samarbeide, kan spille på hverandre og der deltakerne blir ressurser for matematikklæring. Ser man på tilretteleggelsen for samarbeid i matematikken, da særs i tradisjonell matematikkundervisning, ser man at det i mindre grad har vært tilrettelagt for samarbeid. Hannulas (2006), Wæge (2007) og Wigfield et al (2006) peker på samarbeid som en faktor for å bygge elevers motivasjon. Dette gjør at det kan argumenteres for at FAL som tilrettelegger for mer samarbeid, kan sees på som en løsning for å bygge elevers motivasjon i matematikk, og dermed også bidra til elevers læring. For matematikklæring så kan det å samarbeide ligge i den fordelen Wigfield et al. (2006, s. 986) peker på med at arbeid i par kan hjelpe elevene med forståelse og læring gjennom diskusjoner av oppgaven. Dette kan skje ved at man i fellesskap deler tanker og ressurser slik at de kan hjelpe hverandre med å løse oppgaver. Samarbeid kan også legge til rette for at elevene jobber sammen mot et felles mål og kan identifisere seg med hverandre. Det skaper rom for å bygge et klasseromsfellesskap som er godt kjent med alle deltakerne, har relasjon til hverandre, og stoler på hverandre. Det skaper tilhørighet til fellesskapet i matematikken. Samarbeid er også noe man ofte møter på senere i livet. Hannulas (2006, s.167) skriver om viktigheten av elevsentrert matematikkundervisning som vil tilrettelegge for elevenes sosiale interaksjon, og at samarbeid, som for eksempel gruppearbeid, er en god måte å gjøre det på. Dette samsvarer også med det Vingdal (2014, s.40) presenterer av faktorer for helhetlig læring. Samarbeid, kommunikasjon og relasjonsbygging, er med på å bygge opp den sosiale delen av læringen. Lærerne hadde flere innspill til at FAL lå til rette for kommunikasjon. Det at elevene måtte samarbeide, gjorde også at de måtte kommunisere.

5.2.2 Kommunikasjon

Et funn som kom frem i analysen, var at lærerne pekte på samarbeid som en faktor for at elevene kommuniserte mer i matematikkundervisningen. Kommunikasjon i matematikk er fremtredende, både i overordnet del av læreplanen, og gjennom kjerneelementene i matematikkfaget. Kommunikasjon er med andre ord en stor del av faget. Dette ser vi igjen også i lærerne uttalelser, f.eks. Berit (sitat, 134) som mener at matte er språk og Marit (sitat 137) som forteller at FAL legger opp til samarbeid, og at man på den måten får mer kommunikasjon gjennom diskusjoner, argumentasjoner og deling av tanker og matematiske prosesser.

Et annet funn viser at FAL kan tilrettelegge for mer kommunikasjon mellom lærer og elev. Berit (sitat 138) opplever at elevene spør henne oftere nå enn før. At elevene spør læreren

oftere kan vise til at lærerens rolle har endret seg i praksisfellesskapet. Det at Berit opplever elever som spør henne mer (sitat 138) kan sees på som at elevene ser på læreren i større grad som samtalepartner og bruker henne til å diskutere, som kan være et potensiale for læring hos elevene.

Mens den tradisjonelle undervisningen blir forbundet med å sitte stille og jobbe aleine i boken, forklarer lærerne at matematikk med FAL legger mer til rette for samarbeid og kommunikasjon. Det har altså skjedd en endring i den vanlige praksisen i matematikkundervisningen. FAL vil da også være med på å skape nye sosiomatematiske normer; andre rammer og rom å forholde seg til, som Marit (sitat 137) påpeker. Et av potensialene som Berit (sitat 216) understreker ved kommunikasjon, er at man legger til rette for mer bruk av det matematiske språk og begrepsbruk. Elevene får kanskje argumentere mer og sette ord på tanker og utregningsmetoder. Ved mer tilretteleggelse for samarbeid og kommunikasjon, viser lærerne til en endring i de sosiomatematiske normene. Som vist i utdragene fra intervjuet var lærernes syn på FAL er at man endrer praksisen til en mer aktiv læring gjennom samarbeid. Det at man endrer praksisen som legger til rette for mer kommunikasjon, gjør også at man må være bevisst på hvilke sosiomatematiske normer som gjelder for matematikkundervisningen. Det er ikke sikkert at alle elevene er innforstått med de implisitte sosiomatematiske normene som blir satt i klasseromsfellesskapet. Det kan også variere, samtidig som at et undervisningsopplegg i FAL kan være forskjellig fra den tradisjonelle undervisningen.

5.2.3 Lærelyst

Jeg opplever at lærerne var veldig positiv rettet mot FAL i matematikktimen. FAL ble sett på som en undervisningsmetode som fenget både lærere og elevene. Alle lærerne var veldig engasjerte når de snakket om FAL i matematikkundervisningen. Dette ser vi igjen i det Berit (sitat 34) forteller om sin egen opplevelse av FAL i matematikk. Hun mente selv hun var blitt «skolsk», når hun satt og rette i bøkene. Berit (sitat 34) beskriver det å ha FAL, der man har byttet vekk utfyllingsoppgaver med fysisk aktiv matematikk, som en gnist som er blitt tent i henne. Dette tolker jeg som at hun har endret sin måte å se på seg selv som matematikklærer, sin egen identitet. Det at lærerne er engasjert i den nye praksisen som oppstår i matematikkundervisning med FAL og motiverer til lærelyst, kan ha videre innvirkning på elevenes lærelyst. Det var også dette Marit (sitat 27) poengterte når hun snakket om at lærerne med SEFAL-bakgrunn varierte undervisningsopplegget i større grad. Som Rosenlund & Gulaker (2018, s. 169) påpeker så er timeantallet i matematikk svært høyt i grunnskolen.

Viktigheten av å variere undervisningsopplegget vil da også øke. Når timeantallet er høyt, kombinert med bruken av tradisjonell undervisning med stillesitting og oppgaver i bok, vil da kunne være en påvirkningsfaktor for at elevene går lei faget. Dermed kan FAL som er med på å variere undervisningsopplegget i matematikkundervisningen, være en positiv faktor for å skape mer lærelyst til faget. Elevene får være aktive samtidig som de lærer matematikk.

Et annet funn peker på lærerens beskrivelse av to forskjellige praksiser, praksisen som eksisterer i matematikkundervisningen fra før og praksisen som blir til når man trekker inn FAL i undervisningen. Karen (sitat 139) påpeker dette når hun snakker om lærerens ansvar. Hun sier at som lærer må du delta og være til stede, og at lærerne ikke kan si «dette skal vi gjøre» og «gå ut og gjør det». Det forteller oss at FAL kanskje legger til rette for en mer deltagende lærer i praksisen. Dette speiler seg også igjen i Berits (sitat 238) eksempel om eleven som spurte om hvor høyt treet og skoletaket var. Her er også læreren i stor grad deltagende i læringsprosessen, der både lærer og elev sammen løser matematikk. Fra en tradisjonell matematikkundervisning vil det være endring ved at eleven ikke selv løser oppgavene, men bruker læreren som støttespiller.

Samtidig tenker jeg at den største forandringen i praksisen er det at elevene er mer i bevegelse. Når Siren (sitat 35) forteller om sin egen erfaring med skolen, legger hun vekt på at de satt mye i ro og at dette førte til at hun mistet konsentrasjonen. Ved litt aktivitet i læringen derimot ble hun mer engasjert. Det at Siren assosierer skolen med det å sitte stille, kan man trekke paralleller til den tradisjonelle matematikkundervisningen (Heggem, 2020).

5.3 Hva kommer til syne i undervisningen

I intervjuet kommer det tydelig frem at lærerne er veldig positive til FAL i matematikkundervisningen. Lærerne mener at FAL fremmer samarbeid i matematikk, det er mer kommunikasjon mellom elevene, og den aktive matematikklæringen har gitt elevene mer lærelyst til faget gjennom motivasjon. Observasjonene som ble gjort peker også på mange av de samme faktorene.

5.3.1 Samarbeid i undervisningen

Observasjonene viste hvordan fysisk aktiv læring ble tatt i bruk i matematikkundervisningen. Her var mitt inntrykk at FAL lå mer til rette for samarbeid. Av alle klassetrinnene vi var inne i, var det kun en stasjon i en 3-delingstime hvor elevene ikke jobbet sammen. Det at elevene får jobbe mer sammen, er en endring i forhold til hvordan den tradisjonelle matematikkundervisningen blir gjennomført. Dette gjør også at lærerne må tenke nytt og ta

hensyn til hvordan de tilrettelegger for matematikklæring gjennom samarbeid. Som lærerne sier, så ligger potensiale i at elevene får kommunisere. Ved kommunikasjon må elevene bruke det matematiske språket til å argumentere, forklare og poengtere i praksisfellesskapet (Wenger, 1998). I tillegg kan kommunikasjon føre til at elevenes meninger også kommer tydeligere frem. I et klasserom hvor den tradisjonelle undervisningen blir brukt, er det ikke alltid lærerne får med seg hvordan hver enkelt elev tenker eller hvordan de løser ulike oppgaver. Det at elevene kan kommunisere med hverandre ved å bruke det matematiske språket, kan med FAL blir brukt som et verktøy for matematikklæring. Læring i fellesskap er et av sosiokulturell læringssyns prinsipper. Gjennom det jeg observerte kom dette til syne i matematikkundervisningen. Det ser jeg også på observasjonene som er tatt med. Elevene kommuniserer både med hverandre og med læreren, noe som var min oppfattelse også ut ifra våre observasjoner.

På en annen side så jeg at FAL i matematikkundervisningen kan kunne bidra til et mer ufokusert klasseromsfellesskap for enkelte elever. I tillegg observerte jeg at det fysiske kunne til tider ta for mye fokus, slik at matematikken ble tilsidesatt. Dette kan være med på å bidra til at matematikklæringen kommer i andre rekke og blir en mindre del av undervisningen. Gjennom observasjoner ble det observert at enkelte elever slet med å jobbe matematisk når de kom sammen i grupper eller par. Man hadde også elever som fokuserte mer på konkurransen i enkelte tilfeller, som for eksempel i observasjon 5. Det at elevene fokuserer mer på å vinne enn det matematiske, kan gjøre at de går glipp av verdifull læring. Samarbeid kan også skape et større skille mellom elevene, som Torje (sitat 61) påpekte i intervjuet. I større grupper vil det være lettere å trekke seg tilbake for elever som ikke forstår det matematiske ved en gitt oppgave. De elevene som trekker seg tilbake, vil da gå glipp av verdifull matematikklæring. Dette så vi også tendenser til i flere undervisningsøkter, hvor det var noen elever som tok ansvar mens andre elever holdt seg i bakgrunnen.

Samtidig er det viktig å påpeke at dette kan føre til positiv læring dersom elever med stort læringspotensial i matematikk er en støtte for elever som synes matematikk er vanskelig. Dette kan da påvirke praksisfellesskapet positivt ved at elevene som er til støtte vil kunne føle tilhørighet i det å være verdifull for fellesskapet. Det de gjør kan oppleves som meningsfullt, og kan for dem være med å positivt bygge opp deres identitet som matematikkelever. For elevene med et lavere læringspotensial kan da føle tilhørighet gjennom det å få oftere hjelp. I tillegg kan det være positivt der eleven som syntes matematikk er vanskelig kanskje synes det er lettere å forstå en på sitt eget nivå i forhold til læreren. Det kan også være med på å skape

meningsfullhet og forståelse for matematikklæring samtidig som elevene får føle på mestringsfølelse. I sånn grad vil da FAL i matematikkundervisningen kunne ha en positiv innvirkning på fellesskapet og læringen.

5.3.2 Kommunikasjon i undervisningen

Lærerne påpekte på at en av følgene med FAL som undervisningsform i matematikk, var at elevene og lærerne kommuniserte mer med hverandre. Det matematiske språket ble i større grad brukt, noe som skaper et potensiale for læring ved at elevene får argumentert og diskutert med bruken av det matematiske språket. Lærernes opplevelse av økt samarbeid og kommunikasjon med bruken av FAL i undervisningen, samsvarer med det jeg har observert. Det at elevene kommuniserte mer samsvarte også med det jeg observert. Samtidig var det variasjon i hvor god kommunikasjonen var.

Gjennom observasjon er min oppfattelse at FAL i matematikkundervisningen ofte brukes til drilloppgaver, mer enn det Wæge (2007, s.51) kaller for aktiv og utforskende matematikkundervisning. Med dette mener jeg at FAL ble brukt til undervisning av matematikk der elevene kjente til matematikken fra før, hvor det mer var drilling av posisjonssystemet og de fire regningsartene:

Observasjon 1 – Elevene jobbet med multiplikasjon gjennom tekstoppgaver.

Observasjon 2 – Elevene jobbet med posisjonssystemet og addisjon.

Observasjon 3 – Elevene jobbet med posisjonssystemet.

Observasjon 4 – Elevene jobbet med addisjon.

Observasjon 5 – Elevene jobbet med multiplikasjon.

Det at drilloppgaver er så dominerende i observasjonene, kan forstås som at det er vanskelig å bruke FAL til mer undersøkende matematikk (Nosrati & Wæge, 2019, s.4). Dette satt også føringen for hvordan den matematiske samtalen foregikk. I observasjonene jeg gjorde var samtalene stort sett på det Brendefur og Frykholm (2000, s. 126-128) kaller for ensidig og medvirkende kommunikasjon. Elevene diskuterte, utfordret og reflekterte i mindre grad, noe som også kan ha en påvirkning på elevenes matematikklæring. En samtale hvor elevene får en dypere forståelse kan hjelpe dem til å få en relasjonell forståelse av matematikk fremfor en mer instrumentell tilnærming (Nosrati & Wæge, 2019, s.4). Dette kan hjelpe elevene til å ta i bruk matematikken i flere sammenhenger, både i og utenfor matematikkundervisningen.

Oppgavene elevene fikk utdelt var av typen matematikk som elevene hadde lært fra før. Samtidig påpekte lærerne (sitat 238, sitat 35) at FAL kunne brukes til ulike typer oppgaver i sammenheng med det daglige liv. Dette er også det Rønning (2014, s.136) peker på når han sier at FAL i matematikkundervisningen skal brukes til å lære matematikken i de kontekstene man bruker det til i det daglige livet. Observasjonene viser det motsatte. I læreplanen står det at matematikk skal gi elevene kompetanse i utforskning og problemløsning (Utdanningsforbundet, 2021). Det betyr at lærerne må også bruke FAL til andre typer oppgaver enn det vi fikk observert for å kunne dekke målene i læreplanen.

Det er viktig å påpeke at analysen fra denne oppgaven er basert på lærere som bare hadde hatt FAL som videreutdanning i omtrent et år, et år som har stort sett vært preget av Covid-19. Det betyr at lærerne kanskje ikke har fått muligheten til å jobbe med FAL slik som de i en vanlig situasjon ville gjort. Dette kan da ha en innvirkning på å skape seg et arsenal av undervisningsopplegg som tilrettelegger for bredere spekter av FAL i matematikkundervisningen. Kommunikasjonen var til stede i stort sett alle undervisningsøkter som ble observert. Dette sier noe om at potensiale for matematikklæring gjennom kommunikasjon er der, men at det i dette tilfellet kanskje var oppgavene som satte begrensningene. I oppgaven som Berit (sitat 238) peker på, så ser man en mer undersøkende tilnærming (Nosrati & Wæge, 2019, s.4) til matematikklæring, som igjen kan vise til at potensialet er til stede. Det er også viktig å presisere at observasjonene i dette studiet bare er basert på en skole. Lærerne poengterte også at FAL i matematikkundervisningen bør være et supplement til annen matematikkundervisning. Dette ble sagt utenfor intervjusetting, og er derfor ikke transkribert. I tillegg er det verdt å legge merke til at denne analysen er basert på erfaringer til ti lærere, noe som kan gjøre at det som kommer frem i denne oppgaven ikke er representativt for hva alle lærere mener. Som videre forskning ville det derfor ha vært interessant og viktig å se om dette gjelder for flere skoler gjennom observasjon og ved samtale med flere lærere.

6.0 Konklusjon

Denne oppgaven har tatt for seg potensiale for matematikklæring knyttet til FAL. Det har blitt sett på læreres meninger om potensiale for matematikklæring knyttet til FAL, og observert undervisningsøkter hvor fysisk aktiv læring har blitt utført i matematikkundervisningen. Min forståelse av potensiale for matematikklæring knyttet til FAL er at FAL legger til rette for en mer aktiv tilnærming til matematikk, hvor elevene får samarbeide og kommunisere i mye større grad. Det at elevene får bevege seg i matematikkundervisningen kan ha en innvirkning på deres motivasjon i matematikk, noe som også kan hjelpe elever til å skape lærelyst i faget. Matematikk har som fag en stor plass i norsk grunnskole som gjør at timeantallet er høyt. Dette kan medføre mye stillesitting og frustrasjon for enkelte elever. Å ta i bruk FAL i matematikkundervisningen kan hjelpe til å aktivisere elevene, og kan i den grad også fremme matematikklæring gjennom motivasjon og lærelyst.

Lærerne understreket at potensiale med FAL var at metoden lå til rette for mer samarbeid i matematikkundervisningen, noe som igjen førte til mer kommunikasjon i klasserommet. Det gav rom for at elevene i større grad tok i bruk det matematiske språket både sammen med andre elever, og i møte med læreren. Gjennom kommunikasjon kan elevene bruke hverandre til å forklare, argumentere og dele felles tanker og ressurser. Det kan også gjøre det lettere for elevene til å lære av hverandre når de tar i bruk det matematiske språket. Lærerne påpekte også at motivasjonen til elevene hadde gått opp i matematikk, noe som hadde ført til økt lærelyst. Det at elevene var mer aktive og deltagende i matematikkundervisningen hadde i stor grad ført til mer positivitet til matematikkfaget.

Lærerne understreket også at FAL gav flere oppgaver med en mer undersøkende tilnærming til matematikklæring. Samtidig kom det til syne i undervisningen at FAL i matematikk ofte tar i bruk drilloppgaver. Dette kan være med på å gi en mer instrumentell læring til elevene, fremfor en mer undersøkende og relasjonell tilnærming. Dette kommer frem i observasjonene som ble gjort. Her er det viktig å påpeke at observasjonene bare tar for seg fem ulike klassetrinn, på samme skole, samme dag.

Som videre forskning hadde det vært interessant å ta for seg flere skoler og lærere hvor man kunne intervjuet lærere og observert flere undervisningsøkter med FAL. Fra mitt synspunkt så virker elevene mer engasjert i matematikkundervisningen hvor FAL blir brukt. FAL legger opp til mer kommunikasjon og samarbeid, noe som legger til rette for en mer sosial innlæring

av matematikk. Dette virket også som det motiverte elevene å være aktiv i matematikkundervisningen, noe som var med på å skape lærelyst. Her hadde det også vært interessant å sett på FAL fra et elevsyn, hvor man intervjuet elevene og fikk innsikt i deres tanker rundt bruken av FAL i matematikkundervisningen. FAL er virkelig en spennende undervisningsmetode, som jeg tror kommer til å bli enda mer relevant i fremtiden.

7.0 Litteraturliste¹

- Askerøi, E. & Barikmo, I. (2010). Forskning mellom utfordringer og muligheter: Triangulering. I E. Arntzen & J. Tolsby (Red.), *Studenten som forsker i utdanning og yrke: Vitenskapelig tenkning og metodebruk* (s. 21-49). Akershus: Høgskolen i Akershus
- Beck, M. M., Lind, R. R., Geertsen, S. S., Ritz, C., Lundbye-Jensen, J., & Wienecke, J. (2016). Motor-enriched learning activities can improve mathematical performance in preadolescent children. *Frontiers in human neuroscience*, 10, 645, 1-14.
<https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00645>
- Brendefur, J., & Frykholm, J. (2000). Promoting mathematical communication in the classroom: Two preservice teachers' conceptions and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3(2), 125-153.
<https://doi.org/10.1023/A:1009947032694>
- Brinkmann, S. & Tanggaard, L. (Red.). (2010). *Kvalitative metoder: en grundbog*. København: Hans Reitzels Forlag.
- Bjørnsrud, H., & Gjems, L. (Red.). (2019). *Praksisfellesskap for læring og profesjonsutvikling*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt Forlag.
- Cialdini, R. B., & Trost, M. R. (1998). Social influence: Social norms, conformity and compliance. I D. T. Gilbert, S. T. Fiske, & G. Lindzey (Red.), *The handbook of social psychology* (p. 151–192). New York: McGraw-Hill.
- De nasjonale forskningsetiske komiteene. (2016). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi*. Hentet fra:
<https://www.forskningsetikk.no/globalassets/dokumenter/4-publikasjoner-som-pdf/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-humaniora-juss-og-teologi.pdf>
- Dysthe, O. (2001). Sosiokulturelle teoriperspektiv på kunnskap og læring. I O. Dysthe,

¹ Denne oppgaven er skrevet i APA 6th stil.

- (Red.), *Dialog, samspel og læring* (33-72). Oslo: Abstrakt forlag.
- Hannula, M.S. (2006). Motivation in Mathematics. *Goals reflected in Emotions. Educational Studies in Mathematics*, 63, 165 – 178. <https://doi.org/10.1007/s10649-005-9019-8>
- Hansen, Å. K., Tønset, T. S. & Knudsen, M. (2018, 21. oktober). Her hopper og løper elevene – i mattetimen. Hentet fra <https://www.nrk.no/rogaland/fysisk-aktivitet-i-timene-gjor-skoleelever-flinkere-i-matte-1.14250687>
- Heggem, S., A. (2020, 20. januar). Meningsfull matematikk-undervisning for alle. Hentet fra <https://www.utdanningsnytt.no/matematikk-svein-anders-heggem-undervisning/meningsfull-matematikk-undervisning-for-alle/226997>
- Helse- og omsorgsdepartementet. (2020). *Sammen om aktive liv. Handlingsplan for fysisk aktivitet 2020-2029*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/sammen-om-aktive-liv/id2704955/>
- Herheim, R., & Johnsen-Høines, M. (2016) Innledning: Samtaler danner rom for læring. I R. Herheim & M. Johnsen-Høines (Red.), *Matematikk samtaler: Undervisning og læring – analytiske perspektiv* (s. 7-22) Bergen: Caspar Forlag.
- Kunnskapsdepartementet. (2020a). Overordnet del – Undervisning og tilpasset opplæring. Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/3.-prinsipper-for-skolens-praksis/3.2-undervisning-og-tilpasset-opplaring/?lang=nob>
- Kunnskapsdepartementet. (2020b). Overordnet del – Prinsipp for læring, utvikling og danning. Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/?kode=mat01-05&lang=nno>
- Kunnskapsdepartementet. (2020c). Overordnet del – Grunnleggende ferdigheter. Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/grunnleggende-ferdigheter/?lang=nob>
- Kunnskapsdepartementet. (2020d). Overordnet del – Formålet med opplæringen. Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/formalet-med-opplaringen/?lang=nob>
- Kvale, S., Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3.utg). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge university press.

- Nosrati, M. & Wæge, K. (2019). Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk, 1-19. Hentet fra <https://www.matematikk-senteret.no/sites/default/files/attachments/product/Oppdatert%20september%202019%20Sentrale%20kjennetegn%20p%C3%A5%20god%20l%C3%A6ring%20og%20undervisning%20i%20matematikk.pdf>
- Nyberg, E. (2016, 24. februar). Lærer mer med fysisk aktivitet i mattetimene. Hentet fra <https://forskning.no/skole-og-utdanning-universitetet-i-stavanger-matematikk/laerer-mer-med-fysisk-aktivitet-i-mattetimene/437129>
- Postholm, M. B. (2004). Kvalitativ forskning på praksis. Fra opprinnelse til forskerfokus. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 88(01), 3-18. Hentet fra [https://www-idunn-no.galanga.hvl.no/file/pdf/33193666/kvalitativ_forskning_pa_praksis_fra_opprinnelse_til_forskerfokus.pdf](https://www-idunn.no/galanga.hvl.no/file/pdf/33193666/kvalitativ_forskning_pa_praksis_fra_opprinnelse_til_forskerfokus.pdf)
- Rangnes, T. (2012). Hva regnes som matematisk aktivitet? Koordinering av sosiomatematiske normer. I M. Johnsen-Høines & H. Alrø (Red.), *Lærings samtalen i matematikkfagets praksis* (s. 51-65). Bergen: Caspar Forlag.
- Rangnes, T. (2016). Samtalekvaliteter – i og mellom praksiser. I R. Herheim & M. Johnsen-Høines (Red.), *Matematikk samtaler* (s. 53-76). Bergen: Caspar Forlag.
- Rosenlund, M. R., & Gulaker, D. T. F. (2018). Hvordan skape motivasjon for matematikk? I T. A. Fiskum, D. T. F. Gulaker, & H. P. Andersen (Red.), *Den engasjerte eleven. Undrende, utforskende og aktiviserende undervisning i skolen* (s. 169-187). Bodø: Cappelen Damm Akademisk.
- Rønning, F. (2014). Matematikklæring gjennom fysisk aktivitet. I I. M. Vingdal, (Red.), *Fysisk aktiv læring* (s. 134-150). Oslo: Gyldendal.
- Säljö, R. (2000). *Læring i praksis: et sosiokulturelt perspektiv*. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Sfard, A. & Prusak, A. (2005). Telling identities: In search of an analytic tool for investigating learning as a culturally shaped activity. *Educational Researcher*, 34(4), 14-22. <https://doi.org/10.3102/0013189X034004014>
- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics teaching*, 77(1), 20-26. Hentet fra <http://www.davidtall.com/skemp/pdfs/instrumental-relational.pdf>

- Skott, J., Jess, K., & Hansen, H. (2016). Sosialkonstruktivisme - et alternativ til tilegnelse og deltagelse. I J. Skott, K. Jess, & H. C. Hansen (Red.), *Matematikk for lærerstudierende; deltafagdidaktik* (s. 129-173). Danmark: Samfundslitteratur.
- Sneck, S., Viholainen, H., Syväoja, H., Kankaapä, A., Hakonen, H., Poikkeus, A. M., & Tammelin, T. (2019). Effects of school-based physical activity on mathematics performance in children: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 16(1), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0866-6>
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitativ metode* (4. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Traavik, H., Hallås, O. & Ørvig, A. (2009). *Grunnleggende ferdigheter i alle fag*. Oslo: Universitetsforlaget
- Utdanningsdirektoratet. (2020a). Matematikk 1–10 - Grunnleggende ferdigheter (MAT01-05). Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/grunnleggende-ferdigheter>
- Utdanningsdirektoratet. (2020b). Matematikk 1–10 - Kjerneelementer (MAT01-05). Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/kjerneelementer?lang=nob>
- Verdens helseorganisasjon. (2020). *Who guidelines on physical activity and sedentary behavior*. Hentet fra <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>
- Vetter, M., Orr, R., O'Dwyer, N., & O'Connor, H. (2020). Effectiveness of Active Learning that Combines Physical Activity and Math in Schoolchildren: A Systematic Review. *Journal of School Health*, 90(4), 306-318. <https://doi.org/10.1111/josh.12878>
- Vingdal, I. M. (2014). Fysisk aktiv læring i grupper. I I. M. Vingdal (Red.), *Fysisk aktiv læring* (s. 37-59). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Wigfield, A., Eccles, J.S., Schiefele, U., Roeser, R., & Davis-Kean, P., (2006). Development of achievement motivation. I W. Damon & R.M. Lerner (Red.), *Handbook of Child Psychology: Vol 3. Social, Emotional, and Personality Development* (s. 933-1002). New York: Wiley.
- Wæge, K. (2007) *Elevenes motivasjon for å lære matematikk og undersøkende*

Matematikkundervisning (Doktoravhandling). NTNU, Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk, Institutt for matematiske fag, Trondheim.

Yackel, E. & Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for research in mathematics education*, 458-477.

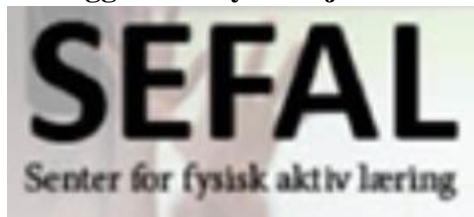
<https://doi.org/10.2307/749877>

Vedlegg 1: Intervjuguide

<p>En introduksjon til intervjuet. Dette er for å bli kjent med informanten, vise at vi er interessert i det han/hun sier, samt og heller skape en samtale enn et intervju. Dette kan gjøre informanten tryggere og åpne opp for mer diskusjon rundt temaet.</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Kan du fortelle litt om deg selv, hvilken utdanning har du, hvorfor valgte du å bli lærer og hvor lenge du har jobbet i yrket?
<p>Hovedspørsmålene i intervjuet tatt ut ifra problemstillingen. Her vil vi avdekke det vi forsker på.</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Hva er FAL for deg? Hvilke kunnskaper hadde du om FAL før du jobbet med det i fjor?2. Hvilke tanker og erfaringer sitter du igjen med etter å ha tatt i bruk FAL over en periode i matematikkundervisningen?3. Hvordan har FAL påvirket undervisningen i matematikk?4. Kan all matematikkundervisning ta i bruk FAL? hvorfor/hvorfor ikke?5. Hvilke fordeler og ulemper ser du med bruken av FAL i matematikkundervisningen.6. Hvordan legger du til rette for FAL i matematikkundervisningen.7. Hvilken påvirkning har FAL hatt for elevenes matematikklæring? Kan du gi oss et eksempel? Ser dere forskjell på elevenes deltagelse i en tradisjonell matematikktime kontra en matematikktime med fysisk aktiv læring? På hvilken måte? Finnes det eksempler på enkeltelever som presterer bedre med FAL som undervisningsmetode, kontra tradisjonell, og motsatt? Vil det være forskjell i målene for en undervisningsøkt som tar i bruk FAL,

	<p>sett opp mot tradisjonell undervisning?</p> <p>8. Hvordan åpner fysisk aktiv læring for ulike typer kommunikasjon i matematikk?</p> <p>Kommentar: Mellom elev-elev, eller lærer-elev.</p> <p>9. Hvilke typer oppgaver gis i matematikk knyttet til fysisk aktiv læring?</p> <p>10. Hva er fordeler og ulemper med matematikkoppgaver knyttet til fysisk aktivitet?»</p> <p>11. I hvilke tema i matematikk har du knyttet matematikk til fysisk aktiv læring?</p> <p>Kommentar: Flere tema? Fletting av tema?</p> <p>12. Hvordan åpner FAL for ulike representasjonsformer i matematikk?</p> <p>13. Har du som lærer et annet fokus når du bruker FAL i matematikkundervisningen, enn når du ikke bruker det?</p> <p>Hvilke matematiske tema tenker du har særlig potensial for fysisk aktiv læring?</p> <p>14. Hvilke potensiale ligger det i matematikkoppgaver som tar i bruk FAL?</p>
<p>Oppsummeringsspørsmål som skal dekke eventuelle poeng som informanten mener er relevant for oppgaven.</p>	<p>1. Kort – Hvilke tips vil du gi nyutdannet lærere som vil ta i bruk FAL i matematikkundervisningen</p> <p>2. Er det noe du vil legge til?</p>

Vedlegg 2: Samtykkeskjema til informanter.



Til

Lærer som har deltatt i SEFAL -utdanningen ved skole.

Forespørsel om å delta i mastergradsprosjekt

Senter for fysisk aktiv læring (SEFAL) tilbyr videreutdanning innen fysisk aktiv læring (FAL) for lærere og skoler. SEFAL har som mål å videreutvikle undervisningsmetoden, sammen med praksisfeltet, slik at FAL kan bli en metode lærerne blir mer fortrolig med og ønsker å bruke i sin undervisning.

Med bakgrunn i denne målsettingen, ønsker masterstudentene ved HVL å gjennomføre et prosjekt for å kartlegge bruken av FAL i matematikkundervisningen. Prosjektet vil basere seg på matematikklærere som har gjennomført SEFALs 15stp. videreutdanning i FAL.

Hva innebærer deltakelse?

Deltakelse i prosjektet innebærer å bli intervjuet i november 2020. Spørsmålene vil omhandle dine oppfatninger og opplevelser rundt bruken av FAL som en undervisningsmetode i matematikk. Intervjuet vil vake i 30-60 minutter, og vil gjennomføres i løpet av skoledagen. Lydopptaker vil bli benyttet, dersom du godkjenner dette. Det er Høgskulen på Vestlandet som er behandlingsansvarlig.

Hva skjer med informasjonen?

Alle opplysninger som kommer frem i intervjuene vil bli anonymisert og behandlet konfidensielt gjennom pseudonym. Det vil si at informasjonen ikke vil kunne spores tilbake til deg som informant. Det er kun studentene med veiledere som har tilgang til dataen. Lydfilene vil bli slettet når prosjektet formelt er ferdig, i mai 2021.

Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i prosjektet, og du kan til enhver tid trekke ditt samtykke uten å oppgi en grunn. Dersom du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli slettet. Informasjonen som

samles inn i prosjektet vil bli presentert i studentene sine personlige masteroppgaver. Som deltaker har du rett til innsyn, rettleiding, sletting, begrensning og dataportabilitet (kopi).

Godkjenning

Etter ny personopplysningslov har behandlingsansvarlig ved Høgskolen på Vestlandet og undersøkelsesens prosjektleder et selvstendig ansvar for å sikre at opplysningene om deg behandles i tråd med gjeldene retningslinjer. Vi behandler derfor opplysninger om deg på bakgrunn av ditt samtykke.

Du har rett til å klage på behandlingen av dine opplysninger til Datatilsynet.

Kontaktopplysninger

Dersom du har spørsmål til prosjektet, eller ønsker å ta i bruk dine rettigheter, ta kontakt med:

- Høgskulen på Vestlandet ved prosjektansvarlig Benjamin Lie Mjanger på e-post (.....) eller telefon (.....)
- Høgskulen på Vestlandet ved prosjektansvarlig Halvard Møen Paulseth på e-post (.....) eller telefon (.....)
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på e-post (.....) eller telefon (.....)

Studiet er godkjent av Norsk Senter for Forskningsdata (NSD)

Hvis du har spørsmål til prosjektet, er du velkommen til å ta kontakt for mer informasjon

Erklæring om samtykke

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet, og har fått anledning til å stille spørsmål.

Jeg samtykker til:



å delta i intervju

Jeg samtykker til at mine opplysninger kan bli behandlet fram til prosjektet er avslutta, ca. 15.05.2024.

(Signert av prosjektdeltakar, dato)

Jeg bekrefter at jeg har gitt informasjon om studiet

Signert, prosjektleder Benjamin Lie Mjanger

Observasjonsskjema - masteroppgave

Før timen

Skole:	Trinn:	Fag:	Dato:
<i>Fysiske rammer rundt undervisningen / Kort beskrivelse av læringsarenaen</i>			
Rommets størrelse, form, plassering av elever i rommet, undervisningsutstyr			
Tidspunkt og kontekst for økten/timen	Tidspunkt for økten:	Hva skjedde før økten for elevene?	Hva skal skje etter økten for elevene?
Antall personer i klasserommet	Elever:	Jenter:	Gutter:
	Lærere:	Fagarbeidere/assistenter:	

Motivasjon og kommunikasjon

Beskriv hva du ser og hører, ikke hva du tror og tolker.

<i>Hvis det er mulig, be om å få lærerens plan for timen</i>	
Hva er innholdet i timen?	
På hvilke måter observerte du at elevene visste eller	

forstod målet med timen?	
På hvilke måter observerte du at elevene var motiverte for undervisningen?	
Hvordan arbeider elevene? Alene? I grupper? Felles?	
Hva kjennetegner den matematiske kommunikasjonen.	