



Høgskulen
på Vestlandet

MASTEROPPGÅVE

Ein innhaldsanalyse av aktivitetsbasen
Faltastisk i matematikk

A content analysis of the activity base
Faltastisk in mathematics

Trude Kveane og Helena Andersen Hollevik

MGUMA550- Masteroppgåve

Fakultet for lærarutdanning, kultur og idrett (FLKI)

Institutt for språk, litteratur, matematikk og tolking

Rettleiarar: Eirik Sørnes Jenssen og Nils Melvær Nornes

Innleveringsdato: 15.05.2023

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

Forord

Denne masteroppgåva er skriven som ein avslutning på den femårige lærarutdanninga ved Høgskulen på Vestlandet, campus Sogndal. Oppgåva markerer slutten på eit år som har vore givande, men også utfordrande. Me er takksame for at me har fått høve til å arbeide med eit spennande og dagsaktuelt tema som me brenn for. Me ser også fram til å ta med oss tileigna kunnskap vidare ut i arbeidslivet.

Fyrst og fremst vil me gi ein stor takk til rettleiarane våre Eirik Sørnes Jenssen og Nils Melvær Nornes. Takk for god rettleiing, tilbakemeldingar og innspel undervegs i prosessen. Me vil også rette ein stor takk til Frode Olav Haara som viste stort engasjement for temaet vårt fysisk aktiv læring og tipsa oss om at SEFAL var i utviklingsfasen av ein ny aktivitetsbase. Me vil også takke SEFAL, spesielt prosjektleiar Pernille Buschmann, for samarbeidet og interessa de har vist for prosjektet. Takk for at de har gitt oss innsikt i dykkar arbeid med utviklinga av aktivitetsbasen.

Til slutt vil me takke familie og venner som har vore støttande og gode motivatorar det siste året. Takk for at de har vist engasjement og hatt trua på oppgåva vår, spesielt når motivasjonen til tider har vore dalande.

Sist men ikkje minst vil me takke kvarandre for gode samtalar, diskusjonar og samarbeid. Me er heldige som har hatt kvarandre å støtte oss på gjennom desse åra. Masteroppgåva markera slutten på fem år med studie, men ikkje vennskapet

Trude Kveane og Helena Andersen Hollevik

Høgskulen på Vestlandet, mai 2023

Samandrag

Føremålet med denne studien var å sjå på aktivitetar med fysisk aktiv læring til matematikkundervisning for elevar på mellomtrinnet. Senter for fysisk aktiv læring (SEFAL) ved Høgskulen på Vestlandet starta i august 2021 arbeidet med å utvikle ein ny digital aktivitetsbase som skal vere til hjelp og inspirasjon for lærarar, samt vere ein plattform for deling, læring og refleksjon. Aktivitetsbasen, som har fått namnet Faltastisk, skal stå ferdig i juni 2023. Me har gjennomført ein innhaldsanalyse av aktivitetane under matematikk på Faltastisk sin nettstad. Gjennom ein systematisk tekstkondensering såg me på korleis aktivitetane ivaretek matematikkfaget, korleis dei er forankra i den nye læreplanen, i kva del av undervisninga dei kan nyttast, om aktivitetane legg opp til elevmedverknad og kreativitet og kva arbeidsform dei legg opp til.

Dei siste åra har det vore auka fokus på å nytte fysisk aktiv læring i undervisninga. Me har derfor valt å nytte nyare forskning i denne studien. Dette dannar eit interessant bilete av undervisningspraksis i skulen slik den er i dag. Tidlegare forskning nytta i studien viser at fysisk aktiv læring i undervisninga har positiv påverknad på elevane sitt læringsutbytte i matematikk. Studiane viser til at elevane vart meir oppmuntra, fekk betre konsentrasjon og likte timane med fysisk aktiv læring godt. Desse tidlegare studiane dannar eit grunnlag for vår forståing og kompetanse innan fysisk aktiv læring i matematikk, samt støttar opp under våre funn.

Funn frå studien vår viser at Faltastisk har fokus på matematikken i aktivitetane på læringsressursen. Fysisk aktivitet er ikkje i hovudfokus og intensiteten til aktivitetane varierer frå lett til hard. Alle aktivitetane frå nettstaden er kopla opp mot kompetansemål i matematikk på 5., 6. og 7. trinn. I analysen er det lagt vekt på korleis aktivitetane er forankra i læreplanen LK20. Andre funn frå studien tyder på at aktivitetar som er nytta i fysisk aktiv læring har stort fokus på samarbeid og at elevane arbeider i grupper. Det vert derfor drøfta i kor stor grad konkurranse i denne typen undervisning vil påverke elevane sin læring.

Abstract

The purpose of this study was to look at activities with physically active learning in mathematics education for pupils in the middle stage. The centre of physically active learning (SEFAL) on the Western Norway University started the work of developing a new digital activity base in August 2021. The purpose of the study is to help and inspire teachers. And be a platform for sharing, learning and reflection. The activity base is named Faltastisk and is planned to be finished in June 2023. We have been accomplished a content analysis of the activities beneath mathematics on Faltastisk's web page. Through a systematic text condensation, we have been looking closer at how the activities take care of the subject in mathematics, how they are anchored in the new curriculum, in which part of the education they can be used, if the activities make available for pupils' complicity and creative and what form of work, they make available.

The last years physically active learning has been a big part of education. Therefore, we decided to use new research in this study. This creates an interesting picture of the teaching practice in the schools today. Earlier research used in this study shows that physically active learning in the education has positive effect on the pupils learning in mathematics. It also shows that pupils get more cheered up, gets better concentration and enjoyed the teaching with physically active learning. This earlier research makes a foundation for our understanding and competence in physically active learning in mathematics and support our findings.

The finding from our study shows that Faltastisk has focus on the mathematics in the activities on the learning resource. Physical activity is not the main focus in the activities, and the intensity varies from easy to hard. The activities from the web page are all connected to the competence goals in the mathematics in 5th, 6th and 7th grade. The analysis primary focus on how the activities is anchored in the curriculum LK20. Other findings from the study shows that the activities in physically active learning got focus on cooperation and pupils working together in group. Therefore, we discuss if the competition in the teaching will affect the pupils learning.

Innholdsfortegnelse

Forord	
Samandrag	
Abstract	
Figur og tabelloversikt	
1.0 Innleiing	1
1.1 Bakgrunn for val av tema.....	2
1.2 Problemstilling	3
1.3 Omgrepsavklaring.....	3
1.4 Oppbygginga av oppgåva.....	4
2.0 Teori	5
2.1 Tidlegare Forsking.....	5
2.2 Matematikdidaktikk.....	10
2.2.1 Tradisjonisme og progressivisme	11
2.2.2 Undersøkjingslandskap	12
2.2.3 Den didaktiske relasjonsmodellen	14
2.2.4 EMI modellen	15
2.3 Læreplan og styringsdokument	18
2.3.1 LK20.....	19
2.3.2 Kjerneelement.....	20
2.3.3 Tverrfagleg tema	21
2.4 Læringsteori	22
2.4.1 Sosiokulturelt læringsperspektiv	22
2.5 Læring i grupper og samarbeid.....	23
2.6 Læring gjennom konkurranse	25
3.0 Metode	26
3.1 Det vitenskapsteoretiske perspektivet.....	26
3.2 Kvalitativ innhaldsanalyse	27
3.3 Val av tidlegare forskning	28
3.4 Analyseprosessen.....	29
3.4.1 Val av materiale og heilskapsinntrykk	31
3.4.2 Identifisere meiningsberande einingar	34
3.4.3 Kondensering	37
3.4.4 Samanfatte betydning.....	40
3.5 Studien sitt truverd	41
3.5.1 Reliabilitet	41
3.5.2 Validitet	43
3.6 Forskingsetikk	44
4.0 Funn	46
4.1 Det matematiske innhaldet	47

4.2 Aktivitetane sin forankring til læreplanen	52
4.3 I kva del av undervisninga er aktivitetane aktuelle?	54
4.4 Elevmedverknad og rom for kreativitet	57
4.5 Arbeidsform	59
4.6 Oppsummering av funn	63
5.0 Drøfting.....	66
5.1 Korleis kan Faltastisk bidra til læring i matematikk?.....	66
5.2 Korleis bidreg Faltastisk til fokus på kjerneelement og tverrfagleg læring?	70
5.3 Korleis kan samarbeid og konkurranse fremje eller hemme læringa når ein nyttar FAL?	74
6.0 Avslutning	80
6.1 Konklusjon.....	80
6.2 Refleksjonar frå forskingsarbeidet.....	81
6.3 Vegen vidare	82
7.0 Litteraturliste.....	83
8.0 Vedlegg	88
VEDLEGG 1 – Oversikt over litteratursøk.....	88
VEDLEGG 2 - Aktivitetane frå Faltastisk.....	90
VEDLEGG 3 – Oversikt over meningsberande einingar.....	108

Figur og tabelloversikt

Figur 1: Eigendefinert illustrasjon av typar læringsmiljø i undersøkingslandsskap	13
Figur 2: Illustrasjon induktiv og interaktiv prosess samanlikna med ein lineær prosess.....	31
Figur 3: Illustrasjon av framstilling av læringsaktivitetane på Faltastisk.no	34
Figur 4: Utdrag frå dei meningsberande einingane i Excel	36
Figur 5: Illustrasjon av kopling til kompetansemål i aktiviteten "Tremåling"	48
Tabell 1: Oversikt over kodegrupper og subgrupper	38
Tabell 2: Eksempel på kondensering	40
Tabell 3: Oversikt over tema og aktivitetar.....	47
Tabell 4: Oppsummering av funn	65

1.0 Innleiing

Matematikk vert ofte sett på som eit teoretisk fag, der undervisninga ofte utøvast stillesitjande. Blyant og papir har i lang tid blitt sett på som dei mest nytta hjelpemidla i faget. Matematikk er i tillegg eit fag som består av abstrakte omgrep. Omgrepa lever som tankar og idear, som elevane verken kan sjå eller ta på (Rønning, 2014, s. 134). Sjølv om element i matematikkfaget er abstrakte, kan dei knytast til konkrete situasjonar. Det er dette som gjer matematikkfaget så anvendeleg. Matematikklæringa treng ikkje berre å arbeidast med gjennom teikn og symbol, men óg i dei referansekontekstane som teikna og symbola kan knytast til. Ein måte å knyte teikn og symbol i matematikken til ein referansekontekst elevane kan kjenne igjen, kan vere gjennom fysisk aktivitet. Gjennom fysisk aktivitet kan ein overføre matematikk til verkelegheitsnære situasjonar. Elevane skapar ein nærare relasjon til matematikkfaget, som hjelp dei til å få ein anna forståing av omgrep og innhald i faget. Ved å nytte fysisk aktivitet som undervisningsmetode vil matematikken i større grad bli gjennomført i kontekstar elevane kan referere til (Rønning, 2014, s. 135–136).

Forskning viser at fysisk aktivitet har positiv effekt på elevar sitt læringsutbytte. Samstundes påverka det elevane sin fysiske og psykiske helse, samt skulen sitt læringsmiljø. Studiane viser at fysisk aktivitet har positiv samanheng med åtferd i klasserommet. Betra konsentrasjonsevne, meir merksemd i skularbeidet og god trivsel i skulen er nokre av funna som er gjort (Lillejord et al., 2016, s. 52). I tillegg viser forskning at fysisk aktiv læring kan bidra til å engasjere elevane meir i undervisninga, noko som igjen kan føre til betre åtferd (Watson, 2017, s. 18). I ein studie gjennomført av Lerum et al. (2021, s. 5) kom det fram at lærarane vurderte fysisk aktiv læring med omsyn til elevane sin læring og deira behov, inkludert konsentrasjon. Funna frå studien viste at metoden kan nyttast til å variere undervisninga, i tillegg viste det effekt på å forlenge elevane sin konsentrasjon gjennom heile økta. Lærarane tok i bruk fysisk aktiv læring for å forbetre både undervisning og læring. Fysisk aktiv læring sørga for variasjon i undervisninga og forbetra elevane sin konsentrasjon, motivasjon, engasjement og samarbeid (Lerum et al., 2021, s. 7).

Norske helsemyndigheiter anbefaler at barn og unge skal vere fysisk aktive i minst 60 minutt kvar dag, med moderat til kraftig intensitet (Folkehelseinstituttet, 2021). I august 2009 vart

det vedtatt ei forskrift til opplæringslova om at elevar på 5. - 7. trinn jamleg skal ha fysisk aktivitet utanom kroppsøvingfaget (Forskrift til opplæringslova, 2006, §1-1a.). Hausten 2012 kom fysisk aktivitet og helse inn som eit valfag i skulen (Vingdal, 2014a, s. 14). Ei undersøking gjort på fysisk aktivitet i skulen viser at norske lærarar er bekymra for at elevane er for lite fysisk aktive i skulekvardagen. Lærarane støttar forslaget om å innføre dagleg fysisk aktivitet inn i skulen, og meiner det fører med seg fordelar for elevane (Opinion, 2021). Fysisk aktivitet i klasserommet gir nye rom for at elevane skal oppnå det anbefalte nivået fysisk aktivitet i løpet av skulekvardagen. Dette inneber at lærarar integrerer fysisk aktivitet inn i undervisninga (Watson, 2017, s. 2). Fysisk aktiv læring kombinerer fysisk aktivitet med fagleg innhald og vert sett på som ein metode for inkludere fysisk aktivitet i skulen utan å ta frå undervisningstida (Norris et al., 2019, s. 826). Det er dette som gjer skulen til ein ideell arena for å fremje fysisk aktivitet blant elevane.

1.1 Bakgrunn for val av tema

Det er fleire grunnar til at fysisk aktiv læring i matematikk er valt som tema. Interesse for temaet har me begge fått gjennom erfaring frå eigen skulegang, men fyrst då me starta på lærarutdanninga, og vart introdusert for fysisk aktiv læring og SEFAL (Senter for fysisk aktiv læring), at me verkeleg begynte å engasjere oss for temaet. Me trur at auka kunnskap om integrering av fysisk aktivitet i ulike fag kan bidra til å skape motivasjon, trivsel og læring for elevane. SEFAL er eit senter i Høgskulen på Vestlandet som arbeidar med å utvikle og utvide kompetansen hos lærarar om fysisk aktivitet i undervisning. Dei har fokus på å skape nye og berekraftige rammer for fysisk aktiv læring der elevane trivst og opplev auka motivasjon (SEFAL, 2021). Dette gjer dei ved å blant anna utvikle ein ny digital læringsressurs, Faltastisk, som skal vere til inspirasjon, deling og didaktisk refleksjon mellom lærarar (P. Buschmann, personleg kommunikasjon, 20. mars 2023).

Gjennom praksis har me begge erfart at enkelte elevar har lett for å bli ukonsentrerte og urolege ved for lite aktivitet eller rørsle. Me har også erfart at matematikkundervisninga ofte inneber mykje stillesitting, noko som gjer det til eit fag som er ekstra utfordrande for desse elevane. Alle elevar har ulike behov og lærer forskjellig. Ikkje alle elevar beherskar å sitje stille over lengre tid. Fysisk aktivitet i undervisninga kan føre til auka konsentrasjon, variasjon og trivsel blant elevane. Ifylgje Rønning (2014, s. 136) kan matematikk nyttast på

fleire måtar. Sjølv om faget blir sett på som eit teoretisk fag der elevane sit i ro, er det mogelegheit for læring i andre samanhengar. Det er nettopp dette som gjer at me tykkjer fysisk aktiv læring er eit viktig og interessant tema.

1.2 Problemstilling

Me ynskjer å sjå på korleis SEFAL sin aktivitetsbank – «Faltastisk» kan vere til hjelp og nytte i undervisning av matematikk på mellomtrinnet. Den digitale læringsressursen er under stadig utvikling og vekst. For å forske på denne vil me sjå nærare på nokre aktivitetar som inneheld kompetansemål frå 5. – 7. trinn. Me har derfor laga følgjande problemstilling for forskingsprosjektet:

“Korleis kan *Faltastisk* nyttast i matematikkundervisninga på mellomtrinnet og kvifor kan fysisk aktiv læring vere eigna som undervisningsmetode i matematikk?”

Ved å svare på problemstillinga ynskjer me å bidra til kunnskap om korleis *Faltastisk* kan bidra til å utvikle lærarar sitt didaktiske repertoar for å undervise i matematikk. Me ynskjer å finne svar på korleis fysisk aktiv læring kan vere eit pedagogisk verktøy og om *Faltastisk* er eigna i matematikkundervisninga på mellomtrinnet.

1.3 Omgrepsavklaring

Sentrale omgrep i denne oppgåva er fysisk aktivitet og fysisk aktiv læring. Forståinga til desse omgrepa som ligg til grunn i denne masteroppgåva er sentrale for at det ikkje skal oppstå tvil om kva betydning dei har, samt kva som skil dei frå kvarandre.

Fysisk aktivitet: Folkehelseinstituttet (2021) definerer fysisk aktivitet som «all kroppslig bevegelse som er utført av skjelettmuskulatur, og som resulterer i en vesentlig økning i energiforbruket utover hvilenivå». Den fysiske aktiviteten kan delast inn i lett, moderat og hard, alt etter kor stor energiomsetning aktiviteten krev. Forsking dokumenterer at fysisk aktivitet er helsefremmande og kan vere med på å førebyggje sjukdom. Når me snakkar om fysisk aktivitet i denne oppgåva, er det definisjonen nytta av Folkehelseinstituttet som ligg til grunn.

Fysisk aktiv læring (heretter forkorta FAL): Når ein tenkjer på fysisk aktivitet i skulen er det ofte kroppsøving eller fysak ein tenkjer på. Watson et al. (2017, s. 3) beskriv korleis fysisk aktiv læring (FAL) handlar om å integrere den fysiske aktiviteten i læringsaktivitetar, for eit fagleg føremål. SEFAL (2022) forstår FAL som eit samleomgrep for læringsprosessar der elevane er fysisk aktive. Som eit pedagogisk verktøy skal FAL utvide lærarar sitt didaktiske repertoar og dermed bidra til elevane sin læring.

1.4 Oppbygginga av oppgåva

I utforminga av denne oppgåva har me valt å ha fokus på at dei ulike komponentane i oppgåva kan koplatt tilbake til kjerna av oppgåva, som er problemstillinga vår. I innleiinga gir me ein kort introduksjon av temaet og kvifor dette er relevant for forskingsfeltet. Vidare i kapitlet presenterer me kva som er bakgrunnen for val av tema, før det leiar vidare til problemstillinga vår. Til slutt gjer me kort greie for nyttige omgrep for å gi betre oversikt i tematikken. I andre kapittel presenterer me tidlegare forskning på FAL, og det teoretiske rammeverket. I det neste kapitlet gjer me greie for bruk av metode. Me startar med å presentere den vitskaplege tilnærminga vår, før me går nærare inn på metodeval, analyseprosess og studien sin truverd. I kapittel fire presenterer me funna våre, før me i kapittel fem drøftar funna i lys av problemstillinga. I det siste kapitlet vil me gje ein kort oppsummering av resultatata våre for å samanfatte studien.

2.0 Teori

2.1 Tidlegare Forsking

I denne delen kjem me til å presentere tidlegare forskning knytt til FAL i matematikk. Studiane me har valt ut ser me som relevante for vårt prosjekt. Artiklane er internasjonale, men dei fleste byggjer på studiar frå ulike land, inkludert Noreg. Me har valt å nytte nyare forskning grunna auka fokus på bruk av FAL i undervisninga dei siste åra.

Fyrste artikkelen me såg på var ein litteraturstudie gjennomført av Vetter et al. (2020). I denne artikkelen såg dei på 11 studiar som kombinerte læring av matematikk med fysisk aktivitet i skulen. I 6 av 11 studiar hadde det ført til forbetra matematikk. Nokre testar rapporterte ikkje forbetring, men ingen testar hadde nedgang i matematikknivået (Vetter et al., 2020, s. 306). Ifylgje Vetter et al. (2020, s. 307) har inkludering av fysisk aktivitet i pausar og undervisning vist lovande resultat, men dei fleste studiane har ikkje kvalifiserte akademiske resultat som viser at læringa har skjedd. Studiar viser positiv samanheng mellom matematikk og fysisk aktivitet, noko som indikerer at fysisk aktive elevar kan vere dyktigare i matematikk. På den andre sida er det mangelfull forskning på effekten av å lære matematikk gjennom fysisk aktivitet (Vetter et al., 2020, s. 307).

I studien undersøkte ein effektiviteten av å kombinere læring av matematikk med fysisk aktivitet ved å rapportere akademiske utfall hos grunnskuleelevar (Vetter et al., 2020, s. 307). Undervisninga varierte alt frå 10 til 15 minutt med aktive pausar, til 60 minutt med FAL. Fysisk aktivitet inneheldt grunnleggjande rørsle ferdigheiter som til dømes hopping. Medan det i matematikk var fokus på multiplikasjon, teljing, brøk og måling (Vetter et al., 2020, s. 309). I 6 av 11 studiar rapporterte ein større forbetring i intervensjonsgruppa enn kontrollgruppa. Medan fem av studiane som vart rekna som høg kvalitet, var det berre 2 av studiane som rapporterte forbetra matematikkprestasjonar for intervensjonsgruppa. På den andre sida var det ingen av studiane som synta at kombinasjon av fysisk aktivitet og matematikklæring gjekk på kostnad av læringa (Vetter et al., 2020, s. 313).

To studiar rapporterte forbetring i matematikk for svake elevar ved å nytte FAL, samanlikna med svake elevar i kontrollgruppa. I to studiar som varte over 30 veker, hadde dei svakaste elevane størst utbytte. Medan ein studie som varte i over åtte veker, viste at dei sterkaste

elevane hadde størst utbytte. Dessa funna tyder på at FAL må ha lengre varigheit for å forsterke læringa for dei svake elevane. Samstundes var denne litteraturstudien gjennomført på elevar i alderen 7 til 11 år, og det er forventet at barneskuleelevar lærer og forbedra matematikkprestasjonen over tid. Dette kan tyde på at nokre av studiane varte for kort til å kunne ha påverke elevane i positiv forstand (Vetter et al., 2020, s. 315). Studien rapporterte optimistiske haldningar til FAL frå lærarar og elevar, der FAL førte til meir oppmuntring blant elevane (Vetter et al., 2020, s. 313). Ifylgje Vetter et al. (2020, s. 315) tyder studien på at svake elevar synast matematikk er morosamare og meir engasjerande gjennom FAL.

I ein anna studie også gjennomført av Vetter et al. (2018) i Australia undersøkte dei effekten av å lære multiplikasjonstabellen samstundes som elevane var i fysisk aktivitet, samanlikna med elevar som var stillesitjande i klasserommet. Studien vart gjennomført på elevar på 4. trinn, der elevane vart tilfeldig delt mellom gruppa som hadde FAL og kontrollgruppa som var i klasserommet og lærte multiplikasjonstabellen stillesitjande (Vetter et al., 2018, s. 492). I gruppa som hadde FAL lærte dei multiplikasjonstabellen medan dei gjorde fysisk aktivitet som å springe, hoppe og gå. Ifylgje Vetter et al. (2018, s. 494) kunne dette vere med på å fremje sunn konkurranse og læring i eit sosialt læringsmiljø. Multiplikasjonstabellen er sentral i pensumet på andre til fjerde trinn. Lærarar som var med på studien meinte at læring av multiplikasjonstabellen er avgjerande for læringsutbyttet, då det er viktig for å meistre meir komplekse matematikkspørsmål på høgare trinn (Vetter et al., 2018, s. 494).

Resultatet viste større forbetring i generell rekneferdigheit for elevane som hadde FAL enn elevane som var i klasserommet (Vetter et al., 2018, s. 492). Ifylgje Vetter et al. (2018, s. 492) er det ikkje nok bevis i studien til å bekrefte at fysisk aktivitet gir fordel på skuleprestasjonen til elevane. På den andre sida er det heller ikkje bevis på at det hindrar elevar sine prestasjonar på skulen. Samstundes er FAL med på å redusere stillesitjande tid i klasserommet og fremja engasjement i læringa. I tillegg tyder forsøket på at FAL gav ein gunstig effekt på generelle rekneferdigheiter (Vetter et al., 2018, s. 496). Tilbakemeldinga frå lærarane i studien var at intervensjonen vart tatt godt imot. Lærarane opplevde at elevane hadde god konsentrasjon og ro i kroppen etter den fysiske aktiviteten, og var klare til å sitje i ro og arbeide med oppgåver. Dette gjaldt spesielt elevane som synast det var vanskeleg å sitje stille eller konsentrere seg over lenger periode. I tillegg var det effektivt for å motivere

elevane, spesielt elevane som var svake eller mindre engasjerte i matematikk og sterkere i fysisk aktivitet. Ifylgje lærarane i studien var desse elevane i stand til å bruke sin styrke i fysisk aktivitet eller matematikk til å verte meir engasjerte, motiverte og trygge på den andre ferdigheita (Vetter et al., 2018, s. 495).

Berg et al. (2019) gjennomførte også ein studie der dei såg på effekten av å øve på multiplikasjonstabellen medan dei var i fysisk aktivitet. Denne studien føregjekk på 5. trinn i Nederland. Grappa som arbeida med FAL kasta ein ball samstundes dei øvde på multiplikasjonstabellen, på same tid øvde kontrollgruppa på multiplikasjonstabellen medan dei sat i ro ved skrivepulten. Forsøket føregjekk over fem veker, der det var fire leksjonar kvar veke, som varte mellom 5 og 8 minutt. Studien viste ikkje noko forskjell på læringa til gruppa som hadde FAL og kontrollgruppa, men FAL var med på auke gleda i timane. På den andre sida var ikkje FAL med på å forsterke læringa, men den var heller ikkje med på å svekke elevane sine matematikkprestasjonar (Berg et al., 2019, s. 1). Elevane som lærte multiplikasjonstabellen gjennom FAL likte timane betre enn elevane i kontrollgruppa, der heile 70% av elevane ville fortsette å fylgje programmet med FAL (Berg et al., 2019, s. 7). Ifylgje Berg et al. (2019, s. 9) kan fysisk aktiv læring programmet ha vore for kort til at det hadde effekt på matematikkprestasjonane til elevane, då andre studiar ofte varte fleire månadar eller år, ikkje berre 10 minutt.

I ein studie gjennomført på elevar i fjerde klasse såg Hraste et al. (2018) på korleis ein kan lære geometri gjennom FAL i matematikk. 19 elevar i ei gruppe lærte geometri samstundes som dei var fysisk aktive, medan kontrollgruppa på 17 elevar lærte geometri gjennom tradisjonell klasseromsundervisning (Hraste et al., 2018, s. 1). Forskinga vart gjennomført i mars 2016, og undervisninga føregjekk alltid om morgonen for å unngå døgn effekt (Hraste et al., 2018, s. 3). For å sjå om elevane sine matematiske ferdigheiter hadde utvikla seg, gjennomførte elevane ein test før og etter forsøket. Testen hadde oppgåver i matematikk, og ein del gjekk direkte på geometrikunnskap (Hraste et al., 2018, s. 1). Forskinga bestod av fire integrerte leksjonar om geometri gjennom FAL. Kvar leksjon varte i 45 minutt og gjekk over fire veker. Med bakgrunn i læreplanen for fjerde klasse, er det forventta at elevane har kunnskap om tema rektangel, kvadrat og deira omkrins, og dei skal ha tileigna seg denne kunnskapen etter fire undervisningsøkter (Hraste et al., 2018, s. 6).

Resultatet etter dei fire vekene tyder på at undervisningsmetoden ved å lære geometri gjennom FAL var meir nyttig enn for elevane i kontrollgruppa. Resultatet tyder også på at FAL er betre og meir effektiv læring enn andre metodar (Hraste et al., 2018, s. 1–10). Ifylgje Hraste et al. (2018, s. 10) er funna i deira studie i samsvar med funna i andre studiar, altså at undervisning med integrert fysisk aktivitet har større effekt enn tradisjonell undervisningsmetode. I tillegg tyder resultatet i studien på at integrert undervisning som FAL, er ein undervisningsmetode som bør nyttast oftare. Studien viser også vellukka tileigning av geometrisk kunnskap og ferdigheiter gjennom å nytte FAL. Dersom denne studien hadde vore over lengre tid, ville den gitt eit meir fullstendig bilete av effekten av integrert undervisning (Hraste et al., 2018, s. 10–11).

I 2016 gjennomførte Beck et al. ein studie der eit av måla var å undersøkje om å jobbe med grov og finmotoriske aktivitetar, samstundes som ein jobba med matematikk, hadde positiv effekt for matematikkprestasjonen til elevane (Beck et al., 2016, s. 3). Studien føregjekk i Danmark over seks veker, blant 164 elevar i alderen 9 til 12 år. I studien var det tre forskjellige grupper, ei kontrollgruppe, ei gruppe som jobba med finmotorikk og ei gruppe som jobba med grovmotorikk. Felles for alle gruppene var at elevane jobba individuelt eller i små grupper gjennom timen, som varte i rundt 60 minutt (Beck et al., 2016, s. 3–4). Alle gruppene forbetra prestasjonen sin innanfor dei matematiske oppgåvene. Endringa i matematikkprestasjonen var størst for elevane på den grovmotoriske gruppa (Beck et al., 2016, s. 7). Dette indikerer at grovmotorikk hadde størst effekt på elevane sine prestasjonar i faget. Effekten ved å nytte grovmotorikk saman med matematikk var størst for elevar som var gjennomsnittet eller høgt presterande i matematikk (Beck et al., 2016, s. 7). Ifylgje Beck et al. (2016, s. 8–9) var hovudfunnet at motoriske læringsaktivitetar har positiv effekt på matematikkprestasjonen, der elevar som gjennomførte grovmotoriske aktivitetar hadde størst effekt.

Den siste studien me såg på var av Sneek et al. (2019), der dei forsøkte å sjå om FAL har positiv effekt på elevane sine matematikkprestasjonar. Forskingsspørsmåla dei ynskte svar på var: «Har skulebasert fysisk aktivitet ein effekt på elevane sine matematikkprestasjonar?», og «Kva kjenneteiknar skulebasert fysisk aktivitet med positiv

effekt på matematikkprestasjonar?» (Sneck et al., 2019, s. 2). Dei søkte, analyserte og systematiserte litteraturen som gjekk på effekten av å nytte FAL i matematikkundervisninga. Studien tok føre seg 29 studiar, og involverte 11 264 deltakarar. Den fysiske aktiviteten i studiane fann stad rett før eller etter undervisninga, som FAL, i friminutt eller kroppsøvingstimane (Sneck et al., 2019, s. 1–2).

Auka bevis har vist at fysisk aktive intervensjonar ikkje har negativ effekt på barn sine akademiske prestasjonar, kognitive funksjonar eller åtferd i forhold til oppgåva. Samstundes som det har synt effekt på akademiske prestasjonar, spesielt i matematikk. Studien støttar at fysisk aktivitet kan påverke eksekutive funksjonar, som arbeidsminne og kognitiv fleksibilitet, noko som igjen går på prestasjonar både i lesing og matematikk. Resultatet frå studiane viser ein positiv effekt på matematikkprestasjonane ved å nytte FAL i matematikk. 13 studiar viste ein positiv effekt, medan 15 studiar hadde nøytral effekt. Kun ein studie rapporterte negativt resultat (Sneck et al, 2019, s. 2). Sneck et al. (2019, s. 1) konkluderer med at å nytte FAL i undervisninga kan forbetre elevane sine matematikkprestasjonar, samstundes som det ikkje har negativ effekt på prestasjonane til elevane.

Funn i studien tyder på at yngre elevar har meir nytte av fysisk aktive intervensjonar enn dei eldre. Samstundes tyder funna på at lengre intervensjonar ikkje alltid har meir effekt enn korte intervensjonar. I studien var det mange ulike former av skulebasert fysisk aktivitet, og det er ingen tydeleg bevis på at nokre former er meir effektive enn andre former. Det å auke antal kroppsøvingstimar hadde ingen effekt på matematikkundervisninga. Derimot utgjorde intensiteten i kroppsøvingstimane ein skilnad (Sneck et al., 2019, s. 9). Analysen i nokre av studiane viser at elevane sine kognitive evner kan ha effekt på kor mykje dei dreg nytte av ei undervisningsøkt med fysisk aktivitet. Studien peika også på at pausar på berre fem minutt med fysisk aktivitet er for kort til å ha effekt på matematikkprestasjonane (Sneck et al., 2019, s. 12). Ifylgje Sneck et al. (2019, s. 13) viser studiane at å leggje meir fysisk aktivitet i skulekvardagen og i undervisninga kan forbetre elevane sine akademiske prestasjonar og læring i matematikk.

Utifrå desse studiane tyder resultatet på at FAL har positiv påverknad på matematikkprestasjonane til elevane. I studiane det ikkje har vore rapportert om forbetring,

vert det påpeika at det ikkje har hatt negativ påverknad på elevane sitt matematikknivå. Gjennom studiane vert det påpeika at fysisk aktivitet i undervisninga førte til meir oppmuntring blant elevane. Samstundes som elevane hadde betre konsentrasjon etter fysisk aktivitet, og dei likte timane med FAL veldig godt.

2.2 Matematikdidaktikk

Didaktikk kjem frå det greske ordet *didaskhein* (Lyngsnes & Rismark, 2014, s. 25). Omgrepet har mange ulike omsetjingar til norsk, men i hovudsak vert det forstått som å rettleie, formidle, undervise, analysere eller bevise (Lyngsnes & Rismark, 2014, s. 25). Didaktikk handlar altså om spørsmål om undervisning og læring, der desse spørsmåla er knytt til faginnhald. Ifylgje den didaktiske trekanten vil ein lærings situasjon handle om tre element: eleven, læraren og faginnhaldet (Lyngsnes & Rismark, 2014, s. 25). Den didaktiske trekanten inneheld tre relasjonar, og tre aksar. Aksen mellom lærar og elev er kommunikasjonsaksen og aksen mellom lærar og innhald er representasjonsaksen. Siste aksen er mellom elev og innhald, og representera erfaringsaksen. Ved planlegging og gjennomføring av undervisning kan læraren tolke og vektleggje relasjonane forskjellig. Dersom ein lærar til dømes legg vekt på erfaringsaksen, vil den lyfte fram elevaktivitet når dei planlegg og gjennomfører undervisning. Den didaktiske trekanten kan nyttast som ein modell eller eit reiskap for å planleggje og analysere undervisning (Lyngsnes & Rismark, 2014, s. 25).

I den norske skulen har det vore gjennomført studiar på undervisninga på ungdomstrinn, der ein har sett på seks ulike 9. trinn i faga matematikk, naturfag og norsk (Klette, 2020, s. 192). Funna viser at det på 10 år har skjedd ei fagleg utvikling. I matematikk har arbeid i grupper og par auka betrakteleg. Der oppdatert data indikerer at andelen arbeid i grupper og par er tilnærma lik i matematikk og norsk. Ei årsak til dette kan vere den auka bevisstheita og fokus på variert undervisning. Ein rapport frå perioden 2015 til 2018 viser til at matematikktimane i denne perioden vart sett på som monotone og hadde lite variasjon i undervisninga. Då var matematikkfaget prega av gjennomgang på tavla og individuell oppgåveløysing. I fornyinga av læreplanen i 2020 vert det trekt fram arbeidsmåtar med fokus på å undersøkje, drøfte, reflektere og diskutere i par, noko som kan vere med på å forsterke denne utviklinga enda meir (Klette, 2020, s. 194).

2.2.1 Tradisjonisme og progressivisme

Ifylgje Lyngsnes og Rismark (2020, s. 38) skil ei pedagogisk tenking og praksis i to retningar, dette er tradisjonisme og progressivisme. Desse to retningane beskriv grunnleggjande ideologiske forskjellar som gjennom tida har diskutert om skule, utdanning og pedagogikk. Dei to retningane skil seg i hovudspørsmål som: Kva er kunnskap? Kva er læring? Kva er synet på ungar? Undervisning inneber at nokon vert undervist i noko. Tradisjonismen som også vert kalla formidlingspedagogikken legg vekt på innhaldet i undervisninga. I tradisjonismen er altså faginnhaldet i sentrum for undervisninga. På den andre sida har ein progressivismen, også kalla erfaringspedagogikken, som har fokus på den eller dei som skal lære. Dette føre til at merksemda vert flytta frå fagstoffet og emnet, og over til elevane og deira føresetnadar og læringsaktivitet. Noko som igjen fører til at elevane sine interesser og motivasjon for å lære vert sentral. For at det skal vere kopla mot den grunnleggjande motivasjonen, må det byggast på elevane sine erfaringar, derfor har det også fått namnet erfaringspedagogikk (Lyngsnes & Rismark, 2020, s. 39).

Tradisjonismen og progressivismen er to ytterpunkt som står i motsetning til kvarandre. Dette fører til at ein til dømes kan finne beskriving som tydeleg høyrer til den eine retninga, men ikkje den andre. På den andre sida kan ein finne praksis og tenking som høyrer til den eine gruppa, men som kan ha trekk frå den andre retninga. Sjølv om dei to retningane er to ytterpunkt, vil dei fleste ligge mellom og ha trekk frå begge retningane. Innanfor tradisjonismen er undervisning overføring av kunnskap, medan progressivisme ser på læring ved å nytte elevaktivitet, altså læring gjennom å oppdage og konstruere. Tradisjonisme er prega av ein autoritær og aktiv lærar, stille og lyttande elevar og disiplinering. På den andre sida har ein progressivismen der læraren legg til rette, motivera og rettleie elevane. Ved tradisjonismen skal elevane tileigne seg grunnleggjande kunnskap og ferdigheiter, medan innanfor progressivismen skal elevane utvikle evner til kritisk og uavhengig tenking. Målet innanfor tradisjonismen er at skulen skal førebu elevane for samfunnet. Progressivismen har som mål at skulen skal utvikle og kultivere kvar enkelt elev (Lyngsnes & Rismark, 2020, s. 39). På den eine sida er progressivismen som har ei tenking om at elevane skal utvikle seg innanfrå, medan tradisjonismen har ei tenking om at ytre påverknadar skal forme elevane (Lyngsnes & Rismark, 2020, s. 40).

2.2.2 Undersøkingsskapslandskap

Skovsmose (1998, s. 28) presenterer omgrepet undersøkingsskapslandskap om ein metode å arbeide med matematikk læring på. Eit slikt landskap må invitere og freiste til å bli utforska. Læraren stiller spørsmål som får elevane til å undre, og nyttar til dømes spørsmål som startar fylgjande: «Kva vil skje visst ...» og «Enn om eg gjer slik ...». Når elevane er i ein situasjon der dei ikkje kan la vere å undre over desse spørsmåla, oppheld dei seg i eit undersøkingsskapslandskap. Det er elevane sin undring som er utgangspunktet for utforskinga. Eit undersøkingsskapslandskap er derfor ein invitasjon til elevane for å gjennomføre ei utforsking. Det er opp til elevane sjølve om dei tek i mot læraren sin invitasjon som realiserer undersøkingsskapslandskapet.

Å utforske eit undersøkingsskapslandskap skil seg frå oppgåveparadigme. Skovsmose (1998, s. 28) skildrar oppgåveparadigme som det me ofte kallar den tradisjonelle undervisninga, der ein får oppgåver og skal rekne seg fram til svaret. Det startar ofte med at lærar går gjennom nytt stoff, før ein går gjennom utvalde oppgåver. Deretter avsluttar det med at elevane arbeider med oppgåver individuelt eller i grupper. Denne typen undervisning representerer også fasitparadigme. I fasitparadigme må oppgåva formulerast til at svaret kun har éi løysning. Ein kan opphalde seg i oppgåveparadigme utan å opphalde seg i fasitparadigme. Oppgåvene kan ha open karakter og treng nødvendigvis ikkje å føresjå ein eintydig løysing. Problemløysing er ein type undervisning av slik karakter. Det karakteristiske ved undersøkingsskapslandskap er likevel at det ikkje er formulert oppgåver, men at landskapet vert aktivert av læraren sitt utfordrande spørsmål, som inviterer elevane til å utforske (Skovsmose, 1998, s. 29–32).

Såleis kan ein skilje mellom å arbeide i eit undersøkingsskapslandskap og innanfor oppgåveparadigme. Skovsmose (1998, s. 29) presenterer undersøkingsskapslandskap ved hjelp av tre typar læringsmiljø, det gjer også oppgåveparadigme som ein motsetning i modellen. Ein kan skilje mellom å arbeide med «rein» matematikk, med ei konstruert verkelegheit eller med problemstillingar der realiteten sin verden ligg til grunn. Desse moglegheitene er samanfatta i ein modell som viser seks forskjellige typar læringsmiljø:

	Oppgåveparadigmet	Undersøkingsskapa
Referansar til «rein» matematikk	(1) Taloppgåver	(2) På leit etter mønster og system i tal
Semi-referansar til «verkelegheita»	(3) Tekstoppgåver	(4) Problemløysingsoppgåver
Reelle referansar	(5) Reelle talopplysningsoppgåver	(6) Prosjektarbeid med reelle problemstillingar

Figur 1: Eigendefinert illustrasjon av typar læringsmiljø i undersøkingsskapa (Skovsmose, 1998, s. 29)

Dei to fyrste typane læringsmiljø oppheld seg innanfor «rein» matematikk. I type (1) er ein samstundes i oppgåveparadigme. Det kan vere at elevane reknar taloppgåver, og ofte mange av dei. Taloppgåvene kan ikkje sjåast i samheng med ei verkelegheit og kan til dømes ha forma $512 + 314 =$ eller $(27a - 14b) + (23a + 5b) - 11a =$. Type (2) har og sine referansar frå «rein» matematikk, men er karakterisert gjennom eit undersøkingsskapa. Her er tala eit grunnlag for undersøking og undring. I type (2) er ein i tala, mønster eller strukturen si verd. Det kan for eksempel vere å eksperimentere med å finne mønster i ulike talrekker (Skovsmose, 1998, s. 28).

Læringsmiljø av type (3) er i oppgåveparadigme, men referera oppgåvene til «verkelegheita». Dette er ein type oppgåver ein kan kjenne igjen frå ulike lærebøker i matematikk. Desse oppgåvene kan kjennast igjen som dei typiske tekstoppgåvene. Det er produsert eit stort antal oppgåver av denne typen. Oppgåvene har ofte ein fasit, og er dermed ikkje meint å skulle diskuteras eller endras. Læringsmiljø type (4) har også semi-referansar til verkelegheita, men er no strukturert i eit undersøkingsskapa. Oppgåvene kan kjennast igjen som oppgåver der elevane må løyse problem ut frå opplysningane dei får. Utgangspunktet her kan vere at elevane skal førestille seg ein by sett ovanfrå, der elevane i samspel med lærar konstruera ein fiktiv verden og elevane kan utforske kva moglegheiter vegar og kryss i denne byen gjer for til dømes ein drosje (Skovsmose, 1998, s. 30).

Type (5) ligg innanfor oppgåveparadigme og har reel referanse til verkelegheita. Læraren kan til dømes presentere lønningar innanfor bestemte yrker for elevane. Tala er då henta direkte frå reelle lønnsstatistikkar. Ut frå desse oppgåvene kan elevane få oppgåver, for eksempel i forhold til lønnsutvikling. Elevane skal handtere ekte referansar frå verkelegheita, men strukturert som oppgåver. Ein kan også prøve å utvikle undersøkingslandsskap i så reelle referansar som mogleg. Det er dette læringsmiljøet type (6) referera til. Her styrer ikkje lenger læraren oppgåvene, men elevane blir invitert til eit undersøkingslandsskap. Dei typiske prosjektarbeida ligg ofte innanfor her, men ein invitasjon til å bevege seg inn i eit undersøkingslandsskap kan utformast på mange måtar (Skovsmose, 1998, s. 31).

Ifylgje Skovsmose (1998, s. 32) kan modellen over lærings- og undervisningsgrunnlag nyttast på fleire måtar ved at ein beveger seg mellom dei ulike typene læringsmiljø, samt å bevege seg over til andre. Mykje undervisning i matematikk vandrar fram og tilbake mellom læringsmiljø (1) og (3), men enkelte bevegar seg over til (5). Utfordringa for å arbeide i oppgåveparadigme er å arbeid med prosjekt, for der er det anbefalt å vere innanfor læringsmiljø (6). Mange eksperimentelle undervisningsforløp bevegar seg mellom oppgåveparadigme og type (6). Skovsmose (1998, s. 33) meina at det er avgjerande å utfordre oppgåveparadigme, men at det ikkje nødvendigvis er ein god ide å alltid bevege seg mot type (6). Oppgåveparadigme kan også utfordrast ved å bevege seg frå (1) til (2) og frå (3) til (4). Han trur ikkje løysingen for matematikklæringa er å plassere seg innanfor eit felt i modellen. Den enkelte lærar og klasse må finne ein felles rytme og saman bevege seg mellom dei forskjellige typene læringsmiljø.

2.2.3 Den didaktiske relasjonsmodellen

Ifylgje Hauge (2018, s. 31) er det gjort mange forsøk på å beskrive den samansette verkelegheita for korleis lærarar kan løyse dei didaktiske utfordringane. Eit av desse forsøka har resultert i den didaktiske relasjonsmodellen. Den kan nyttast som analyse- og planleggingsmodell for undervisning. Den gir god hjelp til å sortere og ta slutningar som omhandla mål, fagleg innhald, organisering, arbeidsmåtar, faglege ressursar, hjelpemiddel, vurdering av elevane sitt arbeid og andre forhold som verkar inn på elevane sin lærings situasjon. Modellen har bidratt til å lyfte fram kor samansett undervisning er, der ein

må planleggje ut frå elevane sine eksisterande ferdigheiter og kunnskap, og behov og sosiale føresetnadar som elevar har med seg inn i undervisninga (Hauge, 2018, s. 31).

Modellen lyftar fram sju viktige og sentrale spørsmål. Fyrste spørsmålet er målet for undervisninga. Kva er målet for undervisninga, korleis skal ein formidle målet til elevane, korleis skal ein grunngje valet og kva konsekvensar det har for elevane sitt arbeid. Andre spørsmålet går på elevar sine erfaringar og føresetnadar. Kva erfaringar og føresetnadar har elevane for å kunne jobbe med lærestoffet og oppgåvene og korleis vil ein byggje på dette i undervisninga. Neste spørsmålet tek føre seg lærestoffet. Kva er det faglege innhaldet og oppgåvene som elevane skal arbeide med (Hauge, 2018, s. 31). Vidare må læraren tenkje over kva arbeidsreiskap elevane skal nytte. Femte spørsmålet er kva arbeidsmåtar som skal nyttast. Korleis skal ein organisere undervisninga, kva arbeidsmåtar og læringsformer skal nyttast og korleis skal ein leggje opp til deltaking frå elevane i undervisninga. Neste spørsmålet er vurdering. Korleis skal ein vurdere elevane sitt arbeid og kva er grunngjevinga for valet av vurderingsforma. Siste spørsmålet er rammer for undervisninga. Korleis ska ein organisere elevane sitt arbeid ut i frå dei gitte rammene for undervising på skulen, slik som til dømes timeplanar (Hauge, 2018, s. 32).

Modellen lyftar fram sju dimensjonar som ein som lærar må ta omsyn til i planlegginga av undervisninga. Desse sju elementa kan vere til hjelp for å konkretisere innhaldet i planen. Spørsmål om mål og fagleg innhald vert gitt gjennom dei nasjonale læreplanane, dette fører til at læraren ikkje har valfriheit, anna enn korleis den tilpassa innhaldet til elevane. På den andre sida vil spørsmål som handla om arbeidsmåtar og elevar sine føresetnadar, gi læraren større friheit og moglegheit til å spele på eigen kunnskap og vurdering. For å kunne nytte den didaktiske relasjonsmodellen må læraren ha kunnskap om utdanningspolitiske rammer og krav, kunnskap om skulen som organisasjon og kunnskap om fag, pedagogikk og elevar (Hauge, 2018, s. 32–33).

2.2.4 EMI modellen

Gjennom dei siste åra har det vore auka merksemd rundt forholdet mellom fysisk aktivitet og elevane si læring. Det har komme intervensjonsstudiar med ulike forslag for korleis ein kan integrere fysisk aktivitet i undervisninga (Madsen et al., 2020, s. 1). Lerum et al. (2021, s.

1, i Watson et al., 2017, s. 3) nyttar definisjonen om at fysisk aktiv læring er å integrere fysisk aktivitet inn i undervisninga på andre viktige læringsområder enn kroppsøving, som til dømes i matematikk. Omgrep som fysisk aktiv læring, fysisk aktive timar og fysisk aktive akademiske timar blir i litteraturen brukt om kvarandre. Likevel handlar dei alle om det same; rørsleintegrasjon. Det inneber å tilføre fysisk aktivitet, på ulike nivå av intensitet inn i klasserom for generell undervisning i klasserommet. Rørsleintegrasjonen rommar tre ulike tilnærmingar; 1) fysisk aktivitet integrert i det faglege innhaldet, 2) fysisk aktivitet kombinert med fagleg innhald og til slutt 3) fysisk aktivitet avskilt frå det faglege innhaldet (Lerum et al., 2021, s. 2).

I ei forsking gjennomført av Madsen et al. (2020, s. 1) såg dei på korleis ein kunne integrere rørsle i undervisninga. Ved hjelp av lærarar ved fire danske grunnskular og ein forskar utvikla dei saman rørsleaktivitetar til undervisninga. Resultatet av forskinga var den didaktiske modellen Enactive Movement Integration (EMI). Modellen inneheld seks kategoriar av kroppslege praksisar: å mime, å dramatisere, å gestikulere, å forme, å imitere og å sanse. Desse kan vere med på å gje elevane sansemotoriske, affektive og intersubjektive erfaringar med fagstoffet. Forskinga konkludera med at denne modellen kan hjelpe lærarar å planleggje og gjennomføre FAL på ein måte som omfamnar elevane sine kroppslegegjorte subjektivitet og aktive engasjement i fagstoffet (Madsen et al., 2020, s. 1). Dei kroppslege praksisane kan hjelpe lærarar å planleggje og gjennomføre undervisning. Samstundes integrere rørsle på ein måte som skapar pedagogisk samanheng mellom fagstoffet og elevane sine kroppslege erfaringar (Madsen et al., 2020, s. 9).

Forsøket vart gjennomført på bakgrunn av at regjeringa i Danmark vedtok i 2014 at alle elevar ved offentlege skular skulle ha 45 minutt fysisk aktivitet kvar dag. Dette var noko som var utfordrande for danske lærarar på grunn av tid, mangel på instruksjonsferdigheiter og for lite didaktisk innsikt (Madsen et al., 2020, s. 1). Gjennom prosjektet utvikla og testa lærarar rørsleaktivitetar i undervisninga og gjennomførte deretter felles refleksjonar over aktivitetane og deira implikasjonar for undervisninga. Lærarane utvikla didaktiske refleksjonar og pedagogiske praksisar, som etablerte eit utgangspunkt for vidare refleksjon og ny kunnskap om integrering av rørsleaktivitetar i undervisninga (Madsen et al., 2020, s. 2).

Lærarane i forskinga meinte at dersom rørslene skulle bidra til elevane si forståing av fagstoffet, måtte ein vere merksam og grundig med å knyte rørsleaktiviteten til fagstoffet. Det måtte vere samanheng mellom kroppslege erfaringar og fagstoff, etablert ved grundig didaktisk refleksjon. Dette krev didaktisk analyse som inkludera å peike ut det sentrale aspektet ved eit fagstoff og deretter identifisere måtar gjennom rørsleaktivitetar, der elevane etablera ein kroppsleg relasjon til fagstoffet (Madsen et al., 2020, s. 6). Dei seks kroppslege praksisane i modellen er deira forslag til konkrete måtar å få fysisk aktivitet inn i undervisninga. Hensikta med kroppslege øvingar er at elevane skal gå gjennom ei erkjenning der dei vel ut, tolkar og deretter gjenskar si forståing av emnet ved å nytte kroppen (Madsen et al., 2020, s. 8).

Kroppsleg praksis bidreg til utforming av kognitive prosessar som eit resultat av elevane sine interaksjonar med fagstoffet. Kroppsleg handling kan etablere kroppsleg relasjon til omverda og på denne måten avsløre nye erkjenningar og støtte vår forståing av verda. Læraren har som oppgåve å velje den kroppslege praksisen som på best måte støtta fagstoffet og gir elevane sansemotoriske, affektive og intersubjektive erfaringane som konstruktivt vil forme elevane si erkjenning og gi innsikt. Vektlegging av erfaring er vesentleg og det krev pedagogikk for å skilje ut når eit fagstoff er best støtta av affektive eller sansemotoriske erfaringar (Madsen et al., 2020, s. 9). Det vil seie at ein som lærar må klare å sjå når ein skal nytte dei ulike undervisningsmetodane, og kva som er mest nyttig for elevane den dagen. Dersom ein jobba didaktisk med FAL, vil fagstoffet informere og forme bevegelse. Ein av dei grunnleggjande utfordringane i prosjektet var utfordringa knytt til å få elevane til å utføre akademisk læring og fysisk aktivitet samstundes (Madsen et al., 2020, s. 9).

Forskinga som vart gjort i denne artikkelen tyder på at ein aktiv og kroppsleg tilnærming til undervisninga har potensial til å realisere pedagogisk praksis ved å underbyggje elevane sin kroppslege subjektivitet og aktive engasjement som er avgjerande for undervisninga. Når elevane møter fagstoff gjennom kroppsleg praksis gir det sansemotoriske, affektive og intersubjektive opplevingar som opnar for ny innsikt. På denne måten kan den didaktiske modellen for FAL utvide repertoaret til lærarar og oppretthalde fokus på elevane sine sansar, sosiale interaksjonar og kroppslege inntrykk. Dei seks kroppslege praksisane som utgjer

modellen kan støtte lærarane sitt arbeid og vere inspirasjon for planlegging og gjennomføring av undervisning (Madsen et al., 2020, s. 10).

2.3 Læreplan og styringsdokument

Læreplanar har ein viktig rolle i planlegginga og styringa av skulen si verksemd. Læreplanane seier noko om kva elevane skal arbeide med, samstundes som læreplanen angir forpliktande mål og kunnskapsinnhald. Læreplanar byggjer på hovudspørsmålet om korleis kunnskap og verdiar skal overførast mellom generasjonar og gje grunnlag for utvikling av læring og utvikling i samfunnet. Frå 1939 til i dag har det vore stor endring i krava til undervisninga, noko som har ført til at det frå 1939 til 2020 har vore sju læreplanreformer (Hauge, 2018, s. 35).

I ein artikkel av Mandelid et al. (2022) tek dei føre seg læreplanen LK20 sitt syn på læring og utvikling, og undersøker korleis funn frå litteraturen om FAL kan bidra til å realisere det som undervisningsmetodar innanfor matematikk i den nye læreplanen. Funna frå litteraturen er ikkje nokon garanti for å skape god praksis, men kan bidra med perspektiv for å svare på kva undervisningsmetodar som er støttande for opplæringa i skulen. I LK20 vert det lagt tydeleg vekt på eleven si læring og utvikling, det fører til at ein må tenkje på kva undervisningsmetodar som støtta kjerneelementa og kompetansemåla i matematikkfaget (Mandelid et al., 2022). Ifylgje Mandelid et al. (2022) byggjer læreplanverket LK20 på Ludvigsen-utvalet sine utgreiingar om kva kompetanse, ferdigheit og kvalifikasjonar som er sentrale for framtida sitt samfunn (NOU 2014:7; NOU 2015:8). Til grunn for dette ligg det eit kompetanseomgrep som rommar kognitiv, sosiale og emosjonelle aspekt (NOU 2015:8). Dette kan ein tolke som ein intensjon om at elevar skal lære, erfare og oppleve gjennom det kognitive, sosiale og praktiske (Mandelid et al., 2022). I artikkelen er konklusjonen at elevane gjer det like bra eller betre på testar i matematikk når det er nytta FAL i undervisninga. I studiane som er nytta i artikkelen er fellesmålet at FAL skal bidra til å dekkje eit læringsmål. Funna tyda på at minnet kan verte positivt påverka når fysisk aktivitet er nytta for å oppnå eit læringsmål (Mandelid et al., 2022).

2.3.1 LK20

Læreplanverket Kunnskapsløftet 2020 (LK20) vart innført på 1. til 9. trinn og vg 1 i 2020, 10. trinn og vg 2 i 2021 og for vg 3 i 2022 (Utdanningsdirektoratet, 2023). Fagfornyinga er prosessen med å innføre og utvikle dei nye læreplanane (Olafsen & Maugesten, 2022, s. 27). Målet med fagfornyinga skildra kunnskapsdepartementet slik:

«Målet med en slik fagfornyelse er bedre læring og forståelse for elevene. Skolen og lærerne skal legge til rette for at elevene tilegner seg solid faglig kunnskap og forståelse, grunnleggende ferdigheter, og at de kan anvende det de lærer i ulike sammenhenger».

(Kunnskapsdepartementet, 2015–2016, s. 26).

Samfunnet endrar seg raskt og vert meir komplekst, noko som fører til at vektlegging av nye ferdigheiter er stort. Ludvigsen-utvalet sitt arbeid var bakgrunnen for den nye læreplanen. Noko som vert presisert i LK20 er at det skulle vere betre samanheng mellom overordna del av læreplanen og kvar enkelt fagplan (Olafsen & Maugesten, 2022, s. 27).

I tidlegare læreplanar har nøyaktigheit vore sentralt i innøving av standardalgoritmar. Det vart sett på som viktig at elevane skal kunne rekne raskt og nøyaktig med blyant og papir, då dette var ein viktig kompetanse i mange yrke. No, i seinare tid, har vektlegginga i læreplanane endra seg. Det har gradvis endra seg frå å øve på standardalgoritme til å forstå og utvikle ulike reknemåtar, samt nytte ulike hjelpemiddel (Opsvik & Skorpen, 2012, s. 145). Gjennom tidene har læreplanane endra seg mykje. Læreplanane skiftar, og føringar for kva slags arbeidsmåtar ein skal nytte for å nå læremåla, blir meir og meir opp til kvar enkelt lærar (Rønning, 2014, s. 150). Gjennom åra har læreplanane utvikla seg og i den gjeldande læreplanen, LK20, handlar mykje om at elevane skal utforske, prøve og feile. Læreplanen vektlegg at læraren si rolle er å leggje til rette for elevmedverknad og stimulere til lærelyst ved at elevane får løyse matematiske problem gjennom å vere kreative, resonnerer og reflektere (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 9). Elevmedverknad er noko som skal vere sentralt i skulen sin praksis, så sentralt at det er nedfelt i Opplæringslova (1998, §1-1). Der skal elevane medverke og ta ansvar i læringsfellesskapet som vert skapt saman med lærarane. Elevane lærer, tenkjer og erfarer saman med andre gjennom læringsprosessar,

kommunikasjon og samarbeid. Gjennom skulen skal elevane lære å vise dømmekraft når dei ytrar seg om andre, og lære å samarbeide på forsvarleg vis i ulike samanhengar (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 16).

2.3.2 Kjerneelement

Ifylgje Olafsen og Maugesten (2022, s. 27) er kjerneelementa det viktigaste elevane skal lære i kvart fag, og beskriv innhaldet, arbeidsmåtar, metodar og tenkjemåtar. I matematikk er det seks kjerneelement: utforsking og problemløysing, modellering og anvending, resonnering og argumentasjon, representasjon og kommunikasjon, abstraksjon og generalisering og matematisk kunnskap (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2–3). Utforsking i matematikk handlar om at elevane skal sjå mønster, finne samanhengar og diskutere seg fram til ei felles forståing. Samstundes skal strategiane og framgangsmåtane vektleggast meir enn løysningane. Problemløysing går på at elevane skal utvikle ein metode for å løyse eit problem dei ikkje kjenner frå før. Elevane må utvikle strategiar og framgangsmåtar for å løyse problem. I tillegg handlar problemløysing om å analysere og endre kjente og ukjente problem, løyse dei og vurdere om løysningane er gyldige (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2).

I matematikk er ein modell ei beskriving av verkelegheita i matematikkspråket. Elevane skal ha innsikt i korleis modellar i matematikk kan nyttast for å beskrive dagleglivet, arbeidslivet og samfunnet. Samstundes handla modellering om å kunne lage slike modellar, og blant anna kunne vurdere om dei er gyldige og om dei kan nyttast i andre situasjonar. Å anvende handlar om at elevane skal få innsikt i korleis dei kan nytte matematikk i ulike situasjonar. Resonnering i matematikk handlar om å fylgje, vurdere og forstå matematisk tankerekkje. Elevane skal også kunne utforme eigne resonnement for å kunne forstå og løyse problem. Argumentasjon tek føre seg korleis elevane skal kunne grunngje framgangsmåtar, resonnementa og løysningar og bevise at desse er gyldige (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2–3).

Ifylgje Kunnskapsdepartementet (2019, s. 3) er representasjon i matematikk måtar å uttrykkje matematiske omgrep, samanhengar og problem på. Medan kommunikasjon handlar om at elevane nyttar matematisk språk i samtalar, argumentasjon og resonnement.

Vidare handlar abstraksjon i matematikk om at elevane utviklar ein formalisering av tankar, strategiar og matematisk språk. Utviklinga går frå konkrete beskrivingar til eit formelt symbolspråk og formelle resonnement. Generalisering tek føre seg korleis elevane ser samanhengar og strukturar. Altså at elevane kan utforske tal, utrekningar og figurar for å finne samanhengar og deretter formalisere dette ved å nytte algebra og eigna representasjonar. Siste kjerneelementet er matematiske kunnskapsområde, som omfattar tal og talforståing, algebra, funksjonar, geometri, statistikk og sannsyn. Elevane må ha god talforståing og kunne ulike reknestrategiar. I algebra skal elevane utforske strukturar, mønster og relasjonar. Funksjonar er eit verktøy for å kunne studere og modellere endring og utvikling. Geometri er viktig for at elevane skal utvikle romforståing. Statistikk og sannsyn gir elevane eit grunnlag når dei skal ta val i livet. Alle desse kunnskapsområda danna grunnlaget elevane treng for å utvikle matematisk forståing ved å utforske samanhengar innanfor og mellom kunnskapsområde (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 3).

2.3.3 Tverrfagleg tema

Ifylgje Kunnskapsdepartementet (2017, s. 13) skal skulen leggje til rette for læring innanfor dei tre tverrfaglege temaa: folkehelse og livsmeistring, demokrati og medborgarskap og berekraftig utvikling. I matematikkfaget skal ein arbeide med demokrati og medborgarskap, og folkehelse og livsmeistring (Olafsen og Maugesten, 2022, s. 35). Dei tverrfaglege temaa tek utgangspunkt i samfunnsutfordringar, der elevane skal få innsikt i utfordringar og dilemma knytt til dei ulike temaa. Samstundes skal elevane få forståing om korleis me gjennom kunnskap og samarbeid kan finne løysingar, og dei skal lære om samheng mellom handling og konsekvens. I tillegg skal temaa bidra til at elevane får forståing og ser samheng på tvers av faga (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 13–14).

Folkehelse og livsmeistring i matematikk handlar om at elevane skal få kompetanse i problemløysing, statistikk og personleg økonomi. Gjennom matematikk skal elevane utvikle forståing for teknologi, statistikk og matematisk representasjonar og modellar som kan vere til hjelp for å ta ansvarsfulle val. Det tverrfaglege temaet demokrati og medborgarskap i matematikk handlar om å gi elevane kompetanse i å utforske og analysere funn frå reelle datasett og talmateriale frå natur, samfunn, arbeidsliv og kvardagsliv. I tillegg lærer elevane kor gyldige funna er. Kompetansen er viktig for å kunne formulere eigne argument og delta i

samfunnsdebatten. Matematikken skal gjere elevane bevisste på føresetnadar og premiss for matematiske modellar som ligg til grunn for slutningar i deira eigne liv og i samfunnet (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 4).

2.4 Læringsteori

Læring er eit samansett fenomen, noko som ein kan sjå ut frå det breie spekteret av læringsteoriar som er utvikla. Læringsteoriane reflektera ulike syn på kva læring er, og korleis det skjer (Lyngsnes & Rismark, 2020, s. 48). Ifylgje Imsen (2014, s. 57) kan ein læringsteori vere til hjelp på fleire måtar for ein lærar. Der dei ulike læringsteoriane kasta lys over kvar sine sider ved kunnskapstileigning i undervisninga og i klasserommet. Ein læringsteori gir ikkje oppskrift på undervisning, men kan bidra til at lærarar klarar å setje seg betre inn i elevane sine tenkjemåtar. I tillegg vil læringsteoriane bidra til at læraren klarar å sjå elevane sine fortsåingsprosessar tydlegare. Læringsteoriane vert sett på som lite nyttige når det kjem til praktisk arbeid i skulen, der nokre teoriar vart brukt til å forklare enkle læringsfenomen som pugging av tal eller pugging av ord. I dag er det komne nyare teoriar som til dømes sosiokulturell teori, som gir retningslinjer for korleis ein kan leggje til rette for god læring (Imsen, 2014, s. 58–59). På bakgrunn av at undervisning med FAL ofte føregår når elevane arbeider i grupper, har me valt å basere oss på eit sosiokulturellt læringsperspektiv.

2.4.1 Sosiokulturellt læringsperspektiv

Ifylgje Vingdal (2014b, s. 44) skjer læring i sosiale samanhengar der elevane er aktive, dersom ein har eit sosiokulturellt perspektiv på læring. Her er både Dewey og Vygotskij sentrale, der Vygotskij meinte at mykje av det barn lærer, lærer dei av andre. Dette fører til at elevar må strekkje seg mot det dei ikkje kan, men som dei har mogelegheit til å lære. Ved å nytte fysisk aktivitet er det mogelegheit for å lære av kvarandre. Det sosiokulturelle perspektivet byggjer på eit konstruktivistisk syn på læring, men det er avgjerande at læringa skjer gjennom samhandling og i ein kontekst. Der elevane konstruerer aktivt si verkelegheit, og lagar si eiga forståing av verda ut frå eigne erfaringar. Tenking, kommunikasjon og fysiske handlingar er situert i kontekstar, og å forstå kopling mellom samanheng og individuell handling er derfor noko av det mest grunnleggjande i sosiokulturellt læringsperspektiv (Vingdal, 2014b, s. 44). I det sosiokulturelle perspektivet vert det altså framheva at ein lærer

gjennom å kommunisere med andre, gjennom samtale, dialog og samarbeid (Säljö, 2020, s. 79).

Innanfor det sosiokulturelle læringsperspektivet ser ein på motivasjon som eit resultat av mennesket si aktive deltaking i samfunnet. Elevar vert motiverte når dei er ein del av klassar eller skulemiljø som verdset læring, og dei lærer ved å observere og høyre på medelevar. Ved å høyre andre sine meningar har ein moglegheit til å sjå verda frå deira perspektiv, noko som kan vere med på å endre eller justere vår eiga forståing. Sosiokulturelle teori seier ein må støtte elevar si utvikling gjennom å gradvis gi oppgåver som dei kan meistre, og som gjer at dei veks og utviklar seg. Om dei aldri meistra oppgåvene vil det kunne skape frustrasjon. På den andre sida vil for lette oppgåve føre til at elevane vert for lite utfordra. Begge deler vil vere med på å redusere elevane sin motivasjon for skulearbeidet (Manger, 2020, s. 164–165).

2.5 Læring i grupper og samarbeid

Gruppearbeid kan vere ei god moglegheit for læring, men å få til at det alltid skal skje viktig læring er ei utfordring for lærarar (Vingdal, 2014c, s. 61). I FAL arbeider elevane ofte i grupper. Som lærar ynskjer ein at elevane skal få vere i aktivitet og ikkje bruke mykje tid på å vente (Vingdal, 2014c, s. 77). Å organisere læringa slik at kvar enkelt elev får tid til å øve og vere i aktivitet, er utfordrande. Elevane lærer lite av å stå mykje i kø og vente på lange forklaringar frå lærar, vente på tur eller få moglegheit til å gøyme seg vekk i mengda (Vingdal, 2014c, s. 60). Som lærar ynskjer ein at elevane skal få utfordringar dei kan meistre, samt at dei skal få delta i meningsfullt samarbeid saman med andre elevar i klassen. Ein klasse utgjer eit praksisfellesskap. Den praksisen som klassen har, vil påverke kva som skjer når klassen arbeider i grupper. Som lærar er det viktig å arbeide for at klassen har eit bra praksisfellesskap då klassen er ei viktig samanlikningsgruppe eller referansegruppe for elevane. For enkelte elevar er dette svært viktig då klassen kan vere den einaste referansegruppa eleven har på eit område eller fag. Ved å nytte grupper til å arbeide med læring får eleven ei mindre referansegruppe, der eleven vil ha større moglegheit for å føle seg sett eller til å påverke andre (Vingdal, 2014c, s. 61).

Kor mange personar ei gruppe med elevar består av vil ha stor påverknad på læringa det gir, men ynskje er å utnytte ressursane på ein god måte, samt skape optimale prestasjonar (Vingdal, 2014c, s. 61). Vingdal (2014c, s. 61) viser til to krav som elevane i ei gruppe bør oppfylle: 1) tilstrekkelege ferdigheit i gruppa for å utføre oppgåva, og 2) tilstrekkelege sosiale ferdigheit for å bevare gruppa gjennom prosessen og for å koordinere og motivere kvarandre. I tillegg bør gruppa vere så liten som mogleg. Dersom gruppa består av for mange, vil det kunne oppstå noko me kallar for *sosial loffing*. Enkelt forklart er sosial loffing at elevane viser mindre innsats på grunn av manglande motivasjon når dei arbeider i grupper, kontra når dei arbeidar individuelt. Dette betyr at dersom det skal lønne seg at elevane arbeider i grupper må ein unngå at motivasjonen til elevane i gruppa fell og få elevane til å føle seg meningsfulle. Det er derfor viktig at elevane opplev det dei gjer som nyttig og gøy, og at alle føler dei bidreg til fellesskapet. I tillegg skildrar Vingdal (2014c, s. 61) «vi-følelsen» som ein viktig faktor for god læring.

Mangfaldet i ei elevgruppe er stort, og det er dermed vanskeleg å få alle i ei gruppe til å føle at dei har ei viktig rolle. Elevar har forskjellige utgangspunkt både fagleg og sosialt, og for læringa er det sentralt at alle finn sin plass i gruppa, slik at gruppa fungerer. Ein fordel ved å nytte grupper er at elevane kan lære av kvarandre (Vingdal, 2014c, s. 77). Ein kan skilje mellom elevane som er trygge på det dei skal lære, og dei som er mindre trygge, men som jobbar hardt for å lykkast. På denne måten kan ein litt svak elev, men som jobbar hardt for å få det til, vere ein god rollemodell for andre elevar som tvilar på eigne evner og ferdigheit. Det å ha andre å samanlikne seg med, samt sjå at andre som er utrygge kan lykkast, kan hjelpe usikre elevar til å tru at god innsats lønner seg. På denne måten kan arbeid i grupper bidra til at læringspessimistar endrar læringsstrategi og ser meir optimistisk på kva dei kan få til (Vingdal, 2014c, s. 65). Men det er ikkje alltid slik. Gode elevar kan óg bidra til å skape usikkerheit blant andre. Dette gjeld kanskje spesielt dei elevane som har stort ego og er opptatt av å vise at dei er best, i tillegg til at dei kanskje ikkje yter særleg innsats (Vingdal, 2014c, s. 66).

I gruppearbeid er det ofte viktig at læraren har ein mal på kva som skal skje, med tydelege, grundige og forstålege instruksjonar frå lærar. Gode rutinar er sentralt for at alle gruppene skal komme gjennom arbeidet på omtrent same tid, og i tillegg bidreg det til å oppretthalde

fokus på læremål. Får ein til dette er det med på å skape trygghet for seg sjølv som lærar, men også elevane (Vingdal, 2014c, s. 66). I FAL der elevane er i gruppe, handlar det om å samarbeide i læringa. Saman i grupper skal elevane løyse oppgåver. I samarbeidslæring arbeider elevane i små heterogene grupper, der kvar enkelt elev skal ha ei viktig rolle. Saman skal elevane hjelpe kvarandre i gruppa med å lære (Vingdal, 2014c, s. 67). Vingdal (2014c, s. 75) legg vekt på at det er viktig å leggje opp til at både teknikk og taktikk er viktig, ikkje berre det å vinne. Vingdal fortel at det er mogleg å nytte nivådeling der det er hensiktsmessig, la elevane få vere med å bestemme og variere aktivitetane. Ifylgje Vingdal (2014c, s. 72) fungerer læring i grupper best når læringsmiljøet er godt, praksisfellesskapet er bra og gruppestørrelsen er tilpassa oppgåva.

2.6 Læring gjennom konkurranse

Skulen har mange viktige oppgåver, og ei av dei viktigaste er å formidle kunnskap til elevane. Som lærar er det derfor viktig å ha god kunnskap om læring og motivasjon, slik at ein kan leggje til rette for god og meningsfylt læring for elevane (Imsen, 2014, s. 17). Mykje fysisk aktivitet har konkurranseelement i seg. Konkurranse kan føre til auka innsats, meistring og læring (Vingdal, 2014c, s. 78). Når ein nyttar FAL er det sjølv læringa som skal vere i fokus, samstundes som elevane er i fysisk aktivitet. Vingdal (2014c, s. 78) presiserer at sjølv om konkurranse kan vere positivt, kan det opplevast som stress for elevane, slik at dei ikkje får rom til å tenkje og reflektere under oppgåvene. Her er den didaktiske kompetansen til læraren viktig. Utan god didaktisk kompetanse kan FAL bli til aktivitet utan den ynskte læringa. I tillegg er det viktig at lærarar har god kompetanse innan relasjon- og regelleiing, slik at elevane ikkje kan ta over styringa og får moglegheit til å utvikle konkurransesituasjonar som kan hindre og ikkje fremme læring. Ved at læraren ser den fysiske aktiviteten som ein naturleg del av undervisninga vil kunne styrke læringsprosessen og ta omsyn til elevane sine behov for rørsle (Vingdal, 2014b, s. 51).

3.0 Metode

Hensikta med dette kapitlet er å gjere greie for val av metode og korleis forskinga har føregått. Studien er forankra i eit hermeneutisk perspektiv. Med ei kvalitativ tilnærming skal me sjå på aktivitetar frå aktivitetsbasen Faltastisk. Ein innhaldsanalyse av utvalde aktivitetar vil vere grunnlaget for å svare på problemstillinga: *“Korleis kan Faltastisk nyttast i matematikkundervisninga på mellomtrinnet og kvifor kan fysisk aktiv læring vere eigna som undervisningsmetode i matematikk?”* Til slutt drøftar me truverda til forskinga vår, og i kva grad den er reliabel, valid og overførbar til andre kontekstar.

3.1 Det vitenskapsteoretiske perspektivet

Høgheim (2020, s. 169) presenterer hermeneutikken som eit nyttig vitenskapsteoretisk perspektiv innan analyse av ulike dokument. Dette vitenskapsteoretiske perspektivet kan forståast som læra om fortolking av tekstar. Målet er å oppnå forståing for det ein skal tolke (Thagaard, 2013, s. 41). Essensen i hermeneutikken er nemleg at ein som forskar har ein forståing for det ein forskar på. Denne forståinga vil vere med på å forme korleis ein skapar kunnskap gjennom det ein analysera (Høgheim, 2020, s. 169).

Harstad (2022, s. 90) presentera Gadamer som ein sentral person innanfor hermeneutikken sin utvikling. Gadamer hevda at ein av dei viktigaste tinga me gjer, er å vere opne. Openheita krev at me sjølv forstår at vår forståing er utilstrekkeleg. Dette inneber at me må ha eit nærvær og ikkje treng å fylgje ferdige prosedyrar. Med dette til grunn, forståast hermeneutikken som at me som forskarar ikkje skal slutte å sjå moglegheitene undervegs i prosessen ved å låse oss fast til éin prosedyre. Gjennom å vere open vil det dukke opp tankar om korleis materialet vårt kan nyttast. Dette vil vere hensiktsmessig i forskinga vår, då ein ofte kan tenkje seg til førestilling om korleis ein aktivitet kan knyttast til eller nyttast i eit emne. Ved å vere open for tolking heile vegen vil det bidra positivt for å få til eit anna syn på dei ulike læringsaktivitetane. Med ein hermeneutisk tilnærming er me opne for at det ikkje finst berre eit svar eller éi løysing. Ved å nytte denne tilnærminga erkjenn me at datamaterialet vårt kan tolkast på fleire nivå (Thagaard, 2013, s. 42).

Hermeneutikk er ein nyttig inngang for å gi oss kunnskapen innanfor det me skal forske på. Ved denne vitenskapsteoretiske tilnærminga legg me vekk våre forkunnskapar om temaet, og fokuserer på å tolke materialet opent for å tileigne oss ny kunnskap. Fleire av aktivitetane SEFAL har publisert er knytt til ulike læremål og lagt opp til at aktivitetane kan brukast i ulike tema. Det er dermed opp til korleis ein tolkar og forstår aktiviteten til korleis den kan nyttast. Hovudpoenget i vår tolking av dei ulike aktivitetane vil vere korleis dei kan nyttast i ulike emne og tema innanfor matematikken. Slik å forstå vil derfor den hermeneutiske tilnærminga vere med å forme korleis ein som forskar forstår aktivitetane, og dermed forme korleis ein ser på dei (Høgheim, 2020, s. 169).

3.2 Kvalitativ innhaldsanalyse

Bakken og Andersson-Bakken (2021, s. 305) beskriv innhaldsanalyse som ein velegna metode for å gi ein systematisk oversikt over innhaldet i eit tekstmateriale. I innhaldsanalyse fokuserer ein på innhaldet i tekstane, og ikkje strukturen eller den språklege uttrykksforma. I tillegg ser ein ikkje berre på teksten aleine, ein skal også trekke slutningar frå tekstane til den konteksten dei vert nytta i. Denne metoden er derfor eigna i vår forskning då me ynskjer å sjå på sjølve aktivitetane og korleis dei kan nyttast, ikkje korleis nettsida er forma eller den språklege framstillinga. Grønmo (2016, s. 175) definerer kvalitativ innhaldsanalyse slik:

«Kvalitativ innhaldsanalyse bygger på systematisk gjennomgang av dokumenter med sikte på kategorisering av innholdet og registrering av data som er relevante for problemstillingen i den aktuelle studien. I prinsippet kan kvalitativ innhaldsanalyse brukes på alle typer dokumenter, uansett om dokumentene foreligger i form av tekst eller tall, lyd eller bilder.»

(Grønmo, 2016, s. 175)

Thaagard (2013, s. 59) nyttar omgrepet dokumentanalyse om den same metoden, fordi innhaldsanalyse også blir nytta i studiar av tekstar basert på intervju- og observasjonsdata. Det som skil denne metoden frå metodar der forskaren har samla inn data i felten, er at dokumenta me analyserer er skriva for eit anna føremål enn det forskarar skal bruke dei til. Vidare i definisjonen til innhaldsanalyse blir det beskrive at resultatane skal vere mogleg å reproducere. Ein skal kunne nytte ein bestemt framgangsmåte i analysen. Analysen skal vere

grundig og tydelig forklart, slik at andre skal kunne nytte same framgangsmåte, og komme fram til det same resultatet (Bakken & Andersson-Bakken, 2021, s. 305). Me nyttar denne metoden for å få fram meininga i innhaldet i aktivitetane på ein systematisk måte. Med innhaldsanalyse som metode har me moglegheit til å ta slutningar på kva tekstar som er relevante for analysen vår. Samstundes blir problemstillinga betre belyst etterkvart som me analysera og tolkar fleire tekstar. Datainnsamlinga vil føregå parallelt med analysen. Utveljinga av datamateriale kan ikkje planleggjast, og dei planane ein legg på førehand, kan bli endra i løpet av innsamlinga (Grønmo, 2016, s. 175).

Kva som skil kvalitative og kvantitativ innhaldsanalyse er det ikkje noko enkelt svar på Thagaard (2013, s. 17) framhevar at forskjellen mellom dei to metodane er at ein i kvalitativ metode søker djupare, og vektlegg betydning, i motsetning til kvantitativ metode som vektlegg utbreiing og antal. I nokre tilfelle er det kvantitativ innhaldsanalyse der forskaren tel førekomsten av ulike innhaldskategoriar i ein eller fleire tekstar. I kvalitativ innhaldsanalyse kategoriserer og tolkar forskaren innhaldet i teksten. På den andre sida er det forskarar som unngår nemninga kvantitativ og kvalitativ og kallar alt innhaldsanalyse (Bakken & Andersson-Bakken, 2021, s. 307). Ein fordel ved å nytte ein induktiv framgangsmåte i utvikling av kategoriane er at ein les gjennom tekstane i fleire omgangar, leitar etter gjentakande tema, generaliserer, grupperer analyseiningane og definerer kategoriar som beskriv dei ulike gruppene (Bakken & Andersson-Bakken, 2021, s. 313). Resultatet i ein innhaldsanalyse vil som oftast vere talfesting av kor mange gonger eller med kva frekvens dei ulike kategoriane førekjem i materialet (Bakken & Andersson-Bakken, 2021, s. 320). Ettersom me i vårt forskingsprosjekt skal sjå på korleis aktivitetar med FAL kan vere eigna i undervisning har me ein kvalitativ tolking av materiale og skal dermed ikkje sjå på førekomsten av dei ulike kategoriane.

3.3 Val av tidlegare forskning

Dei siste åra har det vore auka fokus på fysisk aktivitet hos barn og unge, noko som har resultert at det dei siste åra er kome mykje ny forskning på området. Artikkane i denne forskingsoppgåva er valt fordi dei viser samanhengen mellom fysisk aktivitet og elevar sin prestasjon i faget matematikk. For å drøfte eigne funn frå vår forskning er det føremålstenleg for oss å diskutere det opp mot tidlegare forskning på same område. Me ynskjer derfor å gå

nærare inn på korleis me har funne og valt ut tidlegare forskning som er relevant for vårt eige forskingsprosjekt. Me starta innsamlinga av tidlegare forskning for over eit år sidan, i samband med ein litteraturstudie. Her valte me å ha fokus på artiklar og tidlegare forskning som ville vere relevant for masteroppgåva. Etter at litteraturstudien var ferdig fortsette me arbeidet med å samle inn nye og meir relevante artiklar etterkvart som temaet for oppgåva vår snevra seg inn.

Det var viktig for oss å ha god oversikt over søka våre og finne så relevante artiklar som mogleg. Me nytta derfor fleire ulike søkemotorar og avgrensingar. Dei søkemotorane me nytta mest var Hvl sin søkemotor Oria og Google Scholar. Avgrensingane våre var blant anna at artiklane skulle vere nyare enn 2015, at artiklane skulle vere fagfelleverderte. Dette var viktig for oss for å sikre tilstrekkeleg kvalitet. Mange av forskingsartiklane me stod igjen med var systematiske gjennomgangar av andre studiar. Me lagde oss ein oversikt over dei ulike søka me gjorde (Vedlegg 1). Nokre av artiklane er funne ved hjelp av snøballmetoden, medan andre artiklar er funne etter tips frå rettleiarane våre. Prosessen har vore lang og starta med mange artiklar, men har etterkvart som me har sett behovet snevra seg inn, og me har enda opp med dei som treff oppgåva vår best. Desse utvalde forskingsartiklane skal drøftast mot funn i vår studie.

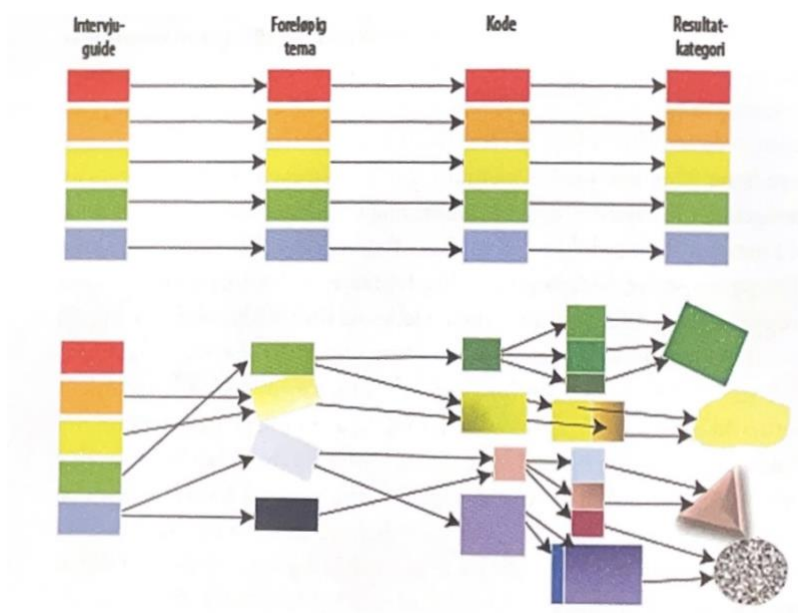
3.4 Analyseprosessen

I innhaldsanalyse må ein kategorisere tekstmateriale inn i mindre små delar, som kan kategoriserast kvar for seg. Kvar del kallast for ei analyseeining (Bakken & Andersson-Bakken, 2021, s. 309). Bakken og Andersson-Bakken (2021, s. 310) forklarar at innhaldet i tekstane som skal analyserast er komplekse og kan vere vanskeleg å plassere innanfor éin kategori. Derfor bør tekstmateriale delast inn i fleire analyseeiningar. Det er mange ulike måtar å dele teksten inn i analyseeiningar på. I vårt forskingsprosjekt vil analyseeiningane bli delt inn etter ytre, formelle trekk. Omgrepa meiningseining eller tematisk eining blir brukt i denne typen inndeling av analyseeiningane. Bakken og Andersson-Bakken (2021, s. 310) nyttar definisjonen av ei meiningseining som ein samanhengande sekvens i teksten som inneheld eit tema, éin idé eller éi argumentasjonsrekke. For å gjennomgå materiale vårt på ein systematisk måte, valte me å fylje Malterud (2017, s. 97) sin metode, systematisk tekstkondensering, for ein stegvis analyseprosess:

1. Skaffe heilskapsinntrykk
2. Identifisere meiningsberande einingar
3. Kondensering
4. Samanfatte betydning

Systematisk tekstkondensering omfattar ein spesifikk framgangsmåte for kondensering og abstrahering av eit datamateriale, og skil seg frå andre tverrgåande analysemetodar. Ved å nytte systematisk tekstkondensering som analysestrategi går me ikkje breitt ut med mange tema eller kodar. Fokuset er å organisere datamaterialet innan foreløpige tema, og deretter vidareutvikle det til kodegrupper. I ein slik analyseprosess som er interaktiv og fleksibel er det viktig for å sjå materialet med eit opent blikk, samt sjå etter mønster ein innledingsvis ikkje såg (Malterud, 2017, s. 96). Interaktiv prosess vil seie at prosessen ber preg av at prosessen kan bevege seg i ulike retningar. Analysen inneber at ein har ein induktiv tilnærming til materiale. Ein viktig del av det å samanfatte betydningane er at det i ein induktiv prosess ikkje ber preg av tilfeldig synsing. Det er nødvendig å arbeide systematisk med materiale og finne ut kva som kan styrke overføringsevna til funna våre.

Analyseprosessen skal balansere mellom strenge prosedyrar og kreativ logikk. I ein kvalitativ analyse og ein induktiv og interaktiv prosess kan dette bety at me går tre skritt fram og to tilbake, og ikkje to fram og to tilbake. Ein slik prosess kan lede til både kaos, manglande framsteg og uryddige prosessar, det er derfor viktig at me vel denne framgangsmåten, slik at me kan gjere greie for korleis me har arbeida (Malterud, 2017, s. 113). Figuren under (Malterud, 2017, s. 114) illustrerer forskjellen mellom analyse som fylgjer ein lineær prosess utan avvik og slik me arbeida med analyse som er induktiv og interaktiv. Modellen under viser at intervjuguide er utgangspunktet for analyseprosessen, men utgangspunktet er det same ved innhaldsanalyse og aktivitetane me skal analysere.



Figur 2: Illustrasjon induktiv og interaktiv prosess (nedst) samanlikna med ein lineær prosess (øvt) (Malterud, 2017, s. 114).

3.4.1 Val av materiale og heilskapsinntrykk

Ifylgje Grønmo (2016, s. 175–176) er det viktig å gjere ein del førebuingar før ein samlar inn datamateriale for undersøkinga. Han beskriv at det viktigaste er å avklare fokus for innsamlinga. Gjennomføringa av ein kvalitativ innhalsanalyse byggjer på stor fleksibilitet, det er derfor viktig å ha klart føre seg kva som er siktepunktet for studien, samt kva som er hensikta med innsamlinga av datamaterialet. Utgangspunktet for vårt forskingsprosjekt var temaet FAL i matematikk. Me vart tipsa om at SEFAL var i utviklingsfasen av ein ny aktivitetsbase.

SEFAL er senter for fysisk aktiv læring, og er etablert ved Høgskulen på Vestlandet. SEFAL er lokalisert i Sogndal. Visjonen deira er kunnskap i bevegelse for læring og trivsel, og kjerneverdien er samskaping. SEFAL samarbeider med skular og lærarar over heile landet for å vidareutvikle og gi kompetanseheving i FAL. SEFAL har gjennom det siste året arbeida med å utvikle ein ny aktivitetsbank som skal vere til hjelp og inspirasjon for lærarar (Faltastisk.no, 2022). Me vart tipsa om at det kunne vore interessant dersom nokon såg nærare på den nye aktivitetsbasen. Me bestemte oss dermed for å høyre med SEFAL om det kunne vere mogleg å få tilgang til dette arbeidet, som framleis er under utvikling. Dette var noko SEFAL var interessert i.

I august 2021 starta SEFAL arbeidet med å utvikle ein ny læringsressurs, som no har fått namnet Faltastisk. SEFAL har gjennom 5 år med ASK-basen (SEFAL sin tidlegare læringsressurs) tileigna seg kunnskap. Føremålet med ASK-basen var å inspirere lærarar til å bruke FAL i undervisning. Basen er statisk og bidreg ikkje til å skape nysgjerrigheit og moglegheit til å fordjupe seg pedagogisk og didaktisk. Med bakgrunn i store skulepolitiske endringar såg SEFAL behov for ein base som også inkluderte deling, læring og refleksjon i profesjonsfellesskapet. Basen har fått namnet Faltastisk, og er utvikla av SEFAL i samarbeid med RØRE-prosjektet i Viken fylke (P. Buschmann, personleg kommunikasjon, 20. mars 2023).

Prosjektet med å utvikle ein ny digital læringsressurs for FAL er leia av prosjektleiar Pernille Buschmann. For å kvalitetssikre arbeidet som blir gjort, er det oppretta fire delmål som har fått kvar si arbeidspakke. I arbeidspakke tre er målet å utarbeide og samle kvalitetssikra innhald til læringsressursen med undervisningsopplegg og aktivitetspausar i FAL. Aktivitetane i basen er utvikla og testa av lærarar i praksisfeltet og inneheld derfor aktivitetar til fleire fag, samt generelle aktivitetar som kan koplast til mange fag og emne. Aktivitetsbasen og læringsressursen er ein base som stadig er under utvikling, og er til for at lærarar skal dele sine erfaringar og tips med andre. Læringsressursen har derfor ei eigen delingsside. Under utviklinga er det oppretta ein stor base med aktivitetar som arbeidspakka har kvalitetssikra. Når basen blir lansert i juni 2023 vil den bestå av aktivitetar som allereie er kvalitetssikra, men den vil også heile tida bli utvikla og utvida med nye aktivitetar til deling og inspirasjon (P. Buschmann, personleg kommunikasjon, 20. mars 2023).

Utgangspunktet for denne masteroppgåva er dei aktivitetane SEFAL har arbeida med gjennom prosjektperioden. Me tok derfor tidleg kontakt med SEFAL for å høyre om moglegheitene til å få tidleg tilgang på dette materialet. På dette tidspunktet var ikkje materialet tilgjengeleg for offentlegheita enda. SEFAL viste begeistring for prosjektet vårt og gav oss derfor innsikt i arbeidet. Det var dette som var utgangspunktet for problemstillinga og det vidare arbeidet. Grønmo (2016, s. 176) beskriv det å få tilgang til å bruke tekstane som ein viktig del av førebuinga. Sidan Faltastisk.no er ein aktivitetsbase som per no enno er under utvikling vert det stadig publisert fleire aktivitetar, samt at endringar på nettstaden vil fortsette fram mot sommaren 2023. Då me starta innsamlinga av materialet var 20

aktivitetar tilgjengeleg etter at avgrensingane fag (matematikk) og trinn (5. – 7) var valt. Bakgrunnen for å avgrense til mellomtrinnet var fyrst og fremst for å best mogleg kunne svare på ei problemstilling utan å gjere oppgåva for vid. I tillegg tok mykje av den tidlegare forskinga føre seg studiar på mellomtrinnet, og dermed vil me lettare kunne knyte det til funna våre. Det var til slutt 13 aktivitetar som var relevante som utgangspunktet vårt for analysen. Fordi det var førespegla å kome endringar og fleire aktivitetar, valte me å sikre materialet ved å lagre dei i tekst- og biletforn før me starta arbeidet med analyseringen (Vedlegg 2).

I Malterud (2017, s. 99) sin metode for analyse går det fyrste trinnet ut på å skaffe seg eit heilskapsinntrykk av materialet. Me starta derfor me å lese igjennom alle aktivitetane som var aktuelle for å skaffe dette overblikket. På dette trinnet arbeida me også aktivt for å skaffe oss forståing og teoretiske referanserammer. Malterud (2017, s. 99) legg vekt på at ein ikkje må gløyme problemstillinga i denne fasen. Grunnen til dette er fordi ein heile vegen skal vere open for inntrykka som materiala gjev når ein les gjennom. I fylgje Grønmo (2016, s. 179) kategoriserer ein også materiale for å sjå kva innhald som er relevant for problemstillinga. Me kategoriserte derfor aktivitetane etter matematiske tema. Alle aktivitetane på nettstaden er framstilt likt og dei 13 aktivitetane er originalt delt inn etter hensikt, beskriving, kopling til kompetansemål, variasjon og utstyr. I hensikta er det kort fortalt med ein setning kva hovudhensikta med aktiviteten er. I beskrivinga kjem det fram kva aktiviteten går ut på og korleis ein skal gjennomføre den, før den blir kopla til kompetansemål. Mange av aktivitetane er her kopla til kompetansemål i fleire fag og til fleire trinn. Avslutningsvis kjem det fram korleis ein kan variere aktiviteten og kva utstyr som er nødvendig. Under ser ein døme på korleis aktivitetane er bygd opp.

3.-10. trinn

Matematikk

Inne/ute

Hensikt

Ein læringsaktivitet der elevane brukar hoppetau til arbeid med statistikk og rekneark.

Beskrivelse

To og to elevar per hoppetau. Den eine hoppar tau medan den andre tel hoppa, før dei byter. Lærar kan notere ned kor mange hopp kvar elev klarar, men elevane hugsar det som regel sjølv. Det er eit poeng at det er to som samarbeider, slik at dei har vitne til kor mange hopp eleven klarar. Denne aktiviteten kan gjennomførast som ei enkelt økt eller dei halde på med det gjennom heile året. Elevane kan ta nye personlege rekordar i friminutt eller heime, berre dei har vitne til kor mange hopp dei klarar. Del klassen inn i grupper på 4-6 elevar viss ikkje du har faste grupper etter fargar. Elevgruppene legg resultatane sine inn i eit rekneark og kan deretter rekne ut til dømes gjennomsnitt for gruppa. Dei kan også bli utfordra på å lage flotte søylediagram i fine fargar. Reknearket kan dei oppdatere etter kvart som elevane tar nye rekordar, og dei vil sjå at gjennomsnittet forandrar seg. Kvar elev kan godt lage kvart sitt rekneark slik at dei lærar å bruke Excel, eller dei kan jobbe i same dokument.

Kobling til kompetansemål

Kompetansemål i matematikk etter 6.trinn:

- bruke variablar og formlar til å uttrykke samanhengar i praktiske situasjonar

etter 7. trinn:

- utforske og bruke formålstenlege sentralmål i sine eigne og andre sine statistiske undersøkingar
- lagge, sortere, presentere og lese data i tabellar og diagram og grunngi valet av framstilling

etter 8. trinn:

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

Variasjon

Kan bruke slengtau i staden for hoppetau, eller kanskje utfordre dei på å bruke to slengtau samtidig om dei vil prøve "Double Dutch". Kan fint bruke anna talmateriale frå fysisk aktivitet som til dømes kast av ball eller pakking av ball. Det kan også vere kor lang tid eller høgt dei hoppar, eller kor lang tid dei brukar på å springe ein avstand.

Utstyr

Hoppetau eller slengtau. Noko å notere på, og etter kvart treng dei PC eller pad. Anna utstyr som ballar eller stoppeklokke om dei vil samle anna talmateriale til arbeid med statistikk.

Figur 3: Illustrasjon av framstilling av læringsaktivitetane på *Faltastisk.no* (*Faltastisk.no*, 2022)

3.4.2 Identifisere meiningsberande einingar

I denne delen av analysen er føremålet å sjå nærare på det utvalde materialet som skal studerast. Etter å ha sett på materialet med eit blikk ovanifrå i førre steg, har me i denne delen av analysen diskutert foreløpige tema som er aktuelle. Malterud (2017, s. 100) legg vekt på at det lønner seg å drøfte kva me meiner med dei foreløpige temaa våre, og korleis dei kan tenkast å belyse vår problemstilling. Dei foreløpige temaa dannar grunnlaget for kodegrupper i denne delen av analysen (Malterud, 2017, s. 101). Kodegruppene me danna oss var derfor desse fem: Det matematiske innhaldet, forankring til læreplan, kva del av undervisninga, rom for elevmedverknad og kreativitet og arbeidsform. Utgangspunktet for kodegruppene var kva me ynskte å få svar på frå problemstillinga. Kodegruppene vart danna som eit hjelpemiddel til å sortere dei meiningsberande einingane i mindre grupper. Ved å sortere einingane under ulike kodegrupper, skaffa me oss ein oversikt over kva dataa viste. Ifylgje Grønmo (2016, s. 179) er det i denne delen, når me kategoriserer innhaldet, at vekslinga mellom datainnsamling og dataanalyse kjem til uttrykk. Innholdet i tekstane blir

vurdert og fortolka i forhold til problemstillinga. I denne prosessen identifiserer ein fellestrekk mellom dei ulike elementa i tekstane og gruppera desse i same kategori.

Etter at kategoriseringa var gjort, fortsette me arbeidet med å gjennomgå materialet linje for linje for å identifisere dei meiningsberande einingane. Når me nyttar systematisk tekstkondensering som metode for analysen vår reknar me ikkje heile teksten som meiningsberande einingar, men skil relevant tekst frå irrelevant. Me sorterer altså den delen av teksten som er relevant for problemstillinga vår (Malterud, 2017, s. 101). Då me starta med denne delen av prosessen tok me føre oss ein aktivitet om gongen. Deretter tok me føre oss ein kategori om gongen og las all teksten grundig og systematisk, før me las igjennom på nytt med utgangspunkt i ein ny kategori. Dette repeterte me til alle kategoriane var gjennomgått, før me gjekk vidare til å analysere neste aktivitet. Ifylgje Malterud (2017, s. 101) skal ein velje ut tekst som på ein eller anna måte bærer kunnskap om eit eller fleire av temaa. Me koda kodegruppene i ulike fargar for å skilje dei meiningsberande einingane frå kvarandre. Oversikta over kodegruppene og dei meiningsberande einingane for kvar aktivitet førte me inn i eit Excel dokument for å skaffe ein systematisk oversikt. Det er denne prosessen der me merkar einingane og startar med å systematisere dei me kallar for koding (Malterud, 2017, s. 101). Figuren under viser ein skjermdump over korleis me organiserte kodegruppene og dei meiningsberande einingane (Vedlegg 3).

	1	2	3	4
Reknemester		Statistikk med hoppetau	Areal og volum	Rekneduell
<i>Tal og rekneartar</i>		<i>Statistikk</i>	<i>Geometri</i>	<i>Tal og rekneartar</i>
teljing og rekning		Arbeid med statistikk og rekneart	Finne areal, volum og overflate til geometriske figurar i 2D	Hovudrekning
Telje alle		tel hoppa	Lag geometriske figurar i 2D	Hovudrekning
Telje dei		legg resultatane sine inn i rekneark	Bruk målebånd/meterstokk/linjal til å måle	Eitt tal fingrar på ei eller to hender
Elevane skal prøve å finne ut kor mange		rekne ut til dømes gjennomsnitt	Lager geometriske figurar i 3D	Kor mange fingrar dei viser
Legge saman tala og finne summen		søylediagram	Bruk målebånd/meterstokk/linjal til å måle	Addisjon: Legge saman tak fingrar som elev
kor mykje det blir til saman		Reknearket kan dei oppdatere	Egenskapene til figurene	Sobstraksjon: Det største tal fingrar minus dei minste
Fleire rekneartar		gjennomsnittet forandrar seg	Lager geometriske figurar	Trekkast i frå
multiplisere to av tala og tekkje frå det		Excel	Beskriv og diskuter egenskapene til figurane	Rekning der svaret kan bli negative tal
Objekt dei skal telje		Anna talmateriale	Elevane blir utfordret på å finne areal, volum og overflate	Multiplikasjon: gange tal fingrar
Ulike rekneartar		Kor langt eller høgt dei hoppar	naturlege materialer (For eksempel trekar, brett, kuler, etc.)	10-ar og 20-ar vener
gir mange muligheter for tilpassing til ulike		kor lang tid	naturlege materialer (For eksempel kube, brett, kuler, etc.)	10-ar eller 20-ar venen til summen av tal fingrar
Storleiken på objekta og kor mange dei tel		kan gjennomføre som ei enkel økt eller	Lage geometriske figurar av papir/papp/leim	Brøk: den eine viser nemnar og den andre viser tals
Inspirert av tvprogrammet "mesterens		Oppdatere etterkvart som elevane tek	Kan bruke ferdige figurar	ekte eller uekte brøk
Gjennomføre individuelt, parvis eller i grupper		Utfordra på å lage flotte søylediagram	Kanskje de også trenger kniv og saks for å skjere ut	addere eller subtrahere brøkane
Dersom elevane svarar feil, må dei telje		Kan bruke slengtau i staden for hoppetau	I par eller grupper på 3-5 elevar	Desimaltal
Hjelpe nokre av dei andre elevane		To og to elevar	Beskriv og diskuter	Heile tal eller tidelar
		Den eine hoppar tau medan den andre	Har de felles egenskaper?	Reknar ut summen av desimaltala
		Det er eit poeng at det er to som sam		Prosent
		personlege rekordar		prosentverdi
		Grupper på 4-6 elevar		Valg av rekneart
		faste grupper		I staden viser dei eitt tal fingrar på ei eller to
		gjennomsnitt for gruppa		Utfordrar kvarandre
		nye rekordar		Del elevane i par, grupper på 3-6 elevar eller
		lage kvar sitt rekneark		duell
		jobbe i same dokument		Den som svarar rett først som vinn duellen
				svare så raskt ein kan
				Kåre dagens reknemester ved at den som til

Figur 4: Utdrag frå dei meiningsberande einingane i Excel

Dei meiningsberande einingane har me valt å organisere i ulike fargar for å skilje dei ulike kodegruppene frå kvarandre, men samstundes få ein fullstendig oversikt over alle dei meiningsberande einingane. På denne måten fekk me eit fullstendig overblikk over kodane i eit og same dokument. Kvar farge representera ei kodegruppe. Dei rosa kodingane viser det matematiske innhaldet i aktivitetane, korleis aktivitetane er forankra i læreplanen kjem fram av gul farge, medan dei grønne kodane viser kva del av matematikken. Blå farge representerer rom for elevmedverknad og kreativitet og til slutt i den raude fargen kjem det fram kva arbeidsform aktivitetane har.

Det er ifylgje Malterud (2017, s. 102) på dette stadiet i analysen at me startar me å sjå korleis kodane inkludera fenomen av same klasse. I innhaldsanalyse som metode blir temaa gradvis omforma til kode og seinare til reviderte kodegrupper. Dette inneber at dei opphavelige inndelingane justerast undervegs. Ein føresetnad for dette er at me er fleksible i bruk av datamaterialet vårt, særleg i starten. Me kan heile vegen sjå tilbake på arbeidet og justere. Undervegs i kodinga kan det i tillegg til justeringar vere behov for å lage nye kodegrupper. Dersom dette er tilfelle må ein óg gå tilbake i materiale slik at ein får tatt med alle meiningsberande einingar i den nye kodegruppa (Malterud, 2017, s. 103). Me har

gjennom analysen tatt vurderingar om å endre på kodegruppene våre, men har etter mange diskusjonar så langt i prosessen valt å behalde dei me hadde frå start.

3.4.3 Kondensering

I det tredje trinnet i analysen skal ifylgje Malterud (2017, s. 105) informasjonen frå det førre trinnet sorterast ut og abstraherast. På dette trinnet skal me hente ut meining ved å kondensere dei meiningsberande einingane våre. I denne prosessen legg me vekk den delen av materialet der me ikkje har funne meiningsberande einingar. Det materialet me har så langt er fem kodegrupper med meiningsberande einingar. Med desse kodegruppene held me oss innafor anbefalinga til Malterud (2017, s. 105), som er mellom tre til fem kodegrupper. Dersom ein har fleire kodegrupper enn dette beskriv Malterud det som vanskeleg å halde god oversikt over materiale som skal kodast, i tillegg vil det vere utfordrande å finne resultat for kvar og ein av dei. Ikkje alle kodegrupper har på dette tidspunktet like mange meiningsberande einingar, men det er her me har moglegheita til å vurdere om alle kodegruppene skal vere med vidare. Etter å ha funne dei meiningsberande einingane våre, såg me at dette og gjaldt oss. Me har mange meiningseiningar på matematikk, samarbeid og konkurranse, og mindre på kva del av undervisninga og relevans. I tillegg er det ikkje alle aktivitetane me har analysert som har meiningsberande einingar i dei ulike kodegruppene. Likevel vart det vurdert til å behalde alle kodegruppene, då me meiner dei er nødvendige for å svare på problemstillinga vår. Vurderinga vår er at antal aktivitetar me har analysert og antal meiningsberande einingar totalt i kodegruppene er eit godt nok grunnlag for å svare på problemstillinga. På dette stadiet sit me derfor ikkje lenger igjen med 13 sider med aktivitetar for FAL, men fem kodegrupper av meiningsberande einingar som fortel oss noko om på kva måte ein kan nytte aktivitetane på Faltastisk.no til FAL i matematikk.

Det var på dette trinnet i analysen me starta med å trekkje ut innhaldet frå dei ulike kodegruppene, slik Malterud (2017, s. 106) beskriv. Me tok føre oss ei og ei kodegruppe av gangen, og la dei andre til side. Me starta med matematikk, då det er denne me føler er viktigast og mest sentral, samstundes som det er her me har flest meiningsberande einingar. Før me kunne gå vidare i kondenseringsprosessen, sorterte me materiale vårt inn i subgrupper. Malterud (2017, s. 106) forklarar subgrupper ved at ein som forskar må ta

stilling til korleis hovudaspekt i kodegruppa som materiale best kan fortelje oss om. Vidare presisera Malterud at ein ikkje må danne for mange subgrupper, for da mistar ein oversikten og kontrollen. Kva subgrupper me valte var prega av kva perspektiv me las materiale frå. Ifylgje Malterud (2017, s. 106) er ikkje hensikta med subgruppene å skape konsensus, men å skape rom for fleire tolkingar og tilnærmingar. For å gjere dette las me gjennom meiningseiningane i kodegruppene kvar for oss og noterte ned stikkord saman. Me drøfta det me kom fram til med kvarandre for å finne dei mest relevante subgruppene for det vidare arbeidet vårt. Subgruppene me bestemte oss for var:

Kodegruppe	Subgruppe
Det matematiske innhaldet	Matematiske omgrep
	Matematiske tema
Forankring i læreplan	Kjerneelement
	Tverrfagleg
	Kompetansemål (LK20)
Del av undervisning	Introduksjon
	Repetisjon og øving
Elevmedverknad og kreativitet	Kreativitet
	Elevmedverknad
Arbeidsform	Samarbeid
	Konkurranse

Tabell 1: Oversikt over kodegrupper og subgrupper

Det vart danna to til tre subgrupper for kvar kodegruppe. Subgruppene er eit resultat av kva me ynskja å finne ut om dei ulike kodegruppene, og bidreg til å skaffe oversikt over dataa. Heretter var det subgruppene som vart analyseininga vår (Malterud, 2017, s. 106). Malterud (2017, s. 106) presentera eit spesielt metodisk grep i systematisk tekstkondensering. Dette er eit nødvendig steg i analyseprosessen dersom ein ynskjer å nytte systematisk tekstkondensering som framgangsmåte for analyseprosessen. Dette grepet kallast kondensat. Kondensat er eit kunstig produkt som berer med seg det konkrete innhaldet frå dei meiningsberande einingane, der ein omset innhaldet til ein meir generell form. I prosessen gjennomgår ein kvar einaste meiningsberande eining i ei subgruppe og tar

stilling til om den skal vere med i kondensatet, eller om det ikkje passar inn i samanhengen med det andre. Her er det mogleg å vurdere om eininga kanskje passar betre inn i ei av dei andre subgruppene eller kodegruppene (Malterud, 2017, s. 107). I vårt datamateriale har me under fleire kodegrupper meiningsberande einingar. Me har derfor i desse tilfella valt å bruke dei uttrykka som var mest relevante og som fortalte oss mest. Ifylgje Malterud (2017, s. 107) brukar ein eg-form på det kunstige sitatet. Men ettersom me ikkje hadde data frå deltakarar, valte me å nytte *aktiviteten* og *elevar* som omgrep i staden for. Kondensatet brukte me som eit notat frå arbeidet me hadde utført og som utgangspunkt for presentasjonen av resultatet i den siste delen av analyseprosessen, som handlar om å samanfatte betydninga av det me har funne. Tabellen under viser eit eksempel på korleis kondenseringa i temaet geometri er gjort:

Tema: Geometri	Aktivitet	
Subgruppe	Lag arealet	Litermålet
Matematiske tema	I aktiviteten skal elevane lage areal, bestemt av læraren, i ein hoppestrikk. Elevane brukar måleband til å måle sidene av figuren, før dei reknar ut arealet.	I aktiviteten skal elevane utforske volum ved å fylle riktig mengde vatn i eit litermål, deretter fylle det i ei bøtte. Til slutt skal dei summere opp total mengde vatn i bøtta og sjekke at dette stemmer med fasiten.
Elevmedverknad	Elevane kan vere med å bestemme sjølv om dei ynskjer at læraren oppgir arealet dei skal laget, om dei ynskjer å trekkje lapp eller trille terning for å få målet til figuren.	Elevane kan sjølv bestemme kva måleining dei ynskjer å oppgje svaret i. I aktiviteten kan oppgåvene, stasjonen for vatn og elevgruppene plasserast med avstand. Elevane kan medverke ved å bestemme kvar dei ulike stasjonane skal vere.

Gruppearbeid	Elevane arbeider i grupper på fem eller fleire. Dei må diskutere med kvarandre og bli einige før dei kan seie seg ferdig og gå vidare til neste del.	Elevane blir delt inn i lag. Laga har like oppgåver, men trekkjer dei i tilfeldig rekkefølge. Alle laga skal stå igjen med like mykje vatn i bøttene når aktiviteten er ferdig.
--------------	--	---

Tabell 2 2: Eksempel på kondensering

3.4.4 Samanfatte betydning

I det siste trinnet i Malterud (2017) sin metode for analyseprosessen handlar det om å samanfatte betydninga av det ein har kondensert til beskrivingar, omgrep og resultat. Ein skal ifylgje Malterud (2017, s. 108) samanfatte det ein har funne og gi grunnlag for nye beskrivingar og omgrep som kan delast med andre. Det me samanfattar skal formidlast på ein lojal måte overfor SEFAL, Faltastisk og deira framstilling av innhaldet, samstundes tar me på oss ansvar for den rolla me har i å fortolke aktivitetane. I dei tre andre trinna har me forheltdt oss til mindre delar av tekstane til aktivitetane, men på dette trinnet har me samanfatta alt. Malterud (2017, s. 108) beskriv at resultata me har henta ut skal gi ei gyldig beskriving av den samanhengen den opphavleg er henta frå. Det fyrste me starta med var å bygge opp kunnskap frå dei mindre einingane i kodegruppene og subgruppene. Kondensata frå det førre trinnet nytta me til å lage ein analytisk tekst for kodegruppene og subgruppene. Me nytta i tillegg sitat og uttrykk frå dei meiningsberande einingane for å konkretisere hovudfunna, slik Malterud (2017, s. 108) anbefala for systematisk tekstkondensering.

Når me har framstilt funna har me prøvd å gjenfortelle tydeleg og formidle kva fellestrekk dei ulike aktivitetane viste i dei ulike kodegruppene og ikkje berre frå ein eller to aktivitetar. Uttrykka og sitata brukar me for å vise nyansane i den analytiske teksten, men det er som Malterud (2017, s. 109) beskriv, den analytiske teksten som representera dei nye beskrivingane me er kome fram til. Teksten er skriven i tredjepersonsform, ettersom vår rolle er å gjenfortelje på vegne av Faltastisk slik at det blir ny kunnskap. Dei ulike kodegruppene viser eit resultat i form av den analytiske teksten. Me har derfor arbeida med å finne passande overskrifter for å representere dei ulike subgruppene. Dei opphavlege temaa og kodegruppene er bakgrunnen for namna på resultatkategoriene. Etter dette

arbeidet er sjølv analysebiten ferdig og resultatet klart til å framstillast. Men ifylgje Malterud (2017, s. 110) er det å validere funna våre også ein del av analysen. Dette har me valt å presentere i neste del av metoden, studien sin truverdigheit. I tillegg høyrer det også med i analysen å vurdere funna våre opp mot den tidlegare forskinga og teorien. Dette er ei vurdering me har gjort heile vegen. Undervegs i prosessen har me gjort nye litteratursøk for å sjå om tilsvarande beskrivingar er gjort av andre (Malterud, 2017, s. 111).

3.5 Studien sitt truverd

Det er sentralt å sjå på kva som gjer forskinga god eller ikkje. Som forskar ynskjer ein at arbeidet ein gjer skal vere av god kvalitet. Kvaliteten på forskinga er ikkje berre knytt til det resultatet forskinga viser. For å bedømme kvaliteten på forskinga må ein sjå på korleis kunnskapen ein ynskjer å få fram er produsert (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 219). Postholm og Jacobsen (2018, s. 222) beskriv at kvaliteten på forskinga er avhengig av god dialog om substansen i dei funna studien presenterer. I tillegg må ein som forskar reflektere over kva avgrensingar eiga forskning har, samt at ein som forskar reflektera over korleis ein har påverka det endelege resultatet. Tradisjonelt har ein nytta omgrepa reliabilitet og validitet innanfor ei rekkje forskingstradisjonar, også innanfor pedagogikk og undervisning.

3.5.1 Reliabilitet

Omgrepa reliabilitet og pålitelegheit blir begge brukt når ein snakkar om kvaliteten på eit forskingsarbeid. Reliabilitet definerer på kva måte resultata i forskingsarbeidet er mogleg å reproducere på eit seinare tidspunkt av andre forskarar. For at reliabiliteten i innhaldsanalysen skal verte høg, er det viktig at ein skil analyseiningane frå kvarandre, og at det ikkje er tvil om kvar dei sluttar og den neste byrjar (Bakken & Andersson-Bakken, 2021, s. 311). Ei utfordring med innhaldsanalyse som metode kan vere inndelingane av analyseiningane. Identifiseringa og avgrensinga av meiningseiningane er i stor grad opp til oss sjølv og vår subjektive fortolkning. Dette kan gjere det vanskeleg for andre forskarar å gjenta og etterprøve analysen. Studiar som har forska på dette har vist at to forskarar vil i liten grad dele inn teksten i like mange meiningseiningar, og ikkje trekkje dei same grensene mellom dei. Dersom reliabiliteten i identifiseringa av analyseiningane er låg, blir også reliabiliteten i analysen låg, sjølv om ein har kategorisert einingane på ein reliabel måte

(Bakken & Andersson-Bakken, 2021, s. 310). Korleis me vel å identifisere og kategorisere meiningsseiningane i innhaldet, er derfor svært viktig for reliabiliteten i forskingsprosjektet.

Det er fleire faktorar som spelar inn på korleis me tolkar materiale. Det vil ha betydning for funn, samt den kunnskapen me bringar fram. Her er det teoretiske rammeverket ein viktig faktor. Dersom me endrar det teoretiske rammeverket, vil me tolke materialet på ein annan måte. Ifylgje Malterud (2017, s. 100) er det ein stor fordel å vere to når ein gjennomfører analysen. Malterud (2017, s. 100) seier at «Formålet er ikke konsensus, men å skape et analytisk rom med flere nyanser». Dersom ein arbeidar saman om analysen får ein auge på detaljar ein ikkje ville fått dersom ein berre er éin. I analyse av skriftlege tekstar er det ikkje uvanleg å gjere arbeidet manuelt. For å vise at kodinga er gjort på ein reliabel måte er det vanleg å gjere ein eller anna form for kontroll (Bakken & Andersson-Bakken, 2021, s. 316). For å ivareta pålitelegheita i studien anbefala Bakken og Andersson-Bakken (2021, s. 317) at ein skal kontrollere cirka 10% av dei totale antal analyseiningane. Ettersom me er to om dette forskingsarbeidet har me valt å ha alle auger på materiale gjennom koding og analysering. Under kodinga kontrollerte og diskuterte me der me var ueinige for å komme fram til eigna løysningar.

For å ha den fulle kontrollen på kodinga og lagringa av den, valte me å fyrst gjere det manuelt på papir, og deretter føre det inn i Excel. Me danna oss ein mal som sikra at me fekk oversikt over alle kodegruppene, dei meiningsberande einingane og temaa for kvar enkelt aktivitet i eit og same dokument. Ved all koding må ein ta førehald for å utelukka menneskelege feil. For å sikre at eventuelle feil skulle bli oppdaga, kontrollerte me kvarandre på det som vart ført inn i Excel.

I innhaldsanalyse er det ingen problem å kode den same meiningsberande eining inn i fleire kodegrupper. Men dersom dette fører til mykje dobbelt- eller trippelkoding, kan dette vere eit teikn på at kodane ikkje har vore presise nok (Malterud, 2017, s. 104). Der dette har oppstått har me tatt eit skritt tilbake, diskutert og vurdert om nokre av einingane kanskje skulle koplast saman med andre, for å unngå å få mange doble einingar. Ved slike endringar har me gjennom heile prosessen lagra endringane for kvar gong slik at me har fått ein slags

logg over arbeidet vårt. Hensikta med dette har vore å halde kontroll på kva endringar me har gjort i prosessen og halde reliabiliteten så høg som mogleg.

3.5.2 Validitet

Ifylgje Høgheim (2020, s. 138) handlar validitet om i kva grad det er samsvar mellom det me studera og analysera, og dei omgrepa og fenomenena me nyttar oss av. Dette vert omtala som omgrepsvaliditet. Høgheim oppsummera forklaringa som at eit omgrep er noko ein teoretisk antek at finst, til dømes læring, medan eit fenomen er korleis omgrepet kjem til syne. Når me forskar tek me utgangspunkt i indikatorane til omgrepa, som er beskrivinga av eit fenomen. I innhaldsanalyse treng ikkje indikatorane å seie noko om korleis materiale me undersøker blir forstått eller brukt av dei det er meint for. Analysen gir heller indikatorar på kva som er skrive, korleis ord ein nyttar for å beskrive noko eller kva som blir vektlagt eller ikkje. Postholm og Jacobsen (2018, s. 229) forklarar at validitet i tillegg handlar om kva grunnlag ein har for å uttale seg om årsak og verknad til den studien ein gjer. Validiteten handlar altså om kva gyldigheit tolkingane me kjem fram til har.

Resultata i studien må gjennom tolking, både i relasjon til tidlegare forskning og studien sitt teorigrunnlag, få ei betydning. Val av tekstar som skal analyserast er gjort grundig på val etter visse bestemte føresetnader. Alle aktivitetane me tok med vidare til analysen er innanfor dei krava me hadde satt oss. Ifylgje Bakken og Anderssen-Bakken (2021, s. 320) er det ikkje tilstrekkeleg å samle eit utval av tekstar og kategorisere dei dersom ein skal gjere innhaldsanalyse av lærebøker, læreplanar eller andre tekstar frå utdanningsfeltet. Utvalet vårt reknar me ikkje som tilfeldig då det var utvalet som var utgangspunktet for forskingsarbeidet vårt.

For å sjekke at funna våre er valide har me, som Malterud (2017, s. 110) beskriv, satt dei analytiske tekstane og namna på resultatkategoriene opp mot den samanhengen dei er henta frå. Ved å lese gjennom aktivitetane på nytt etter fjerde trinn i analysen minna me oss sjølve på kva dei ulike aktivitetane i Faltastisk eigentleg seier. Ifylgje Malterud treng ein ikkje å kunne knyte alt opp mot kvar aktivitet, men heller stoppe opp dersom me ser at me har operert med tolkingar, beskrivingar eller omgrep som er vanskeleg å knyte til noko av den

opphevlege teksten til aktivitetane. I tillegg har me utfordra resultatane våre ved å systematisk leite etter noko som motseier dei konklusjonane me er kome fram til.

Ekstern validitet handlar ifylgje Postholm og Jacobsen (2018, s. 238) om kor vidt våre slutningar kan generaliserast frå den aktuelle undersøkinga til andre liknande situasjonar som ikkje er studert. Me ser altså på kva overføringsevne studien vår har. I eit kvalitativt perspektiv ynskjer ein at beskrivingane skal vere mogleg å kjenne igjen for lesaren (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 238). Funna i denne studien kan setje lys på element i andre aktivitetar, i andre fag. Elementa kan og bidra til at lærarar blir meir bevisste på kvifor og korleis dei kan nytte FAL som eit pedagogisk verktøy i matematikkundervisninga.

Kvalitativ innhaldsanalyse har eigna seg som metode i dette forskingsprosjektet. Dette vil me seie er fordi metoden er ein systematisk måte å gjennomgå materiale på, samstundes som ein kan arbeide ganske fleksibelt. Metoden har hjelpt med å trekkje essensen ut av materialet vårt. Problemstillinga me fyrst starta med har me gjort endringar på undervegs i prosessen. Me har óg endra det teoretiske rammeverket undervegs, og funne meir relevant teori ettersom me har sett moglegheiter i analysen. Dermed har me blitt meir oppmerksame på forholdet mellom teori, metode og analyse.

3.6 Forskingsetikk

Sentralt i kvart eit forskingsarbeid er den forskningsetiske bevisstheita. Forskingsetikken er ein samanfatning av praktisk vitskapsmoral som utgjer eit mangfald av reglar, verdiar og normer som regulerer forskinga (Høgheim, 2020, s. 86). Ettersom me i vår forskning ikkje skal innhente informasjon frå deltakarar treng me ikkje å skaffe samtykke frå deltakarar og ta omsyn til personvernet deira. Me har derfor også vurdert det til at prosjektet vårt ikkje treng å meldast inn til Norsk senter for forskingsdata (NSD), då me ikkje har personopplysningar eller sensitive opplysningar som kan identifisera enkeltpersonar.

Ifylgje Høgheim (2020, s. 92) skal forskinga vere open og replikerbar. Dette betyr at framgangsmåten i oppgåva skal vere mogleg for andre forskarar å fylgje. For at dette skal vere mogleg må prosjektet vere vitskapleg redeleg. Me må altså formidle det me har gjort, utan å villeie og fordreie. I tillegg til dette er det viktig at oppgåva ikkje er plagiat basert på

nokre andre sitt arbeid, då plagiat er eit av dei mest opplagte etiske brota. Dette gjeld ikkje berre andre sine oppgåver og forskingsartiklar, men også å «stele» andre sine idear og omgrep. Det er derfor viktig at me ikkje gir ut noko me har funne, for å vere vårt eige. Kjeldebruk og tilvising er essensielt i vår forskning. Det siste punktet som er viktig i våre forskningsetiske vurderingar, er forskingsjuks. Høgheim (2020, s. 93) forklarar dette som at ein ikkje skal fabrikkere forskinga, verken data eller metode. Å ta omsyn til desse forskningsetiske vurderingane er viktig for oss i arbeidet med forskingsprosjektet, og er noko me har gjort undervegs i heile prosessen.

4.0 Funn

I dette kapitlet skal me presentere funna frå analysen. Funna vert organisert etter dei fem kodegruppene me danna oss; det matematiske innhaldet, forankring til læreplanen, kva del av undervisninga, elevmedverknad og kreativitet og arbeidsform. Dette skal gi oss eit oversiktleg bilete som hjelp oss med å belyse problemstillinga: “Korleis kan *Faltastisk* nyttast i matematikkundervisninga på mellomtrinnet og kvifor kan fysisk aktiv læring vere eigna som undervisningsmetode i matematikk?” Til slutt i kapitlet kjem ein samla oppsummering av funna frå studien.

Me starta prosessen med å skaffe oss ei oversikt over dei ulike aktivitetane. I den digitale læringsressursen såg me på kva kompetansemål i matematikk aktivitetane var knytt til. Me fjerna alle aktivitetar som ikkje inneheldt kompetansemål frå 5. til 7. trinn i matematikk. Etter denne kategoriseringa var det igjen 13 aktivitetar fordelt på seks tema som vårt material for vidare analyse. Me bestemte at det var relevant å sjå på kva matematiske tema dei ulike aktivitetane kunne plasserast under. Då kom me fram til seks ulike tema som aktivitetane representerte. Temaa vart danna ut i frå ord og omgrep frå matematikken, som me fann igjen i beskrivingane til læringsaktivitetane. Me valte vide tema som representera store områder i matematikken for å bregrense antal og få fleire aktivitetar i nokre av temaa. Derfor har nokre av aktivitetane fått eit undertema då aktiviteten rommar fleire av dei utvalde temaa. Tabellen under viser kva tema og aktivitetar som vart representerte:

Tema	Aktivitet
Geometri	Areal og volum
	Litermålet
	Tremåling
	Mål uten måleenhet
	Lag arealet
	Spegling i koordinatsystem
Tal og rekneartar	Desimaltallinje
	Tusentall
	Reknemester
	Rekneduell
Statistikk	Statistikk med hoppetau
	Sannsynlighetsytzy
Funksjonar	Spegling i koordinatsystem
Brøk	Brøkestrek
Sannsyn	Sannsynlighetsytzy

Tabell 3 3: Oversikt over tema og aktivitetar

4.1 Det matematiske innhaldet

Det fyrste me tok føre oss var korleis matematikken vert ivaretatt i dei ulike aktivitetane me har valt å analysere. Kodegruppa omhandlar korleis matematikken er til stades i aktivitetane og om dette kjem tydleg fram i den framstillinga dei vert presentert i. Me har koda ut einingar for å finne ut kor mykje aktivitetane inneheld matematikk og om det derfor er tilstrekkeleg med læring i aktiviteten for å nytte den gjennom FAL.

Det kom tydleg fram i presentasjonane av aktivitetane at dei var knytt til kompetansemål frå læreplanen og kva kompetansemål som var gjeldande for dei enkelte aktivitetane. Som nemnd tidlegare er alle aktivitetane knytt til kompetansemål innanfor matematikkfaget, og fleire av dei er også knytt til læremål frå andre fag i læreplanen for å kunne arbeide tverrfagleg. Dette kjem nærare fram i neste delkapittel. Under ser ein døme på korleis kompetansemåla blir framstilt.

Kobling til kompetansemål

Matematikk etter 6. trinn:

- bruke variabler og formler til å uttrykke sammenhenger i praktiske situasjoner

Matematikk etter 9. trinn:

- utforske egenskapene ved ulike polygoner og forklare omgrepene formlikhet og kongruens
- utforske, beskrive og argumentere for sammenhenger mellom sidelengdene i trekkanter

Naturfag etter 7. trinn:

- stille spørsmål og lage hypoteser om naturfaglige fenomener, identifisere variabler og samle data for å finne svar på ulike måter

Figur 5: Illustrasjon av kobling til kompetansemål i aktiviteten "Tremåling" (Faltastisk.no, 2022).

Kva kompetansemål aktivitetane kan nyttast innan kjem tydleg fram. Ut frå desse kompetansemåla kjem også fram kva tema aktivitetane omhandlar. Eit døme på dette ser ein tydleg i aktiviteten «Reknemester». Ut frå kodingane våre «[...]teljing og rekning», «[...]telje alle» og «[...]telje dei» ser ein tydleg at denne aktiviteten fell under temaet tal og rekneartar. Sitata «Den enklaste varianten er å berre legge saman tala og finne summen» og «Det kan til dømes vere å multiplisere to av tala og trekkje frå det siste» frå beskrivinga støttar opp under kvifor aktiviteten høyrer til under dette temaet. Heile aktiviteten går ut på å telje, og elevane kan på ulike måtar nytte tala til å utforske dei ulike rekneartane. Det er opp til læraren korleis ein vel å nytte dei ulike rekneartane og nivået kan tilpassast etter elevane sitt behov.

I dei resterande aktivitetane tolkar me det som at matematikken kjem tydleg fram då det i starten av framstillinga blir presentert ein hensikt som gjer det allereie der tydleg for oss at aktiviteten kan plasserast under eit matematisk tema. Dei fleste aktivitetane kan plasserast innanfor eitt matematisk tema, men her er det nokre unntak. Eit eksempel på dette er «spegling i koordinatsystem». I denne aktiviteten skal elevane plassere geometriske figurar i eit koordinatsystem. Denne aktiviteten treff fyrst og fremst innanfor temaet funksjonar ved at dei øver på å plassere riktig i koordinatsystem, men samstundes får aktiviteten inn geometriske figurar og spegling. Dette ser me på som ein fordel då ein kan jobbe med

aktiviteten over lengre tid eller starte med ein del av aktiviteten og byggje på den seinare. Ein annan aktivitet som treff innanfor fleire tema er «Sannsynlighetsytzy». Fyrst og fremst handlar aktiviteten om at elevane skal finne sannsynet for å få dei ulike terningkasta. Det kjem likevel tydleg fram i aktiviteten at ein også kan arbeide med statistikk, ved å samle resultatata i tabell for å finne gjennomsnitt, typetal og median. Dei 13 aktivitetane treff som beskrive tidlegare innanfor dei seks utvalde temaa, men dei to aktivitetane «Spegling i koordinatsystem» og «Sannsynlighetsytzy» har eit undertema.

Gjennom aktivitetane kjem det til uttrykk fleire matematiske omgrep som kan knyte dei enkelte aktivitetane til temaa. Under temaet tal og rekneartar finn me omgrep som hovudrekning, telje, summere, multiplisere, rekneferdighetar, brøk, desimaltal, positive og negative tal, subtraksjon, addisjon, tallinje og talplassering. Alle aktivitetane inneheld opp til fleire av omgrepa. Dette gir oss ein indikator om at ein kan arbeide med tal og dei ulike rekneartane i alle desse aktivitetane. Ikkje alle aktivitetane nyttar matematiske omgrep, men likevel kjem det tydleg fram kva tema dei høyrer inn under. I «Reknemester» nyttar dei beskrivinga «[...] multiplisere to av tala og trekkje frå det siste». Sjølv om ikkje omgrepet subtraksjon bli nemnd, kjem det likevel fram i beskrivinga. Samstundes er det i andre aktivitetar meir konkret beskrive med matematiske omgrep. Det finn ein til dømes i aktiviteten «Desimaltallinje» i setninga «Lag gjerne også oppgaver hvor to desimaltall skal adderes eller subtraheres før de plasseres på tallinja». Der kjem det tydleg fram at det er addisjon og subtraksjon av desimaltal elevane skal arbeide med.

Under temaet geometri kjem det også fram fleire omgrep i beskrivingane som kan plasserast under dette temaet. Omgrep som går igjen her er areal, omkrins, overflate, volum, geometriske figurar i 2D og 3D, formlikheit, kongruens og måleeiningar. Ved å skaffe oversikt over desse omgrepa ser me at aktivitetane kan vere med på å berike undervisning innanfor dette temaet. Ein aktivitet i seg sjølv ivaretek ikkje matematikken innan heile temaet, men aktivitetane omhandlar alle matematikk som er relevant for temaet. I tillegg er dei kopla til forskjellige kompetansemål og kan nyttast på ulike stader i undervisninga og på ulike nivå. I aktiviteten «Areal og volum» ser me at dei nyttar fleire omgrep i beskrivinga som kan knyte den til temaet geometri. Dei beskriv som ein del av gjennomføringa at elevane skal lage

geometriske figurar i 2D, vidare skal dei nytte måleband, meterstokk eller linjal til å måle sidene til figurane og deretter rekne ut omkrins og areal.

Det same gjeld og innanfor dei fire resterande temaa; statistikk, funksjonar, brøk og sannsyn. Sjølv om me kun har analysert ein aktivitet innanfor kvar av desse ser me at dei som enkeltaktivitetar er med på å ivareta matematikken i øvinga. Det er sjølv matematikklæringa som står i fokus og intensiteten kan læraren i fleire av aktivitetane justere sjølv. Dette kan ein gjere då ein i mange av aktivitetane kan bestemme avstanden mellom ulike objekt sjølv, dette er også beskrive under «Variasjon» i fleire aktivitetar. Eit godt eksempel på dette er «Legg gjerne inn noen runder rundt kjegler, armbøyninger eller tauhopp på vei til terningene for å inkludere mer bevegelse i aktiviteten» slik det står beskrive i «sannsynlighetsytzy». Aktivitetane i Faltastisk kan nyttast fleire gongar og nivået kan tilpassast etter behov. Når ein nyttar aktiviteten fleire gonger vert elevane kjende med aktiviteten og fokuset kan derfor vere meir på matematikken og å auke vanskegraden enn å instruere i ny aktivitet med FAL. I aktiviteten «Brøkstrek» kjem det tydelig fram at ein kan auke vanskegraden etterkvart i beskrivinga «Ta med uekte brøkar for å gjere det vanskelegare. Kan til dømes vere differensiering for enkelte av elevgruppene som viser god forståing med ekte brøk». Slik kan ein tilpasse nivået etter elevane sitt behov.

Eit anna funn me har gjort er at aktivitetane fokusera på å gjere matematikken konkret. Det går igjen at elevane skal sjå og ta på ulike element frå matematikken. Abstrakte omgrep blir overført til konkrete haldepunkt for elevane. Dette kjem spesielt fram i aktivitetane som fell under temaet geometri. Her går det igjen at elevane skal finne eller sjølv lage figurar både i 2D og i 3D. Ikkje berre kan dei utforske ulike former, men dei kan også sjå kva som skil 2D frå 3D, samt utforske volum og areal. Ein aktivitet der elevane får utforske volum praktisk er «Litermålet». Kort fortalt går denne aktiviteten ut på at elevane startar med tomme bøtter. Dei trekk ulike oppgåver der dei skal fylle eit litermål med eit visst antal desiliter vatn. Til slutt skal alle gruppene stå igjen med like mykje vatn i bøttene dersom alle har gjort det korrekt. Me tolkar det derfor til at fokuset i denne oppgåva ligg på utforske volum. Aktiviteten seier noko om aktivitetsnivået og intensiteten, dette er noko læraren styrer sjølv ved å endre avstand mellom der elevane fyller bøttene og til der elevane fyller opp dei tomme bøttene. I tillegg til å øve volum, kjem også det å summere desimaltal inn her då

elevane skal summere å finne det totale antal desiliter eller liter dei har i bøtta, og kontrollsjekke dette.

Innanfor temaet tal og rekneferdighetar handlar det om at elevane får forståinga av talplassering og desimaltal ved å fysisk flytte seg sjølv eller ark med tal til ulike plassar. I aktiviteten «Desimaltallinje» skal elevane flytte seg til ulike stadar på ei stor tallinje som er rulla ut eller krita opp ute på skuleplassen. I aktiviteten blir det mellom anna beskrive eit konkret eksempel på kva som kan vere utfordrande for enkelte elevar ved læring av desimaltall og plasseringa til tala: «Eksempelvis er det ofte vanskelig å forstå at 2,19 er mindre enn 2,2. ...og tilsvarende med negative desimaltall». Det kan vere vanskeleg å forstå for elevane då dei ofte kan tenkje antal siffer, og ikkje om siffera står på einarplass eller tiarplass. Der dei i dette tilfellet kan tenkje at 19 er større enn 2, då det ikkje står 0 bak 2-talet. Om det hadde stått 0 bak 2-talet, altså 2,20 ville det vore enklare for elevane å sjå at 2,19 var mindre enn 2,2. Ved at elevane ser konkrete og praktiske eksempel på dette, kan det hjelpe elevane å forstå det betre. Aktiviteten kan vera ei gylden moglegheit for læraren til å skaffe seg ein oversikt over elevane sin forståing av tala sin plassering når elevane flyttar seg fysisk. Det kan gi rom for diskusjon i elevgruppa og gi moglegheit for meir teoretisk forklaring frå læraren. Under dei andre temaa handlar det ikkje i like stor grad om å gjere element konkrete, men heller nytte aktiviteten som eit datamateriale for den vidare læringa. Eksempel på dette finn ein til dømes i aktiviteten «statistikk med hoppetau». Her hoppar elevane hoppetau for å samle inn materiale til å arbeide med datamateriale i Excel seinare. I denne aktiviteten blir derfor matematikken skilt frå den fysiske aktiviteten og den er meir todelt. Dette viser derfor at ein kan jobbe med FAL og matematikk på ulike måtar.

Samla sett ser me at fokuset i aktivitetane ligg på læringa i fag og ikkje på kor aktiv elevane skal vere eller kor intensive aktivitetane er. Dette gir oss eit bilete på at faget er i fokus. Éin aktivitet hadde også fokus på eit konkret eksempel på kva som kan vere utfordrande for nokre elevar. I tillegg er alle aktivitetane kopla opp til eit eller fleire kompetansemål i eit eller fleire fag, slik at ein som lærar ser kvar i undervisninga det er eigna å nytte dei ulike aktivitetane.

4.2 Aktivitetane sin forankring til læreplanen

Vidare i analysen ynskte me å sjå på om aktivitetane var eigna å nytte gjennom FAL i matematikk. Dette for sjå på kvifor ein skulle nytte akkurat desse aktivitetane i FAL, og om dei ulike aktivitetane kunne nyttast inn mot andre fag også. Me ville også sjå om aktivitetane tok føre seg tverrfaglege tema eller kjerneelement i matematikk. Når me analyserte denne kodegruppa var me opptekne av at dette skulle komme tydeleg fram, og det skulle vere konkrete eksempel.

Gjennom dei 13 aktivitetane me valde å analysere, var det berre sju av desse me fann konkrete eksempel på som kunne koplant opp mot kjerneelement eller som hadde kompetansemål frå andre fag enn berre matematikk. Ein av grunnane til dette var fordi me ynskja å ha tydeleg eksempel, samt ha fokus på korleis dette kom konkret fram i beskrivinga. Ein av aktivitetane hadde konkret kompetansemål som var knytt til andre fag enn matematikk, og kan derfor arbeidast med tverrfagleg. I tillegg kan seks aktivitetar koplant direkte opp mot kjerneelementa i matematikk. Resonnering og argumentasjon og utforsking og problemløysing er dei kjerneelementa aktivitetane hadde direkte referansar til, og derfor er det kun desse to som blir representert når me snakkar om kjerneelement. Sjølv om det berre var i sju aktivitetar me fann konkrete eksempel på, tyder ikkje det på at dei andre aktivitetane ikkje er nyttige å bruke i undervisninga.

I beskrivinga til dei seks aktivitetane me har koplant direkte opp mot kjerneelement kjem det direkte fram at elevane skal arbeide utforskande, då det er nytta ordet *utforske* og *utfordre* er brukt i beskrivinga. Eit eksempel på dette finn ein i aktiviteten «litermålet» der dei beskriv aktiviteten som «en læringsaktivitet hvor elevene utforsker volum i praktiske situasjoner». Her nytta dei omgrepet *utforske* då dei forklara hensikta med læringsaktiviteten. Dette ser me også i aktiviteten «Sannsynlighetsytzy». Der er det beskrive at hensikta med øvinga er at «elevane utforsker sannsynlighet gjennom spill». Ved at elevane skriv ned kor mange kast dei trur dei kjem til å nytte før dei startar, skjer utforskinga her når dei samanliknar med det resultatet dei får. Dersom ein gjennomfører aktiviteten fleire gongar eller trillar terningen fleire gongar, vil det bidra til enda meir utforsking. Elevane vil gjennom utforskinga forstå kvifor resultatet blir som det blir. Det same gjeld også aktivitetane «Desimaltallinje» og «Spegling i koordinatsystem». I begge aktivitetane er omgrepet *utforske* nytta i

beskrivingane til hensikta med aktivitetane. Kun ein av aktivitetane er direkte kopla opp mot problemløysing. Aktiviteten «Måle uten måleenhet» beskriv at elevane skal bruke «[...] problemløsning og samarbeid for å finne lengden til en avstand uten å bruke en gitt måleenhet». På bakgrunn av dette kan denne aktiviteten også koplust til kjerneelementet utforsking og problemløysing.

Ein anna aktivitet som var direkte forankra til læreplanen var aktiviteten «Areal og volum», som høyrer til temaet geometri. Bakgrunnen for at me ser på denne aktiviteten som hensiktsmessig i forhold til læreplanen er fordi omgrepet *utfordre* kjem fram i hensikta. Det står beskrive at «[...] elevane blir utfordret på å finne areal, volum og overflate til geometriske figurer». Ved å bli utfordra på å finne desse måla til dei geometriske figurane må dei utforske. Aktiviteten har også direkte eksempel som kan kople den til kjerneelementet resonnering og argumentasjon. I beskrivinga til aktiviteten står det fylgjande: «Beskriv og diskuter egenskapene til figurene dere har laget. Har de felles egenskaper?». Me ser på dette som ein kopling til kjerneelementet då det krev at elevane skal beskrive og diskutere, noko som fører til at elevane må klare å argumentere for det dei meina. I tillegg må elevane kunne sjå likskapar mellom figurane, og sjå om dei ulike figurane har noko til felles. Elevane må då grunngje eigenskapane til sin figur, samstundes som dei må kunne vise og bevise at figurane deira har felles eigenskapar. I aktiviteten står det også «[...] figurene dere har laget», dette viser at det er dei som skal lage figuren sjølv. Eleven må då kunne sei noko om sin framgangsmåte, og kvifor den har laga figuren den har. Dette går på kjerneelementet argumentasjon, der elevane skal kunne grunngje sine framgangsmåtar, og bevise at dei er gyldige.

Å ha ein aktivitet som er kopla opp mot kjerneelement i matematikk gjer den eigna, då kjerneelement tek føre seg noko av det viktigaste elevane skal lære i kvart fag. Ein annan aktivitet som me fann hensiktsmessig i matematikk er aktiviteten «Tremåling». Denne aktiviteten høyrer også til temaet geometri. Bakgrunnen for at me fann denne aktiviteten eigna å nytte i matematikk er fordi den er kopla opp mot kompetansemål etter 7.trinn i naturfag. På denne måten vert det tverrfagleg tema, då ein kan dekkje både kompetansemål i matematikk og naturfag når elevane nyttar denne aktiviteten. Kompetansemålet i naturfag etter 7. trinn som den er kopla mot er: «stille spørsmål og lage hypoteser om naturfaglige

fenomener, identifisere variabler og samle data for å finne svar på ulike måter». Som lærar har ein då moglegheita til å arbeide tverrfagleg ved å jobbe med to fag på same tid. På den andre sida kan ein også velje å berre jobbe med aktiviteten i eit av faga, og velje ut nokon av kompetansemåla.

Dei seks aktivitetane har alle konkrete eksempel som forankrar dei ulike element frå læreplanen. I desse aktivitetane var det eksempel på kjerneelement og kompetansemål til andre fag som var sentrale. Sjølv om desse tre aktivitetane var dei einaste aktivitetane som hadde konkrete eksempel og derfor såg me på dei som hensiktsmessige, tyder ikkje dette på at resten av aktivitetane ikkje er gunstige å nytte i matematikkundervisninga. Men som nemnt var dette eit steg vidare i analysen, og på bakgrunn av dette ville me i denne delen av analysen ha fokus på konkrete og tydelege eksempel.

4.3 I kva del av undervisninga er aktivitetane aktuelle?

I denne delen av analysen ynskte me å sjå kva del av undervisninga dei ulike aktivitetane med FAL var mest eigna å nytte. Det me såg etter var om det var mest nyttig å nytte aktiviteten som introduksjon til nytt tema, å jobbe med dette som ekstra oppgåver i tema ein allereie er kjent med eller som repetisjon innanfor eit tema. Me såg på aktivitetar som var kopla til kompetansemål til yngre årstrinn, og på denne måten kunne aktiviteten nyttast som introduksjon. Etter vurdering av positive og negative sider ved dette, bestemte me oss for å ha fokus på dei 13 aktivitetane som hadde kompetansemål etter 5. – 7.trinn. Med eit avgrensa antal aktivitetar, vil me ha moglegheit til å gå meir i djupna på desse.

Teamet me fyrst såg på var tal og rekneartar, der eine aktiviteten er «Tusentall». I aktiviteten står det fylgjande «En læringsaktivitet hvor elevene øver på tallplassering [...]». På bakgrunn av ordet «øver» er ikkje denne aktiviteten ein som kan nyttast til introduksjon. Når ein øver, er det ikkje noko nytt ein vert introdusert for. På den andre sida er det ein fin aktivitet å nytte når elevane allereie er kjent med fagstoffet, då øving vil føre til meir mengdetrening for elevane. I tillegg kan ein også nytte aktiviteten som repetisjon, då ordet «øver» viser at elevane er kjent med fagstoffet og det vert høveleg å nytte aktiviteten som repetisjon. Den andre aktiviteten innanfor temaet tal og rekneartar, som me fann at sa noko kva del av undervisninga er «Reknemester». I denne aktiviteten står det «gir mange moglegheiter for

tilpassing til ulike nivå». Dette føre til at me vurderer at denne aktiviteten kan nyttast både som introduksjon til nytt tema, mengdetrening til temaet eller som repetisjon til teamet. Dersom aktiviteten vert tilpassa til dei ulike nivå ein kan forvente at elevane er på, ut i frå om det er introduksjon eller repetisjon. Samstundes kan det her vere individuelle forskjellar mellom elevane, noko som fører til at denne aktiviteten gir mogelegheit til å tilpasse ut i frå elevane sitt nivå.

Vidare i aktiviteten «Reknemester» står det: «Storleiken på objekta og kor mange det er av kvart objekt er med på å bestemme vanskegraden til læringsaktivitetane». Dette er med på å gje tydeleg eksempel på korleis ein kan tilpasse ut frå nivået til elevane og kva fase av undervisninga ein er i. Samstundes er det ein aktivitet ein kan auke nivået på, ved at ein kan endre antal på objekta. I tillegg kan ein endre om ein skal addere, subtrahere, multiplisere eller dividere. Dersom ein byrjar med addisjon og subtraksjon som introduksjon, kan ein auke antalet på objekta når elevane er kjent med aktivitetane og rekneartane. Vidare kan ein leggje på multiplikasjon eller subtraksjon, når elevane er blitt trygge på dei ulike rekneartane. Denne øvinga kan nyttast i fleire fasar, samstundes som den er enkel å utvide for å komme på høgare nivå. Samstundes kan ein også her tilpasse til kvar enkelt elev, ved at dei jobba med ulike rekneartar, men dei likevel kan ha same antal objekt.

Ein anna aktivitet me såg på var «Statistikk med hoppetau», som me har plassert i kategorien «statistikk». I beskrivinga av aktiviteten står det: «Denne aktiviteten kan gjennomførast som ei enkelt økt eller dei kan halde på med det gjennom heile året». Gjennom denne setning, ser me på aktiviteten som ei fin moglegheit til å bryte opp undervisninga og få inn FAL. Samstundes kan ein nytte aktiviteten heile året, noko som fører til at den også er ein god aktivitet til å nytte som repetisjon. I tillegg er det ein aktivitet ein kan halde på gjennom heile skuleåret, då elevane skal leggje alle tala inn rekneark i Excel. Då vil elevane til dømes sjå at gjennomsnittet endrar seg når elevane legg inn nye tal. På den andre sida kan ein nytte aktiviteten som ein introduksjon då det å hoppe tau er noko dei fleste elevane har erfaring med og eit forhold til. Det kan føre til ein kjekkare inngang til nytt tema for elevane, og som kan føre til oppmuntring og meir motivasjon i elevgruppa.

I temaet brøk, er aktiviteten «Brøkstrek» som også seier noko om kva del av undervisninga den kan nyttast. Som det vert skriva under hensikt med aktiviteten kan ein nytte brøk, desimaltal og prosent på ulike måtar. Dersom elevane er kjent med desimaltal og prosent, kan ein nytte den øvinga ved å introdusere brøk, då desse tre temaa heng saman. Dersom elevane derimot er kjent med brøk kan ein nytte denne aktiviteten som mengdetrening og repetisjon, og deretter byggje på aktiviteten ved å leggje på med desimaltal og prosent. Dette er altså ein aktivitet ein kan nytte som introduksjon til nytt team, eller som repetisjon for eit tema som er kjent og deretter byggje på med dei to andre temaa.

Det siste temaet som sa noko om kva del av undervisninga det er eigna å nytte aktiviteten var geometri, og aktiviteten «Tremåling». Denne aktiviteten er kopla opp mot kompetansemål i matematikk etter 6. trinn og etter 9. trinn. I beskrivinga av aktiviteten står det «Forarbeid: Innføring i ulike målemetoder - teori (6.trinn)». Dette fører til aktiviteten ikkje er eigna til å nyttast som introduksjon i undervisninga på 6.trinn, men heller nyttast som mengdetrening eller repetisjon når elevane har vore gjennom teorien som er nødvendig. Samstundes kan den på 9.trinn nyttast som repetisjon, då dei allereie må ha vore gjennom teorien på 6. trinn. Den andre aktiviteten innanfor kategorien geometri, er «lag arealet». Under hensikt på aktiviteten står det «En læringsaktivitet hvor elevene utfordres på areal i praktiske situasjoner». Ved at dei skriv «utfordres» ser me på dette som at elevane må ha grunnleggjande kunnskap før dei kan vere utfordra på det. På bakgrunn av dette er det mest hensiktsmessig å nytte aktiviteten som mengde trening eller repetisjon til temaet, ikkje i introduksjonsfasen. Sjølv om «Tremåling» er den einaste aktiviteten under geometri som ein direkte kan knyte til ein bestemt del av undervisninga, har me gjennom tolking sett at «Sannsynlighetsytzy» kan knytast til introduksjon av nytt tema. Aktiviteten tar føre seg utforsking av sannsyn ved å kaste terningar og tippe kor mange kast ein trur elevane kjem til å bruke. Resultata kan framstillast i eit diagram. Ettersom aktiviteten går ut på at elevane utforskar sannsyn gjennom terningar og spel, som er noko dei fleste elevane har eit forhold til, ser me det som ein fin måte å introdusere eit nytt tema på. Dette også fordi elevane skal «tippe» kor mange kast ein treng, og resultata kjem fram seinare. Me ser derfor på aktiviteten som ein fin måte å få elvane til å forstå kva sannsyn handlar om.

Fellestrekk for aktivitetane når det kjem til kva del av undervisninga det er mest eigna å nytte aktiviteten, er at dei fleste legg opp til at ein må ha grunnleggjande kunnskap. Ut i frå vår tolking er det seks av 13 aktivitetar som seier noko om kva del av undervisninga det er mest eigna å nytte dei. Dei siste sju refererte ikkje til forarbeid eller beskrivingar som gjore at dei var meir eigna til ein spesiell del av undervisning enn andre delar. Sjølv om dei fleste aktivitetane legg opp til at ein må ha grunnleggjande kunnskap, er det berre aktiviteten «Tremåling» som referera til forarbeid. Dette viser at det er opp til læraren å vurdere når det passar å nytte aktiviteten, og om elevane har nok kunnskap til å kunne gjennomføre aktiviteten.

4.4 Elevmedverknad og rom for kreativitet

Den fjerde kodegruppa me har koda og analysert er kva rom for kreativitet aktivitetane gir. Me ynskja å sjå på i kva grad aktivitetane med FAL legg opp til at elevane kan medverke og bidra kreativt gjennom aktivitetane. Dette er ein sentral del av den gjeldande læreplanen, som også er ein av grunnane til at dette er sentralt å sjå på, då aktivitetane er knytt til kompetansemål frå denne læreplanen. Det er mange måtar ein kan leggje opp til at elevane får utfordra kreativitet på, og dette var noko me ynskja å finne svar på i analysen.

I beskrivinga til fleire av aktivitetane kjem det direkte fram at elevane skal arbeide kreativt på, då det i fleire av aktivitetane er beskrive at «elevane må sjølv finne ut av...». Sjølv om det i fleire av aktivitetane blir nytta omgrep som gjer at me kan sjå at det gir rom for kreativitet har me klart å knyte sju aktivitetar opp mot denne kodegruppa. I læringsaktivitetane «Rekneduell» og «Tusentall» er det lagt opp til at elevane sjølv kan vere med å velje tal og oppgåver. Dette er blant anna med på å utfordre kreativiteten til elevane ved at dei blir inkludert i utforminga av aktiviteten. I tillegg kan ein nytte aktiviteten fleire gongar og elevane stadig kan utfordrast på å auke vanskegraden og komme med innspel til nye tall eller oppgåver. Vidare kan dette bidra til variasjon i læringa.

Ein anna aktivitet som gir elevane rom for å vere kreative er «statistikk med hoppetau». Her blir elevane meir utfordra på det fysiske enn på det matematiske. Sjølv om læringsaktiviteten innebere lite utforsking, kan elevane vere kreative og medverke kva måtar dei ynskjer å hoppe eller med kva hoppetau. Dei kan til dømes hoppe «double dutch» i

staden for vanlege hopp. Faltastisk beskriv også korleis ein kan variere aktiviteten ved at elevane kan samle inn anna datamateriale frå andre fysiske øvingar, som til dømes kast eller pakking av ball. Dette kan utfordre elevane til å vere kreative i kva datamateriale dei kan samle inn. I beskrivinga til aktiviteten blir det også beskrive at ein som lærar kan utfordre elevane til å «lage flotte søylediagram i flotte fargar». Sjølv om det er dette som er beskrive, kan ein også tenkje seg at elevane kan utfordrast på andre typar diagram og sjå kva type diagram som framstiller resultatet av datamaterialet deira på best mogleg måte.

Tre av fem aktivitetar me har plassert under temaet geometri viser til at er rom for kreativitet blant elevane. Fellestrekk for desse er at elevane kan utforske geometriske figurar og sjå figurar i ulike objekt både inne, ute i naturen eller på skuleplassen. Enten aktiviteten går ut på å lage eller finne geometriske figurar, er det lagt opp til at elevane sjølve kan vere kreative og utforske. I aktiviteten «Tremåling» er det beskrive at «[...]elevane må samarbeide for å løse utfordringen med å finne høgyden på trær». Her blir elevane utfordra til å i fellesskap finne høgda på ulike tre i naturen utan å nytte måleverktøy. Elevane får utfordre seg kreativt ved å nytte ulike metodar for å finne høgda. I tillegg kan ein snu det til at dei nyttar metodane til å finne høgda på andre gjenstandar eller element. Då får også elevane utfordre seg kreativt. Dette finn me også igjen i aktiviteten «Måle uten måleenhet». Her blir kan ein også utfordre elevane på å vere kreative på korleis måle avstanden mellom ulike punkt eller lengda på ting. Men her blir dei ikkje berre utfordra på korleis dei måler, men også på kva dei skal måle. Elevane må derfor vere kreative, sjå kva dei har rundt seg og sjå moglegheiter dei kan utforske.

Fellestrekk for aktivitetane i denne kodegruppa er at elevane blir utfordra på å bidra med oppgåver og på den måten vere kreative. I mange aktivitetar er det ikkje fastsett, men dei legg likevel opp til at elevane skal vere med å bestemme, vere kreative og sjølve komme med forslag. I tillegg kan elevane bidra med å vere kreative i val av til dømes figurar og målemetode. Sjølv om aktivitetane legg opp til dette, er det korleis ein som lærar vel å gjennomføre aktiviteten som legg opp til kor mykje rom det blir for kreativitet. Dersom læraren styrer og fastsett mykje sjølv, gir det mindre rom for at elevane kan vere med å utforske, tenkje kreativt eller komme med kreative løysningar. Det er derfor opp til læraren sjølv kor stort spelerom ein gir elevane og i kva grad ein som lærar legg opp til

elevmedverknad. Korleis grupper elevane er delt inn i kan også påverke grad av kreativitet for enkelte elevar. Dette kan til dømes vere dersom enkelte elevar overstyrer elevar som naturleg tek mindre plass. Då vil ikkje dei elevane få like stort utbytte som det aktiviteten legg opp til. Korleis grupper elevane er delt inn i, og korleis samarbeidet fungerer påverkar derfor kva grad av kvar enkelt elev bidreg med kreativ tenking på. Meir om korleis grupper og samarbeid påverkar læringa kjem me inn på i neste delkapittel. Men dersom ein tek utgangspunkt i beskrivingane Faltastisk gjer på nettstaden, skal det vere mogleg at aktivitetane kan gi rom for elevmedverknad og kreativitet. Det er altså sjølve gjennomføringa av aktivitetane som avgjer i kor stor grad dette blir ivaretatt.

4.5 Arbeidsform

Som siste del av analysen vår ynskte me å sjå om aktivitetane knytt til FAL var prega av samarbeid eller konkurranse. Grunnen til dette er fordi fysisk aktivitet kan føre til konkurranse blant elevane, noko som ikkje hovudmålet ved læringsaktivitetar, då målet er at elevane skal oppnå størst mogleg læringsutbytte. Samstundes er ofte FAL aktivitetane lagt opp til at elevane skal jobbe i par eller i grupper, noko som fører til at det vert naturleg at samarbeid er til stades i aktivitetane.

Fyrste tema me såg på var tal og rekneartar. Det som går igjen i aktivitetane «Rekneduell», «Desimaltallinje» og «Tusentall» innanfor denne temaet, er at elevane skal jobbe i par eller grupper. På den andre sidan har ein aktiviteten «Reknemester» der elevane kan jobbe individuelt, parvis eller grupper. I beskrivinga på aktiviteten skriv dei fylgjande: «Dersom elevane svarar feil, må dei telje på nytt». Dette kan føre til stor konkurranse i klassen, då det kan verte stort fokus på å bli fyrst ferdige. Samstundes kan det å måtte telje over alle objekta igjen og finne ut kor dei telte feil skape unødvendig stress for elevane. Ei uheldig side ved dette er at det kan føre til at elevane vert så fokuserte på å verte fyrst ferdige og telje rett, at sjølve læringa ikkje vert i fokus. På den andre sida er det poengtert i aktiviteten at elevane som vert fyrst ferdige kan hjelpe medelevane. Ein mogelegheit her er då at elevane får høyre antalet på objekta, men at reknestykket må dei klare å løyse sjølve.

Også i aktiviteten «Rekneduell» er det fokus på konkurranse. I beskrivinga står det «[...] så er det den som svarar rett først som vinn duellen [...]». Dette set stort fokus på konkurranse då

det er avhengig av at elevane svarar så fort dei klarar. Vidare vil dette føre til at elevane som er sterke i faget vil ha ein stor fordel, medan det vil verte tydeleg kven som er svakare i matematikk. På bakgrunn av dette bør ein som lærar tenkje over korleis ein vel å gjennomføre denne aktiviteten. Dersom ein vel å gjennomføre det i par, har ein mogelegheit til å styre kven av elevane som skal vere saman og dermed tilpasse slik at elevane som er på same nivå er saman i par. Under variasjon på aktiviteten står det: «Om ein køyrer denne aktiviteten med heile klassen fordelt på to rekker, kan ein til dømes kåre dagens reknemester ved at den som til slutt står att er vinnaren». Dette set stort fokus på konkurranse, ved at ein skal kåre ein vinnar. Vidare vil også dette føre til at konkurranse og å kåre ein vinnar er meir i fokus enn læringa. Samstundes vil ikkje dette bidra til motivasjon og oppmuntring for dei andre elevane.

Aktiviteten «Desimaltallinje» er siste aktiviteten innanfor temaet tal og rekneartar der konkurranse eller samarbeid kjem fram. «Dette er en fin samarbeidsoppgave» står det skrive i beskrivinga. Aktiviteten har fokus på at elevane kan jobbe saman to og to eller heile klassen. Denne aktiviteten gir rom for at elevane kan diskutere mellom seg kor dei ulike desimaltala skal på tallinja før dei legg ned talet. Elevane har moglegheit til å samarbeide og snakke saman, samstundes som det ikkje er fokus på kven som skal verte fyrst ferdige. Dette gir rom for at elevane har tid til å snakke saman, der stress momentet forsvinn. I tillegg vil det føre til at konkurranse ikkje er til stades, men læringa er i fokus. Ein måte konkurransen kan vere i fokus på i denne aktiviteten, er om ein varierer øvingar slik Faltastisk beskriv. I variasjonen skal ein måle kva gruppe som er nærast det rette svaret. Dette vil igjen føre til konkurranse mellom gruppene.

Vidare tok me føre oss temaet statistikk. Aktiviteten «Statistikk med hoppetau» viste preg av samarbeid og konkurranse. Denne aktiviteten kan gjennomførast i par eller grupper på fire til seks elevar. Sidan denne aktiviteten kan gjennomførast gjennom heile skuleåret er det viktig med faste grupper. Samarbeid er i fokus ved at ein hoppar tau, medan den andre tel hoppa. Samstundes som ein kan ha samarbeid ved at dei kan slengje tau til kvarandre. I tillegg skal elevane føre resultat frå hopping inn i dokument, der elevane kan samarbeide og skrive i same dokument. Noko som kan føre til konkurranse ved å gjere dette, er at elevane også skal føre inn gjennomsnitt og personlege rekordar. Dette vil føre til at nokre elevar vil

kunne dra ned gjennomsnittet, noko som kan verte veldig tydeleg i klassen. Resultatet av dette vil vere at denne aktiviteten også er prega av konkurranse.

Innanfor temaet geometri, er det fem aktivitetar som inneheld konkurranse eller samarbeid. Aktivitetane «Tremåling» og «Måle utan måleenhet» vert begge gjennomført i grupper på tre til fem elevar. Noko anna som er felles for desse aktivitetane er at dei legg opp til samarbeid. «Måle utan måleenhet» legg opp til at gruppa samarbeida heile tida. Dette ved at til dømes heile gruppa skal markere opp ein avstand saman. Samstundes vert det poengtert at gruppa må samarbeide gjennom setninga «Alle i gruppen må bidra med minst en kroppsdeler i målingsarbeidet». Det fører til at alle elevane på gruppa må bidra, og vere med på arbeidet. Det positive med dette er å førebyggje at elevar kan snike seg vekk frå aktiviteten. Aktiviteten «Tremåling» krev at elevane samarbeida for å finne ut høgda til tre, der det i hensikta med aktiviteten står «En læringsaktivitet hvor elevene må samarbeide [...]». Når ein vel å nytte ordet «må» viser dette at ein er avhengig av å samarbeide for å kunne løyse oppgåva.

I aktiviteten «Areal og volum» legg Faltastisk opp til at elevane skal jobbe i par eller i grupper på tre til fem elevar. Også i denne aktiviteten har samarbeid ein sentral rolle, då elevane skal beskrive eigenskapane på figurane til kvarandre. Deretter skal elevane diskutere saman og finne felles eigenskapar på figurane. For å diskutere er ein avhengig av å vere meir enn ein elev. På denne måten legg læringsaktiviteten opp til samarbeid mellom elevane. På motsett side har ein læringsaktiviteten «Litemålet» der konkurranse vert meir tydeleg. Denne aktiviteten vert gjennomført i grupper. Bakgrunnen for at aktiviteten legg opp til konkurranse, er fordi dei gjennom aktiviteten omtalar gruppene som «lag», noko som kan vere med på å auke konkurranse. Dette fordi ordet «lag» ofte vert nytta innanfor til dømes handball og fotball, og då er det om å gjere å vinne. Anna grunn til at konkurransen vert tydeleg er fordi det i avslutninga av beskrivinga til aktiviteten står: «Hvem ble først ferdige med oppgaven? Og hvem hadde riktig mengde?». Når ein skal kåre kven som vert fyrst ferdige og kven som hadde rett mengd, vert det tydeleg at det er ein vinnar i aktiviteten. Dette bidreg til konkurranse mellom elevane.

Noko som er positivt i aktiviteten «Litermålet» er at det kjem fram forslag på at elevane kan gjere oppgåvene i ulik rekkjefølgje, sjølv om dei gjennomfører same aktivitet. Dette vil dempe konkurransen, då elevane ikkje har moglegheit til å samanlikne seg med kvarandre. I tillegg vil det ikkje verte synleg kven som er fyrst ferdige med oppgåvene, noko som vil bidra til at konkurransen i aktiviteten forsvinn. Siste aktiviteten innanfor kategorien geometri er «Lag arealet». Her vert elevane delt inn i grupper på fem elevar eller fleire. Her kjem samarbeid fram ved at elevane skal diskutere med kvarandre, hjelpe kvarandre og gruppa skal vere einige før dei går vidare i oppgåvene til aktiviteten. Slik kjem samarbeid i aktiviteten fram. På den andre sida kjem det i variasjon av oppgåva fram korleis ein kan leggje aktiviteten opp til konkurranse mellom gruppene. Det fine med dette er at læraren då står fritt til å velje om det skal vere konkurranse eller ikkje. Læraren kan då vurdere elevane sitt behov den skuletimen, og om konkurranse vil vere med på å gi elevane meir motivasjon eller om konkurranse ikkje er noko elevane har behov for den dagen. I tillegg har ein her moglegheit til at elevane kan få vere med på å bestemme.

Innanfor temaet funksjonar, finn me aktiviteten «Spegling i koordinatsystem». I denne aktiviteten kan elevane arbeide i par eller i grupper. Samarbeid kjem fram ved at elevane skal instruere og forklare til kvarandre når dei skal plassere kjegler. Elevane må samarbeide ved å kommunisere og lytte til kvarandre. For at aktiviteten skal fungere, må para eller gruppene som er sett saman klare å samarbeide. Denne aktiviteten er ei fin øving, som kan bidra positivt for læringsmiljøet. I kategorien brøk er det også ein aktivitet som set fokus på samarbeid. Dette er læringsaktiviteten «Brøkstrek», der elevane jobbar i grupper på tre til seks elevar, som helst skal vere faste og gjennomtenkte grupper. I denne aktiviteten er samarbeid i fokus ved at alle på gruppa heile tida må delta, og har forskjellige roller i aktiviteten, noko som fører til at ein er avhengig av at alle elevane på gruppa deltek. Samstundes skal elevane diskutere og komme med forslag til kvarandre, dette fører til at samarbeid er i fokus medan konkurranse ikkje er til stades.

Sannsyn er det siste temaet me fann som inneheldt konkurranse eller samarbeid. I læringsaktiviteten «Sannsynlighetsytatzy» jobbar elevane i grupper på tre til fire elevar. I denne aktiviteten er både samarbeid og konkurranse til stades. Også i denne aktiviteten vert gruppene omtalt som lag, noko som er med på å få fram konkurranse. Elevane som er på

gruppe saman må samarbeide, medan det er konkurranse mellom dei ulike gruppene. Her vert det blant anna fokus på konkurranse ved at gruppa som er fyrst ferdig får poeng, og gruppa som nyttar færrest kast eller er nærmast det dei trudde på forhånd får poeng. Dette fører til at konkurransen vert veldig sentral i aktiviteten, og den kan verte meir i fokus enn læringa til elevane. Samstundes kan det vere eit stressselement for elevane at det vert delt ut poeng, noko som fører til at det vert meir fokus på å verte fyrst ferdig med aktiviteten, og ikkje å gjennomføre den skikkeleg. Resultatet av dette kan verte at fokuset ikkje er på læringa. Under variasjon kjem det fram at ein kan leggje opp til meir rørsle i aktiviteten, noko som også kan føre til meir konkurranse blant elevane. I tillegg kan det føre til at fysisk aktiviteten er meir i fokus enn sjølve matematikken.

Felles for alle aktivitetane i dei ulike kategoriane er at dei legg opp til gruppearbeid, men nokre læringsaktivitetar kan også gjennomførast i par eller individuelt. Der nokre aktivitetar også seier at det bør vere faste eller gjennomtenkte grupper, dette på bakgrunn av at aktiviteten og gruppene kan nyttast gjennom heile året. Fleste aktivitetane legg opp til konkurranse mellom dei ulike gruppene. Det er altså få aktivitetar som tek heilt avstand til konkurranse. I nokre av aktivitetane vert dei meir fokus på konkurranse enn sjølve matematikken. På den andre sida legg alle aktivitetane opp til samarbeid, sjølv om det i enkelte aktivitetar ikkje kjem like tydeleg fram.

4.6 Oppsummering av funn

I dette kapitlet har me presentert funn frå analysen me har gjennomført. Me ynskjer å oppsummere funna i korte trekk.

Det fyrste analysen har vist oss er at aktivitetane på Faltastisk.no har stort fokus på læringa av fag, og at matematikken i faga kjem tydeleg fram. I beskrivinga av aktivitetane var det stort fokus på å nytte matematiske omgrep for å presentere korleis ein kan nytte aktivitetane. Alle aktivitetane var i tillegg knytt til kompetansemål frå læreplanen i faget.

Det andre funnet i analysen viser korleis aktivitetane er forankra til læreplanen.

Seks aktivitetar kan konkret koplatt til kjerneelementa resonnering og argumentasjon, samt utforsking og problemløysing. Ûin aktivitet kan arbeidast med tverrfagleg då den viser til

kompetansemål frå fleire fag. Sjølv om kun sju aktivitetar var representerte med konkrete eksempel, tydar funn på at fleire av aktivitetane er til nytte i læring av matematikk.

Det tredje funnet viser at under halvparten av aktivitetane la vekt på når i undervisningsforløpet dei kunne nyttast. Dei fleste aktivitetane legg vekt på at elevane må ha ein viss forkunnskap for å arbeide med FAL. Fire aktivitetar vart tolka til at dei eigna seg til å nytte i introduksjon og fire som repetisjon. Nokre av aktivitetane kunne nyttast som begge deler.

Det fjerde funnet viser til at aktivitetar frå aktivitetsbanken i stor grad legg opp til at elevane kan vere kreative i undervisning med FAL. Sju aktivitetar legg opp til kreativitet, men berre tre av aktivitetane legg vekt på elevmedverknad.

Det siste funnet viser til at arbeid i grupper og samarbeid er sentralt når ein nyttar FAL i undervisninga. I tillegg viser det til at konkurranse kan verte tydleg når ein nyttar FAL som undervisningsmetode. Alle aktivitetar, med unntak av éin, legg opp til at elevane skal samarbeide og/eller konkurrere.

Funna viser at dersom dei ulike kategoriane skal bli ivaretatt er det sjølve gjennomføringa og korleis læraren vel å presentere aktivitetane for elevane, som avgjer i kor stor grad dei ulike elementa vert ivareteke. Læraren er sjølv ansvarleg for planlegging og gjennomføring, og aktivitetane i Faltastisk bidreg som eit hjelpemiddel i denne prosessen. Tabellen under viser ein samla oversikt over funna:

Aktivitet	Matematisk innhald	Forankring i læreplan <i>K: Kjerneelement</i> <i>T: Tverrfagleg</i>	Del av undervisninga <i>I: Introduksjon</i> <i>R: Repetisjon</i>	Elevmedverknad og kreativitet <i>K: Kreativitet</i> <i>E: Elevmedverknad</i>	Arbeidsform <i>S: Samarbeid</i> <i>K: Konkurrans</i>
Areal og volum	Geometri	K			S
Litermålet	Geometri	K			K
Tremåling	Geometri	T	R	K	S
Måle uten måleenhet	Geometri	K		K, E	S
Lag arealet	Geometri			K	S, K
Desimaltallinje	Tal og rekneartar	K			S, K
Tusentall	Tal og rekneartar		R	K, E	
Reknemester	Tal og rekneartar		I, R		S, K
Rekneduell	Tal og rekneartar			K, E	K
Statistikk med hoppetau	Statistikk		I, R	K	S, K
Spegling i koordinatsystem	Funksjonar (geometri)	K		K	S
Brøkstrek	Brøk		I, R		S
Sannsynlighetsytzy	Sannsyn (statistikk)	K	I		S, K

Tabell 4 4: Oppsummering av funn

5.0 Drøfting

Føremålet med dette prosjektet var å sjå på kvifor FAL er eigna å nytte i matematikkundervisninga på mellomtrinnet, samt korleis ein kan nytte aktivetsbanken Faltastisk for å gjennomføre dette. I dette kapittelet vil me drøfte funna frå studien opp mot tidlegare forskning og den litteraturen me har presentert. Me har valt å dele kapittelet inn i tre for å drøfte funna på ein oversiktleg og ryddig måte. Til slutt vil me oppsummere det me har drøfta.

5.1 Korleis kan Faltastisk bidra til læring i matematikk?

FAL er ein undervisningsmetode der ein integrerer fysisk aktivitet inn i undervisninga på sentrale læringsområder, som til dømes i matematikkundervisninga (Watson et al., 2017, s. 3). Slik SEFAL (2022) beskriv er føremålet at FAL skal vere eit pedagogisk verktøy ein kan bruke i undervisninga. For at det skal kunne nyttast som eit pedagogisk verktøy, såg me på det som viktig at aktivitetane hadde fokus på faget, og at det ikkje var det fysiske som har hovudfokuset. Funn frå analysen viste oss at alle aktivitetane er knytt til kompetansemål. Dette hjelper oss med å feste kvar i undervisninga aktiviteten kan nyttast og kva læringsmål elevane kan arbeide med når ein nyttar aktiviteten. Dette er i tråd med korleis tidlegare forskning vel å definere FAL, samt korleis kombinere fysisk aktivitet og læring i fag. Det er altså gjennom den fysiske aktivitetane at elevane skal lære fagstoffet. Korleis aktivitetane legg vekt på matematikken er derfor viktig, for at elevane skal få det ynskete utbytte ved FAL. For at lærarar skal kunne nytte aktivetsbasen som eit pedagogisk verktøy i matematikkfaget, ser me på det som viktig at aktivitetane tydleg viser kva tema dei ulike aktivitetane kan nyttast i. På denne måten er det lett å velje kva aktivitetar som er aktuelle ut i frå kva matematisk tema ein arbeidar med.

Undervisninga i matematikkfaget har dei siste åra endra seg mykje. Slik Klette (2020, s. 194) beskriv har faget endra seg frå å vere eit fag som ofte bestod av tavleundervisning og individuelt arbeid, til å bli eit fag med meir varierte arbeidsmetodar. Funn frå studien tyder på at Faltastisk framhevar omgrep frå matematikken tydleg. Det som knyter aktivitetane i Faltastisk til faginnhaldet er hensikta med aktiviteten og koplinga dei har til kompetansemål frå læreplanen, samt korleis dei nyttar matematiske omgrep i beskrivingane. Ein situasjon

der det skal oppstå læring handlar om forholdet mellom dei tre elementa: lærar, elev og faginnhald (Lyngsnes og Rismark, 2014, s. 25). Dette støttar opp at faginnhaldet i aktivitetane i Faltastisk er viktig for at dei skal kunne nyttast som det pedagogiske verktøyet det er meint som. Relasjonen mellom dei tre elementa er avgjerande for korleis læringa skjer og utbyttet elevane får, og kven av aksane det blir lagt vekt på er avgjerande for korleis undervisninga blir. Når ein nyttar FAL i undervisninga er det viktig at kommunikasjonen mellom lærar og elev er god, slik at elevane får ei positiv oppleving av det å lære gjennom aktivitet. Korleis læraren presentera aktiviteten er også viktig for forholdet mellom læraren og innhaldet. Målet må vere at aktivitetane kan nyttast fleire gongar og byggjast vidare på. Læraren skal også oppleve det å nytte FAL som eit positivt og nyttig verktøy i undervisninga. Forhalda mellom dei tre elementa kan bidra til auka motivasjon for å arbeide meir med FAL som undervisningsmetode.

Den didaktiske relasjonsmodellen er med på å løyse dei didaktiske utfordringane lærarar står i, og er eit viktig verktøy når ein skal planleggje og analysere undervisning. I planlegging av undervisning må ein ta omsyn til elevane sine ferdigheitar og kunnskap, men også behova dei har (Hauge, 2018, s. 31). Elementa frå modellen er også sentrale når ein skal nytte FAL i undervisninga. Det fyrste punktet, mål, er spesielt viktig dersom aktiviteten frå Faltastisk skal nyttast på ein måte der aktiviteten er ein del av ordinære undervisninga. For at aktiviteten skal opplevast som nyttig er det viktig at målet ved å nytte aktiviteten er tydeleg og klart. FAL krev ofte litt meir organisering, enn den ordinære klasseromsundervisninga. Korleis læraren organiserer og legg opp aktiviteten er avgjerande for at det å nytte FAL i undervisninga skal opplevast som positivt for både elevane og læraren. Dersom læraren opplev at organiseringa av aktiviteten var vellykka, kan dette bidra til at organisering ved neste undervisning med FAL er lettare. Det vil vere fordelaktig å nytte FAL jamleg å innarbeide faste og gode rutinar ved undervisninga som elevane kan kjenne igjen, sjølv om ein ikkje nyttar same aktivitet. Eit av funna viser at alle aktivitetane legg opp til at elevane skal arbeide i grupper. Som arbeidsmetode er det viktig å tenkje over korleis ein vel å organisere desse gruppene.

Innanfor elementet arbeidsmåtar skal ein bestemme kva læringsformer og korleis ein skal leggje opp til deltaking frå elevane i undervisninga (Hauge, 2018, s. 31). Ein ynskjer at alle elevane skal sitje igjen med læring, på same tid som dei har vore i fysisk aktivitet.

Samstundes ynskjer ein at elevane skal ha medverknad og ta ansvar i læringsfellesskapet som dei skaper saman med læraren, der elevane også skal lære å samarbeide med medelevar i ulike samanhengar (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 16). Funn frå studien viser at nokre av aktivitetane legg opp til elevmedverknad og gir rom for at elevane kan vere kreative i eiga læring. I aktiviteten «Tusentall» er det lagt opp til at elevane kan vere kreative ved at dei kan vere med på å bestemme kva tal dei vil bruke, i tillegg til fleire tal for å få inn læring av dei ulike rekneartane. Ved at elevane bestemmer nye tal, får ein inn både elevmedverknad og kreativitet i aktiviteten. På den andre sida er det sjølve gjennomføringa av aktiviteten som avgjer i kor stor grad elevmedverknad og kreativitet vert ivaretatt, noko som fører til at det er læraren som har ansvaret. Undervisning med FAL krev også ofte meir utstyr enn tradisjonell klasseromsundervisning. Når ein nyttar FAL er det viktig at ein som lærar er klar over kva resurssar og hjelpemiddel som er nødvendig for å gjennomføre undervisningsøkta. Dersom elevane skal føle at det å nytte FAL er ein del av heilskapen til undervisningsøkta og ikkje berre ein tilfeldig plassert aktivitet, må dette vere klart på førehand. Dette går igjen i alle punkta frå den didaktiske relasjonsmodellen. Har læraren tatt høgde for dei sju punkta, planlagt godt og skapt gode rutinar, vil elevane oppleve det som ein del av undervisninga og FAL vil bidra til å variere undervisninga. Korleis ein vurderer elevane sitt arbeid, og deira utbytte av læringssituasjonen vil også vere meir tydeleg dersom ein som lærarar planlegg undervisninga ut i frå modellen.

Som presentert tidlegare er det fleire modellar som kan vere til hjelp når ein som lærar skal planleggje og gjennomføre undervisning i FAL. EMI modellen som Madsen et al. (2020) presentera er retta direkte mot undervisning i FAL. Gjennom kroppslege praksisar skal modellen vere med på å gi elevane erfaringar som formar innsikta til fagstoffet. Ved å integrere rørsler som miming, dramatisering, gestikulering, forming, imitering og sansing skapar ein samheng mellom fagstoffet og dei kroppslege erfaringane til elevane (Madsen et al., 2020, s. 9). Dersom denne modellen skal vere nyttig, er det sentralt at ein reflekterer over kva rørsler som kan gi elevane erfaring med fagstoffet. Fokuset når ein nyttar FAL bør derfor vere på sjølve læringa, og at læringa skjer av rørslene i aktiviteten. Gjennom aktivitetane med FAL skal dei kognitive prosessane til elevane bli utforma. Det er læraren si oppgåve å velje den kroppslege praksisen som støttar fagstoffet best mogleg (Madsen et al., 2020, s. 9). Ettersom me har analysert aktivitetar frå ein aktivitetsbase som skal vere til hjelp

for lærarar, er dette noko læraren heller må ta til betraktning når han eller ho vel aktivitet til det bestemte fagstoffet dei arbeidar med. Læraren må også ta ein vurdering i kva kroppslege praksisar som passar fagstoffet dersom ein skal endre eller variere øvinga. Dette kan vere utfordrande og lærarar må nytte planleggingsverktøy og ta bestemte val. Fleire av aktivitetane på Faltastisk viser til at elevane kan gjere forskjellige kroppslege øvingar for å lære. I aktiviteten «Areal og volum» skal elevane opphavleg lage geometriske figurar i 2D og 3D av naturlege material. I forslag til korleis aktiviteten kan varierast er det beskrive at det også kan lagast geometriske figurar av til dømes papp, papir, tre og plast for å finne areal, volum og overflater på ulike figurar. Her blir det då integrert forming som ei rørsle for å lære om areal og volum. I tillegg til dette er vurderinga lærar gjer av undervisninga i ettertid av ein aktivitet viktig for seinare arbeid med FAL. At det er utfordrande å utføre akademisk læring og fysisk aktivitet samstundes samsvarar med funna frå studien til Madsen et al. (2020), då dette var ein av dei grunnleggjande utfordringane i prosjektet deira.

I pedagogikken har me to ulike retningar; tradisjonisme og progressivisme. Sjølv om dei to retningane er motsetningar, har undervisninga ofte trekk frå begge tradisjonane. I tradisjonismen er faginnhaldet og formidlinga av innhaldet i undervisninga sentralt, i motsetning til progressivismen, der elevane sine føresetnader og læringsaktiviteten er i fokus (Lyngsnes & Rismark, 2020, s. 38–39). Når det gjeld undervisning med FAL er det ikkje slik at éin retning er meir sentral enn den andre. Under FAL er det læringa og fagstoffet som skal vere i fokus, i tillegg til at det er elevaktivitet. Når ein nyttar ulike aktivitetar i FAL kan ein tenkje seg at det i oppstartfasen er vektlagt faginnhald og formidling. Då skal ein som lærar forklare og instruere i aktiviteten. Etter denne fasen av aktiviteten er det meir rom for at elevane skal oppdage og konstruere gjennom læringsaktiviteten, her vil det derfor vektleggje elevføresetnad og læringsaktivitet. Elevane arbeider i denne fasen med FAL meir sjølvstendig i grupper og blir utfordra på sine evner til kritisk og uavhengig tenking.

Korleis fagstoffet frå matematikken kjem fram i aktivitetane er viktig dersom lærarar skal kunne nytte aktivitetane som eit didaktisk verktøy i undervisninga. Planlegginga av undervisningsøkta er ikkje ferdig sjølv om SEFAL har utarbeida ein aktivitetsbase med aktivitetar klare til bruk. Her er det nyttig at læraren tek høgde for ulike modellar som kan bidra i planlegging og gjennomføringsprosessen. Både den didaktiske relasjonsmodellen og

EMI modellen er sentrale når ein skal nytte FAL i undervisninga. Den didaktiske relasjonsmodellen er til god hjelp i planlegging og gjennomføring. Gjennom dei ulike punkta skal læraren ta høgde for alt, slik at føresetnadene for ei vellykka og lærerik undervisning er stor. På grunn av at Faltastisk har ferdige aktivitetar laga for føremålet, kan læraren nytte EMI modellen til å vurdere om dei kroppslege praksisane bør endrast. Ingen elevgrupper er like og dei kroppslege praksisane kan derfor bidra ulikt til utviklinga av elevane sine kognitive prosessar. Læraren må vurdere om dei kroppslege praksisane i aktivitetane kan bidra til læring av matematikk slik aktiviteten beskriv, eller om den bør endrast eller tilpassast elevgruppa.

5.2 Korleis bidreg Faltastisk til fokus på kjerneelement og tverrfagleg læring?

Målet med fagfornyninga, som tredde i kraft i 2020, var å betre læringa og forståinga til elevane. Kunnskapen elevane tileignar seg skal vere god fagleg kunnskap og forståing, samt grunnleggjande ferdigheit. Det elevane lærer skal dei anvende i ulike situasjonar og samanhengar (Kunnskapsdepartementet, 2015–2016, s. 26). Læreplanen handlar mykje om at elevane skal få ei brei forståing av kunnskap. At elevane skal utforske, prøve og feile er også element som går igjen i LK20. Omgrepet finn me også i ein av kjerneelementa til matematikkfaget; utforsking og problemløysing. Ifylgje Kunnskapsdepartementet (2019, s. 2) er det ikkje lenger berre løysningane som blir vektlagt, men også framgangsmåte og strategiar elevane nyttar for å finne løysninga. Gjennom utforsking skal elevane lære å sjå mønster, finne samanhengar og diskutere seg fram til ei felles forståing. Ein metode å arbeide med utforsking og problemløysing er gjennom FAL. Analysen viste at fem av aktivitetane frå Faltastisk nytta omgrepet utforsking i hensikta til aktiviteten. Likevel kan ein undra seg over om ordvalet er nytta bevisst. Legg aktivitetane opp til utforsking sjølv om omgrepet utforsking vert nytta?

Ved å nytte FAL som undervisningsmetode oppnår ein moglegheita til at elevane kan vere i eit undersøkingslandsskap, slik Skovsmose (1998) beskriv. I tråd med den nye læreplanen og kva det inneberer at elevane oppheld seg i eit undersøkingslandsskap kan ein som lærar nytte FAL og Faltastisk i undervisninga. Når elevane arbeidar med FAL gir det dei moglegheit til å undre og stille spørsmål over situasjonen dei er i. Når elevane er i dette

undersøkjingslandsskapet, der dei ynskjer å finne ut, blir dei invitert til å gjennomføre utforsking (Skovmose, 1998, s. 28). Skovmose (1998, s. 29) presenterer tre typar læringsmiljø ein kan opphalde seg i når ein arbeidar utforskande. I den fyrste utforskar elevane oppgåver som har referansar til «rein» matematikk, i den andre er det oppgåver med semi-referansar til «verkelegheita», medan dei i den siste har referansar til det reelle. Klarar læraren å leggje til rette for at elevane oppheld seg innanfor desse tre læringsmiljøa, blir mykje av undervisninga i tråd med det LK20 vektlegg og beskriv. Med omsyn til dette i planlegginga av undervisning med FAL vil det bidra til at elevane oppheld seg i eit undersøkjande landsskap når dei lærer.

I alle dei tre læringsmiljø innanfor eit undersøkjingslandsskap som Skovmose (1998, s. 29) beskriv, har ein moglegheit til å vere innan når ein arbeidar med FAL som undervisningsmetode. Ut i frå funna i analysen, kan ein sjå at elevane kan få utforske og leite etter mønster og system i tal i fleire av øvingane i Faltastisk, som til dømes «Desimaltallinje» og «Litermålet». Her får elevane utforske desimaltal og måleeiningar. Elevane skaffar seg matematisk forståing gjennom praktisk utforsking. Problemløysingsoppgåver er også mogleg å arbeide med gjennom fysisk aktivitet. I læringsaktiviteten «Tremåling» skal elevane finne høgda på tre utan å nytte måleeining, og blir dermed utfordra til å løyse eit problem, samstundes kan dei referere det til verkelegheita. Her vil det handle mykje om korleis læraren legg fram og presentera aktiviteten, kor stor referanse den får til ein verkeleg situasjon. Ein annan aktivitet der funn kan referere til verkelegheita er «Reknemester», der elevane får referansar til eit kjent Tv-program dei fleste har kjennskap til. Gjennom aktiviteten får dei sjølv teste ut ulike element frå dette Tv-programmet. I den siste typen læringsmiljø som Skovmose presentera, skal elevane få reelle referansar. Dette er ofte prosjektarbeid med reelle problemstillingar. Her, som i forrige læringsmiljø, handlar det også i stor grad korleis læraren legg fram aktiviteten frå Faltastisk. Likevel har kanskje ikkje aktivitetane direkte referansar til reelle problemstillingar, men dei kan vere det som ein del av eit større prosjekt. I aktivitetar der elevane skal finne og lage areal, kan dette vere som ein del av eit større reelt prosjekt elevane arbeider med over lengre tid enn «berre» å gjennomføre ein aktivitet.

Sjølv om fleire av aktivitetane utfordrar undersøkingslandsskapet er det også nokre av aktivitetane som kun har trekk frå læringsmiljø i oppgåveparadigme. Aktivitetane «Rekneduell» og «Tusentall» er eksempel på dette. I «Rekneduell» skal elevane løyse taloppgåver ved hovudrekning. Dette kan vere taloppgåver frå forskjellige rekneartar, der løysningane berre har eitt svar. Aktiviteten bevegar seg derfor ikkje over til eit undersøkingslandsskap. Det same gjeld aktiviteten «Tusentall». Her skal elevane i ei gruppe representere einar, tiar, hundre og tusenplassen i eit tal. Talet som læraren les vil berre kunne ha éi rett løysning. Felles for begge desse aktivitetane er at elevane ikkje har moglegheit til å undre over løysningane og stille spørsmål som fører dei over i eit undersøkingslandskap.

Kjerneelement er eit av elementa det blir lagt stor vekt på i fagfornyinga. Kjerneelementa representerer det viktigaste elevane skal lære i kvart enkelt fag (Olafsen & Maugesten, 2022, s. 27). To av kjerneelementa me har lagt vekt på i analysen av aktivitetane til Faltastisk er, resonnering og argumentasjon, samt utforsking og problemløysing. Det var kun aktiviteten «Areal og volum» som kan koplast opp mot kjerneelementet resonnering og argumentasjon, fordi det i beskrivinga står at elevane skal beskrive og diskutere eigenskapane til figuren dei har laga. Å argumentere er eit viktig element i det å forstå matematikken. På bakgrunn av at matematikk er eit fag mange puggar, legg læreplanen stor vekt på at elevar skal lære å argumentere for dei løysningane og svara dei kjem med. Dette handlar om å skape ei større forståing og moglegheit for læraren å forsikre seg om at elevane faktisk forstår matematikken og ikkje berre har pugga seg fram til riktig løysning. Sjølv om berre ein av aktivitetane legg vekt på dette, ser me ingen hindring i at ein kan leggje dette til i andre aktivitetar. I fleire av aktivitetane har læraren moglegheit til å stille spørsmål og opne for diskusjon rundt dei løysningane elevane kjem fram til.

I fagfornyinga er det i matematikkfaget lagt stor vekt på utforsking og problemløysing. Funn frå analysen viser til at fleire av aktivitetane legg opp til dette kjerneelementet. Utforsking er sentralt, uansett undervisningsmetode, for at lærarar held seg innanfor eit undersøkingslandsskap. Den tradisjonelle tavleundervisninga, også kalla oppgåveparadigme, der elevane får oppgåver dei skal finne svaret på tar den gjeldande læreplanen meir avstand frå. Oppgåver i denne kategorien har ofte også berre eit svar eller ei løysing. I utforsking og

problemløysing kan ein arbeide med motsetningar til dette. Oppgåvene er ikkje forma av læraren, men blir forma av elevane og det landsskapet dei aktiverer ut i frå spørsmålet læraren stiller. Dette samsvarar med slik fleire av aktivitetane i Faltastisk er lagt opp. Eit døme på dette finn me i aktiviteten «Tremåling». Her får elevane eit oppdrag frå læraren i å finne høgda på ulike tre i naturen. Elevane må derfor anvende den forkunnskapen dei har om sidelengdene i ein trekant, samt formlikheit og kongruens. Læraren sitt spørsmål i denne aktiviteten blir for eksempel: «Kor høgt er dette treet?». Spørsmålet inviterer elevane til å utforske og finne ut kor høgt treet er. Dei må sjølv forstå og sjå samanhengen mellom den kunnskapen dei har frå før, for å finne ut høgda. Aktiviteten er og ein god måte til å oppnå diskusjon mellom gruppene. Har alle løyst det på same måte? Var det fleire framgangsmåtar som fann fram til den riktige høgda?

Om Faltastisk sin bruk av omgrepet utforsking er bevisst brukt, kan diskuteras. Dei nyttar omgrepet i hensikta med aktiviteten, men vidare i beskrivingane kjem det ikkje meir fram. Dette tyder på at det er opp til framstillinga og beskrivinga av aktiviteten i kor stor grad dette vert ivaretekt og held mål med det læreplanen ynskjer. Dersom det er korleis aktiviteten blir lagt fram som bestemmer i kor stor grad utforskinga kjem fram er dette noko som blir lagt over på den enkelte lærar, korleis læraren forstår beskrivinga til Faltastisk og korleis ein legg dette fram for elevane. Med dette kan ein seie at FAL og Faltastisk kan bidra til at elevane blir utfordra i eit undersøkingslandsskap. Målet må vere at aktivitetane kan bidra til at elevane stiller spørsmål og undrar over det dei gjer. På den måten kan FAL bidra til den utforskinga læreplanen legg opp til, og elevane vert utfordra til å nytte kunnskapen sin på ein anna måte enn før. Dersom læraren legg fokus på utforsking og lar elevane få utfolde seg der dette er beskrive, vil kjerneelementet vere ivaretekt i undervisninga.

«Tremåling» legg samstundes også opp til at ein kan arbeide tverrfagleg, då den har kompetansemål innanfor faga matematikk og naturfag. Dette skapar rom for at ein kan nytte aktiviteten som ein del av eit større prosjekt i begge faga kombinert. Å kombinere undervisning i fleire fag samtidig vil bidra til at elevane får ein større forståing over det dei lærer og hensikta med temaet eller undervisninga. Sjølv om det kun er ein aktivitet som har kompetansemål frå fleire fag, er dette noko som kan endre seg. Aktivitetsbasen er under stadig utvikling og endring. Det er derfor fullt mogleg at fleire av aktivitetane kan sjåast på

som tverrfaglege, ved å til dømes kople det til det elevane arbeider med i andre fag. Aktivitetane i basen er meint som eit hjelpemiddel til lærarar, og ved å leggje til fleire element eller endre kan ein knyte det til kompetansemål frå andre fag.

I tillegg til at aktivitetane kan jobbast tverrfagleg med, kan ein også leggje til rette for arbeid med dei tre tverrfaglege temaa som er presentert i den overordna delen i læreplanverket. Faltastisk har ikkje knytt aktivitetane opp mot desse tema, men dette er noko ein som lærar kan gjere sjølv når ein er i planleggingsfasen. Dei tverrfaglege temaa tek føre seg samfunnsutfordringar. Sjølv om ikkje dei analyserte aktivitetane direkte er knytt til aktuelle samfunnsutfordringar er dette fullt mogleg. Dette kan bidra til å oppnå eit meir heilskapleg bilete over utfordringar i samfunnet, der elevane må fysisk vere med og arbeide utforskande og kreativt med desse utfordringane. Kunnskapsdepartementet (2017, s. 13–14) beskriv at målet med temaa er at elevane skal skaffe seg forståing og sjå samheng på tvers av fag. Læraren må her ta ei aktiv rolle dersom ein ynskjer å arbeide tverrfagleg i andre fag eller med tverrfaglege tema, men med eit kritisk blikk kan ein seie at aktivitetane i Faltastisk burde knytast opp mot fleire fag, for at lærarar lettare skal kunne arbeide tverrfagleg.

5.3 Korleis kan samarbeid og konkurranse fremje eller hemme læringa når ein nyttar FAL?

Skulen har mange viktige oppgåver, og ei av dei viktigaste oppgåvene er å formidle kunnskap til elevane (Imsen, 2014, s. 17). Korleis ein vel å formidle denne kunnskapen er opp til læraren. Ein undervisningsmetode ein kan nytte er FAL. I FAL er det læringa som skal vere i fokus, samstundes som elevane er i fysisk aktivitet. Det er viktig at læraren har god didaktisk kompetanse, slik at ein unngår at FAL vert til aktivitet utan ynskja læring (Vingdal, 2014b, s. 51). Når ein skal jobbe med FAL, som ofte inkluderer grupper, er det viktig at læraren har ein tydeleg mal på kva som skal skje, med tydelege, grundige og forståelege instruksjonar frå lærar. Gode rutinar er sentralt for at alle gruppene skal komme gjennom arbeidet på omtrent same tid, og for å oppretthalde fokus på læremål. Dette er med på å skape tryggleik for elevar og lærar (Vingdal, 2014c, s. 66). Tydeleg mal og gode rutinar er noko lærar ofte har i klasserommet også. Dersom FAL skal vere ein ofte nytta metode, bør det vere gode rutinar her også, då det vil vere med på effektivisere aktiviteten. Samstundes bør ikkje FAL skilje seg

vesentleg frå arbeidsmetodar i klassen om FAL skal fungere. Gruppearbeid, konkurranse og samarbeid bør då vere noko elevane har jobba med tidlegare, samt har eit forhold til.

Når ein nyttar FAL som undervisningsmetode, arbeidar elevane ofte i grupper (Vingdal, 2014c, s. 77). Dette var noko som var felles for alle aktivitetane på Faltastisk.no, der alle dei ulike aktivitetane la opp til gruppearbeid. Nokre av aktivitetane la også opp til at det burde vere faste eller gjennomtenkte grupper, sidan aktiviteten og gruppene kunne nyttast gjennom heile året. Ifylgje Vingdal (2014c, s. 61) kan gruppearbeid vere ei god moglegheit for læring. Når elevane jobbar i grupper vil dei ha mogelegheit til å lære av og hjelpe kvarandre. Elevar som er sterke i faget kan då forsøke å lære vekk til elevar som har meir utfordring i matematikk. Ifylgje Vygotskij (referert i Vingdal, 2014b, s. 44) lærer barn mykje av kvarandre, der ein gjennom fysisk aktivitet har ei god moglegheit til å lære av kvarandre. Ein fare med gruppearbeid er at elevane som er sterke i matematikk kan dominere, medan elevane som er svake kan verte overkøyrt av dei andre elevane og løyse heile oppgåva åleine. Dette kan hemme læringa. Vingdal (2014c, s. 61) poengterer at gruppa bør vere så lita som mogleg. Dette var noko me såg igjen i funn-delen, der mange av aktivitetane la opp til at elevane jobba i par eller grupper på rundt tre til fem elevar. Blant anna aktivitetane «Tremåling» og «Måle utan måleenhet» vart begge gjennomført i grupper på tre til fem elevar. Ved at dei legg opp til grupper med få elevar, kan ein unngå at nokre elevar gøymer seg vekk og ikkje deltek i aktiviteten. Og på denne måten kan ein oppnå at alle elevane har mogelegheit til å lære.

Som lærar ynskjer ein at elevane skal få utfordringar dei kan meistre og delta i meningsfullt samarbeid saman med medelevar. Klassen er då eit praksisfellesskap, og praksisen som elevane har vil påverke kva som skjer når klassen arbeider i grupper (Vingdal, 2014c, s. 61). Læring i grupper fungerer best når læringsmiljøet er godt, praksisfellesskapet er bra og gruppestørrelsen er tilpassa oppgåva (Vingdal, 2014c, s. 72). Aktiviteten «Spegling i koordinatsystem» er ein aktivitet elevane må samarbeide og på denne måten kan det ha positiv effekt på læringsmiljøet. I denne aktiviteten må elevane instruere og forklare til kvarandre når dei skal plassere kjegler i koordinatsystemet. Elevane må lytte til kvarandre og kommunisere saman. På bakgrunn av dette bør læraren tenkje gjennom gruppene då ein er avhengig av at samarbeidet må fungere.

Når elevane jobbar i grupper, handlar det om å samarbeide om læringa og løyse oppgåver saman. Innanfor samarbeidslæring er elevane i små heterogene grupper, der kvar elev har ei viktig rolle (Vingdal, 2014c, s. 67). I ein slik aktivitet kan det verte tydeleg om ein elev er svakare i matematikk enn medelevane sine, eller om det er nokon på gruppa som er veldig sterke i matematikk. For å unngå at det er stor skilnad på matematikknivået i gruppa, er ei moglegheit å tilpasse gruppa etter nivået. På denne måten har ein også moglegheit til å byggje på aktiviteten og utfordre elevane. I læringsaktiviteten «Litemålet» er det forslag om å utføre oppgåvene i forskjellig rekkjefølgje, sjølv om dei gjennomfører same aktivitet. Dette gir ikkje elevane moglegheit til å samanlikne seg med kvarandre, og det vert ikkje synleg kven som er fyrst ferdig. Ei moglegheit er då å tilpasse oppgåvene etter nivået på dei ulike gruppene. Sidan dei ikkje veit kva oppgåve dei ulike gruppene jobbar med, vil det heller ikkje verte synleg kva vanskegrad elevane jobbar med.

For at det skal lønne seg at elevane jobbar i grupper må ein oppretthalde motivasjonen til elevane i gruppa, og alle elevane må føle seg meningsfulle. Elevane må derfor oppleve at det dei gjer er nyttig, morosamt og alle føler at dei bidreg i fellesskapet i gruppa. Samstundes må elevane ha tilstrekkelege matematiske ferdigheiter for å utføre oppgåva. I tillegg er dei sosiale ferdigheitene sentrale for å bevare gruppene gjennom aktiviteten, samt at elevane må koordinere og motivere kvarandre (Vingdal, 2014c, s. 61). Sjølv om arbeid med FAL ofte krev at elevane kan noko av matematikken frå før, er det berre ein læringsaktivitet som viser til forarbeid. Eit eksempel på dette finn me i læringsaktiviteten «Tremåling». Ved å leggje inn forarbeid til aktiviteten sikrar ein at elevane har den forkunnskapen dei treng for å utføre aktiviteten. Samstundes kan det vere med på å sikre at elevane som er på gruppe saman, er på likt nivå. Læringsaktivitetar i FAL er ofte lagt opp til elevar skal jobbe i par eller i grupper. Ei fare ved gruppearbeid er at gruppa består av for mange elevar, med risiko for sosial loffing. Elevane viser då mindre innsats på grunn av manglande motivasjon når dei arbeidar i grupper, kontra når dei arbeida individuelt (Vingdal, 2014c, s. 61).

I FAL er det viktig å leggje opp til at strategi er viktig, ikkje berre det å vinne (Vingdal, 2014c, s. 75). Dette er noko som kjem fram i aktiviteten «Måle uten måleenhet», då gruppa saman må finne ein strategi for å markere opp ein avstand. I tillegg må elevane leggje ein strategi

då dei skal nytte kroppsdelar til å markere avstandar. Elevane må då samarbeide for å kunne gjennomføre aktiviteten, og for å finne ei løysing på korleis dei vil markere opp avstanden. Ein aktivitet som tydeleg poengterer samarbeid er aktiviteten «Tremåling». I aktiviteten står det «En læringsaktivitet hvor elevene må samarbeide [...]». I hensikta vert då aktiviteten presentert som at den er avhengig av samarbeid om den skal nyttast i undervisninga. Dersom ein ser grundigare på aktiviteten vert det tydeleg at elevane ikkje må samarbeide då aktiviteten også kan gjennomførast individuelt. Dette på bakgrunn av at ein ikkje treng samarbeid mellom medelevar då ein elev har moglegheit til å finne ut høgda på eit tre åleine. Det kan då virke som intensjonen er samarbeid, men aktiviteten kan utførast av ein elev åleine.

Ein aktivitet som har fokus på samarbeid, er aktiviteten «Brøkstrek». I aktiviteten jobbar elevane i faste og gjennomtenkte grupper. Samarbeid er i fokus ved at alle på gruppa heile tida må delta, då alle elevane har forskjellige roller. I tillegg skal elevane diskutere saman og komme med forslag. Resultatet av dette er at heile gruppa må delta og ingen av elevane har moglegheit til å snike seg vekk. Dette har kopling til det sosiokulturelle perspektivet der det vert framheva at ein lærer gjennom å kommunisere med andre, gjennom samtale, dialog og samarbeid (Säljö, 2020, s. 79). Når aktiviteten krev at elevane samarbeida og alle elevane må bidra, kan det føre til at elevane føler seg meningsfulle og ser at deira bidrag er nyttig. Samstundes som aktiviteten kan vere morosamare for elevane om dei opplev at dei bidreg og meistra aktiviteten.

I FAL skal læringa vere i fokus, men fysisk aktivitet har ofte konkurranseelement i seg (Vingdal, 2014c, s. 78). Dette var noko me såg igjen i funn delen vår, ved at konkurranse kan vere tydeleg når ein nyttar FAL som undervisningsmetode. Ein læringsaktivitet som la tydeleg opp til konkurranse var «Litemålet». I aktiviteten kjem konkurransen tydeleg fram ved at gruppene vert omtalt som «lag» noko som kan vere med på å auke konkurransen. Samstundes står det i slutten av aktiviteten «Hvem ble først ferdige med oppgaven?». Når ein skal kåre ein vinnar og kven som vart fyrst ferdig me oppgåva, vert det tydeleg kven som er vinnar av aktiviteten. Ved å kåre ein vinnar skapar ein eit unødvendig konkurransepreg på aktiviteten, som ein kunne ha unngått ved å formulere seg på ein annan måte. Dette kan vere med på å hemme læringa ved at konkurranse vert meir i fokus enn sjølve læringa.

Sjølv om konkurranse kan vere med på å fremje læring, kan det også opplevast som stress for elevane, då dei ikkje får rom til å tenkje og reflektere under oppgåvene (Vingdal, 2014c, s. 78). Fysisk aktivitet kan føre til konkurranse blant elevane, noko som ikkje er målet med læringsaktivitetane. Funna våre tyda på at dei fleste aktivitetane la opp til konkurranse mellom dei ulike gruppene, og det er få læringsaktivitetar som tek heilt avstand til konkurranse. I nokre aktivitetar var det meir fokus på konkurranse enn sjølve matematikken. Dette såg me blant anna i aktiviteten «Reknemester», der elevane måtte telje på nytt om dei svarte feil. Å telje alle objekta på nytt kan vere med å skape unødvendig stress for elevane. Det vil då verte synleg kven som telte feil, og dei kan verte stressa av at nokre elevar er ferdige med oppgåva. Elevane kan vere så fokuserte på å telje rett og fort, at læringa i aktiviteten kan forsvinne. I læringsaktiviteten «Rekneduell» er det også konkurranse. Der kjem det fram at eleven som svar fyrst, er den som vinn duellen. Her vert konkurranse veldig tydeleg då det er avhengig av at elevane svarar så fort dei kan. Elevane som er sterke i faget vil ha stor fordel, og det vil verte tydeleg kven som er svakare i matematikk. I aktiviteten vert det også skildra at ein kan kåre ein vinnar, det set stort fokus på konkurranse. Då vil konkurranse og det å skulle kåre ein vinnar, vere meir i fokus enn sjølve matematikklæringa. Det at konkurranse vert i så stort fokus er i dette tilfellet med på å hemje læringa når ein nyttar FAL på denne måten.

Konkurranse vert ofte forbunde med noko negativt. Samstundes kan konkurranse føre til auka innsats, meistring og læring (Vingdal, 2014b, s. 78). Det er viktig at sjølv om aktiviteten kan innehalde konkurranse, må ikkje læringa i aktiviteten forsvinne. Læraren må då ha god kompetanse innan relasjon- og regelleiing, slik at elevane ikkje tek over styringa, og utviklar konkurransesituasjonar som kan hindre læringa (Vindal, 2014b, s. 51). I aktiviteten «Lag arealet» kjem det i variasjonen på aktiviteten fram korleis ein kan leggje aktiviteten opp som konkurranse. På den andre sida kan ein velje å fylje den vanlege beskrivinga av aktiviteten og på denne måten ikkje leggje opp til konkurranse mellom gruppene. Som lærar kan ein då vurdere elevane sine behov denne skuletimen, og om konkurranse vil vere med på å gje motivasjon og oppmuntre elevane. Eller om konkurranse er noko elevane ikkje har behov denne skuletimen, og vil føre til misfornøgde elevar som ikkje er motiverte til å gjennomføre aktiviteten. Læraren kan då sjå på spekteret av læringsteoriar då det kan bidra til at lærarar

klarar å setje seg betre inn i elevane sine tenkjemåtar, og bidreg til at læraren klarar å sjå elevane sine forståingsprosessar tydelegare (Imsen, 2014, s. 58–59). Ei moglegheit er då at elevane kan vere med å bestemme om ynskjer konkurranse eller ikkje.

Å setje saman elevar som er på forskjellige nivå kan lukkast, men det kan også føre til at det ikkje bidreg til motivasjon eller oppmuntring for elevar som er svake i matematikk. Sterke elevar kan også skape usikkerheit blant andre elevar. Det gjeld spesielt elevar som er opptatt av å vise at dei er best, i tillegg til at dei kanskje ikkje yter særleg med innsats (Vingdal, 2014c, s. 66). Dette kjem tydeleg fram i aktivitetar det er lagt opp til konkurranse, då elevane kan verte opptatt av å vinne for å kunne vise at dei er best. Læringsaktiviteten «Sannsynlighetsyatzy» var ein aktivitet der konkurransen kom tydeleg fram. I beskrivinga vert gruppene omtalt som lag. For elevar som er opptatt av å vinne kan dette ordet vere nok til å setje konkurranseinstinktet i gang, og målet med læringa kan forsvinne. Som lærar bør ein her tenkje over ordbruket. Sjølv om læringsaktiviteten omtalar gruppene som lag, kan ein som lærar velje å omtale det som grupper i staden. I aktiviteten får elevane som er fyrst ferdige, gruppa som nyttar færrest kast og er nærmast det dei trudde på forhånd får poeng. Dette er med på å setje stort fokus på konkurranse, og ei uheldig side er at læringa kan forsvinne. Det kan føre til at elevane som er sterke i faget dominera i aktiviteten, og elevane som er svakare har redusert innsats. Samstundes vil poengutdeling kunne stresse elevane, og auke fokus på å vere fyrst ferdige, som igjen gjer at dei ikkje gjennomfører aktiviteten skikkeleg. Elevar som er svake i matematikk kan fort verte tilskodarar til aktiviteten, og ikkje oppleve læring, motivasjon eller oppmuntring.

6.0 Avslutning

Ei undersøking av ein digital læringsressurs gir moglegheiter og innsikt i korleis ressursane i basen kan nyttast i undervisninga. I tillegg vil det leggje fokus på kva læraren må tenkje igjennom og kva moglegheiter ein skapar ved å nytte ferdige aktivitetar til undervisning. Aktivitetane som er analyserte er med på å berike eit fag som ofte består av stillesitjing, med fysisk aktivitet. Studien setter fokus på korleis Faltastisk kan vere ein ressurs i matematikkundervisninga på mellomtrinnet.

6.1 Konklusjon

Analysen viser at alle aktivitetane er knytt til kompetansemål frå LK20 og kan koplast opp til ulike relevante tema i matematikken. Aktivitetane representerer tema som geometri, tal og rekneartar, statistikk, funksjonar, brøk og sannsyn. Det kjem også fram at nokre få aktivitetar er forankra i kjerneelement frå læreplanen og berre ein av aktivitetane i matematikk var kopla til eit kompetansemål frå eit anna fag og dermed eigna til å arbeide tverrfagleg med. Likevel kan ein sjå at det er mogleg å nytte fleire av aktivitetane tverrfagleg, sjølv om aktiviteten ikkje legg opp til det. I tillegg viser analysen i studien at det er svært få av aktivitetane som er beskrive når i undervisningsforløpet dei er eigna til å nytte. Her var det sett på om dei passa seg best som introduksjon, repetisjon eller at dette ikkje var spesifisert eller kunne tolkast. To andre viktige element frå LK20 som vart tatt med, var kva rom for elevmedverknad og kreativitet aktivitetane la opp til. Gjennom analysen kom det fram at elevane fekk utfordra kreativiteten i ein god del av aktivitetane, men at berre fåtal av aktivitetane la opp til elevmedverknad. Til slutt viste analysen at eleven i samtlege aktivitetar skulle eller kunne arbeide i grupper, der nesten alle la opp til at elevane skulle samarbeide og i omtrent halvparten var det lagt opp til at gruppene som klassen vert delt inn i skal konkurrere mot kvarandre.

Det blir også satt søkelys på at læraren har stor påverknad på korleis dei ulike elementa er ivaretatt i aktivitetane. Her er læraren sin planlegging og organisering av undervisninga avgjerande. Korleis aktivitetane vert presentert, korleis dei vert vektlagt, når læraren nyttar dei i undervisningsforløpet avgjer korleis dei ulike elementa kjem fram i aktiviteten. Kvar enkelt lærar sin tolking av beskrivingane til Faltastisk vil alltid variere. Sett under eit er

Faltastisk ein aktivitetsbase som er gunstig å nytte i matematikkundervisninga, då matematikken er i hovudfokus og ikkje den fysiske aktiviteten.

6.2 Refleksjonar frå forskingsarbeidet

På bakgrunn av at studien er gjort på ein digital læringsressurs som ikkje er ferdig utvikla, gir ikkje analysen eit bilete på alle aktivitetar. Den vil ikkje kunne gi oss eit resultat på korleis heile basen er, då den stadig er under utvikling, sjølv etter lansering. På bakgrunn av antal aktivitetar som er analysert vil me likevel seie at resultatata våre representerer resultatet for basen som ein heilskap. Ettersom læringsressursen alltid vil endrast og er ein plattform for deling mellom lærarar, vil den alltid utviklast med nye aktivitetar. Aktivitetar som vil bli lagt til i seinare tid vil kunne påverke resultatet. Det kan til dømes kome aktivitetar som presiserer tydelegare når i undervisningsforløpet den lønner seg mest å nytte, som har mindre fokus på konkurranse eller aktivitetar der elevane arbeider meir individuelt.

Me har som utanforståande analysert dette datamaterialet, og vurdert at resultatet er uavhengig av SEFAL og deira eiga forståing av materialet. Dette ser me på som både ei ulempe, men også ein fordel. Ulempa vil kunne vere at ikkje beskrivingane blir tolka slik SEFAL ynskjer at det skal. Samstundes er me ein objektiv part, som ser materiale slik lærarar utanfor SEFAL ser det. Vår analyse og tolking av resultatet vil derfor spegle slik andre lærarar i matematikk ville sett det. Resultatet er heilt og fullt våre tolkingar og er ikkje påverka frå partar som har arbeida med utviklinga av aktivitetane og beskrivinga av dei. For å styrke resultatet kunne det blitt gjort intervju av lærarar i praksisfeltet. Dette kunne bidrege positivt for å styrke tolkinga frå ein lærar sitt perspektiv. Me håpar uansett at resultatet kan bidra til SEFAL sin vidare utvikling av basen.

Me har gjennom arbeidet ikkje latt vår begeistring for FAL som undervisningsmetode styre våre tankar om det å nytte det som eit pedagogisk verktøy. Ein svakheit ved studien vil vere dersom me ikkje evnar å sjå fleire sider ved det å nytte FAL i matematikkundervisninga. Det har vore viktig for oss å halde oss nøytrale, og vere open for dei resultatata som analysen har ført til. Dette har vore viktig for oss for å sjå både positive og negative sider ved FAL og aktivitetane i læringsressursen. Den tidlegare forskinga me har sett på, har her vore eit

grunnlag for å skaffe ei forståing av kva positive og negative sider ein har ved å nytte FAL i undervisninga.

6.3 Veggen vidare

Funna våre tydar på at aktivitetane til Faltastisk har fokus på læringa i matematikk, samstundes som elevane er i fysisk aktivitet. På den andre sida kunne det å ha analysert andre eller aktivitetane på eit seinare tidpunkt, då alle var publiserte. Å analysere fleire aktivitetar ville vore med på å gje eit meir nøyaktig resultat og eit større bilete over heilskapen til nettressursen, noko som kunne vore interessant å sett vidare på. I tillegg er også ei moglegheit å sjå på aktivitetane som tek føre seg kompetansemål i matematikk som høyrer til barnetrinnet eller ungdomsskulen.

Noko anna som kunne vore interessant, er å intervjuar lærarar som nyttar aktivitetar frå Faltastisk, og sjå deira syn på læringsressursen. I tillegg hadde det vore interessant å få fram synspunkta til lærarar som har vore med på utviklinga. Då har ein også moglegheit til å få fram kva fokus dei har i gjennomføringa av aktivitetane.

Delar av masteroppgåva vår tek føre seg konkurranse og samarbeid. Forholdet mellom desse hadde derfor vore interessant å sett på. Då også korleis dette påverkar elevane, samt undervisninga. Det kunne også då vore interessant å få fram elevar sitt synspunkt på dette, til dømes gjennom ei spørjeundersøking.

Då nettsida er ferdig utvikla vil den innehalde ein e-læringsmodul. Denne skal vere med på å forklare aktivitetane grundig og korleis den kan nyttast. Det ville då vore interessant å analysert denne ressursen, og sett korleis desse bidreg til forståing for lærarar som nyttar FAL. Ei rekkje ulike tema kunne altså vore interessant å sett nærare på når det kjem til læringsressursen Faltastisk i matematikk, og FAL. FAL er ein god undervisningsmetode i matematikk, der det er store moglegheiter for meir forskning på korleis det påverka matematikklæringa til elevane.

7.0 Litteraturliste

- Bakken, J. & Andersson-Bakken, E. (2021). Innholdsanalyse. I E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning: Forskningsdesign, datainnsamling og analyse* (s. 305–326). Universitetsforlaget.
- Beck, M. M., Lind, R., R., Geertsen, S., S., Ritz, C., Lundebye- Jensen, J. & Wienecke J. (2016). Motor- Enriched Learning Activities Can Improve Mathematical Performance in Preadolescent Children. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10 (645) s. 1–14.
<https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00645>
- Berg, V. V. D., Singh, A. S., Komen, A., Hazelebach, C., Hilvoorde, I. V. & Chinapwa, M. J. M. (2019). Integrating Juggling with Math Lessons: A Randomized Controlled Trial Assessing Effects of Physically Active Learning on Maths Performance and Enjoyment in Primary School Children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16 (2452), s. 1–13. <https://doi.org/10.3390/ijerph16142452>
- Faltastisk.no (2022). *Fysisk aktiv læring*. Henta 11. mars 2023 frå <https://www.faltastisk.com>
- Folkehelseinstituttet. (2021). *Fysisk aktivitet i Norge - Folkehelse rapporten*.
<https://www.fhi.no/nettpub/hin/levevaner/fysisk-aktivitet/>
- Forskrift til opplæringslova. (2006). Forskrift til opplæringslova (FOR-2006-06-23-724). Henta frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-06-23-724/KAPITTEL_1#KAPITTEL_1
- Grønmo, S. (2016). *Samfunnsvitenskapelige metoder* (2.utg.). Fagbokforlaget.
- Harstad, O. (2022). *Å tenke om metode: Menneskevitenskapelig forskning for fremtidige lærere*. Fagbokforlaget.
- Hauge, T. E. (2018). *Å planlegge og designe undervisning*. Cappelen Damm Akademisk.
- Hraste, M., Giorgio, A. D., Jelaska, P. M., Padulo, J. & Granic, I. (2018). When mathematics meets physical activity in the school- aged child: The effect of an integrated motor

and cognitive approach to learning geometry. *PLoS ONE* 13(8), s. 1–14.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196024>

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

Imsen, G. (2014). *Elevens verden: Innføring i pedagogisk psykologi* (5.utg.).

Universitetsforlaget.

Klette, K. (2020). Hva vet vi om god undervisning?: Rapport fra klasseromsforskningen. R. - J.

Krumsvik & R. Säljö (Red.), *Praktisk- pedagogisk utdanning: En antologi* (2. utg., s.

183–214). Fagbokforlaget.

Kunnskapsdepartementet. (2015–2016). *Fag- Fordypning- Forståelse. En fornyelse av*

Kunnskapsløftet. Henta 14.02.2023 frå

<https://www.regjeringen.no/contentassets/e8e1f41732ca4a64b003fca213ae663b/no/pdfs/stm201520160028000dddpdfs.pdf>

Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del av læreplanen- verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for

Kunnskapsløftet 2020. Henta 14.02.2023 frå <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/om-overordnet-del/?lang=nob>

Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i matematikk 1. – 10. trinn(MAT01-05)*. Fastsatt

som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. Henta 18.01.2023 frå

<https://data.udir.no/kl06/v201906/laereplaner-lk20/MAT01-05.pdf?lang=nob>

Lerum, Ø., Tjomsland, H. E., Leirhaug, P. E., McKenna, J., Quaramby, T., Bartholomew, J.,

Jenssen, E. S., Smith, A. & Resaland, G. K. (2021). The Confirming, The Innovating and

The Connecting Teacher: A qualitative study of why teachers in lower secondary

school adopt physically active learning. *Teaching and Teacher Education*, 105. Henta

27. 01. 2023 frå <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103434>

Lillejord, S; Vågan, A., Johansson, L., Børte, K. & Ruud, E. (2016). *Hvordan fysisk aktivitet i*

skolen kan fremme elevers helse, læringsmiljø og læringsutbytte. En systematisk

- kunnskapsoversikt: En systematisk kunnskapsoversikt*. Kunnskapssenter for utdanning, Norges Forskningsråd. Henta 31.03.2023 frå <https://www.udir.no/tall-og-forskning/finn-forskning/rapporter/fysisk-aktivitet-i-skolen/>
- Lyngsnes, K. & Rismark, M. (2014). *Didaktisk arbeid*. (3.utg). Gyldendal Norsk Forlag.
- Lyngsnes, K. & Rismark, M. (2020). *Didaktisk arbeid* (4.utg). Gyldendal Norsk Forlag.
- Madsen, K. L., Aggerholm, K. & Jensen, J-O. (2020). Enactive movement integration: Results from an action research. *Teacher and Teacher Education*, Volum 95, Artikkel 103139. s. 1–11. Henta 27.01.2023 frå <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103139>
- Malterud, K. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder for medisin og helsefag* (4.utg.). Universitetsforlaget.
- Mandelid, M. B., Tjomsland, H. E., Røsseland, M. & Resaland, G. K. (2022, 22. april). Fysisk aktiv læring i matematikkundervisninga. *Bedre skole*. Henta 23.01.2023 frå <https://www.utdanningsnytt.no/bedre-skole-fagartikkel-fysisk-aktivitet/fysisk-aktiv-laering-i-matematikkundervisninga/317675>
- Manger, T. (2020). Motivasjon for skularbeid. I R.- J. Krumsvik & R. Säljö (Red.), *Praktisk-pedagogisk utdanning: En antologi* (2. utg., s. 155– 179). Fagbokforlaget.
- Norris, E., Steen, T. V., Direito, A. & Stamatakis, E. (2019). *Physically active lessons in schools and their impact on physical activity, educational, health and cognition outcomes: a systematic review and meta-analysis.*, *Br J Sports Med*, 2020(54), s. 826–838, <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2018-100502>
- NOU 2014: 7. (2014). *Elevenes læring i fremtidens skole: Et kunnskapsgrunnlag*. Kunnskapsdepartementet
- NOU 2015: 8. (2015). *Fremtidens skole: Fornyelse av fag og kompetanser*. Kunnskapsdepartementet
- Olafsen, A. R. & Maugesten, M. (2022). *Matematikkdidaktikk i klasserommet*. (3.utg). Universitetsforlaget.

Opinion (2021). *Ja til daglig fysisk aktivitet i skolen. En undersøkelse blant lærere.*

Legeforeningen, Nasjonalforeningen for folkehelsen,

Fysioterapiforbundet, Kreftforeningen og Norges idrettsforbund. Henta 24.10.2022

frå

https://nasjonalforeningen.no/contentassets/6be76531d94d4ffc942b49f45df46489/ja-til-daglig-fysisk-aktivitet-i-skolen-august-2021_print.pdf

Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa.* (LOV-1998-

07-17-61). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>

Opsvik, F. & Skorpen, L. B. (2012). Om kvalitetar ved matematikkundervisning. I P. Haug

(red.), *Kvalitet i opplæringa: Arbeid i grunnskulen observert og vurdert* (s. 144–170).

Det Norske Samlaget.

Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskingsmetode for masterstudenter i*

lærerutdanning. Cappelen Damm Akademisk.

Rønning, F. (2014). Matematikk læring gjennom fysisk aktivitet. I I. M. Vingdal (Red.), *Fysisk*

aktiv læring (s. 134–151). Gyldendal akademisk.

SEFAL. (2021). *Senter for fysisk aktiv læring.* Høgskulen på Vestlandet. Henta 04.04.2022 frå

<https://www.hvl.no/om/sefal/>

SEFAL. (2022). *Fysisk aktiv læring (FAL).* Høgskulen på Vestlandet. Henta 17.01.2023 frå

<https://www.hvl.no/om/sefal/fysisk-aktiv-laring/>

Skovsmose, O. (1998). Undersørgelseslandskaber. I T. Dalvang & V. Rohde (Red.), *Matematikk*

for alle: Rapport for Lamis 1. sommerkurs 1998. (s. 24–37). Landslaget for matematikk i skolen.

Sneck, S., Viholanien, H., Syväoja, H., Kankaapää, A., Poikkeus, A.-M. & Tammelin, T. (2019).

Effect of school-based physical activity on mathematics performance in children: a

- systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 16(109), s. 1–15. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0866-6>
- Säljö, R. (2020). Støtte til læring- tradisjoner og perspektiver. R.- J. Krumsvik & R. Säljö (Red.), *Praktisk- pedagogisk utdanning: En antologi* (2. utg., s. 57– 83). Fagbokforlaget.
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse: En innføring i kvalitativ metode* (4.utg.). Fagbokforlaget.
- Utdanningsdirektoratet. (2023, 25. januar). Innføringer og overgangsordninger for nye læreplaner. Udir. Henta 06.05.23 frå <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/innforing-og-overgangsordninger-for-nye-lareplaner/#a166494>
- Vetter, M., O'Connor, H., O'Dwyer, N. & Orr, R. (2018). Learning “Math on the Move”: Effectiveness of a Combined Numeracy and Physical Activity Program for Primary School Children. *Journal of Physical Activity and Health*, 15 (7), s. 492–498. <https://doi.org/10.1123/jpah.2017-0234>
- 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), s. 306–318. <https://doi.org/10.1111/josh.12878>
- Vingdal, I. M. (2014a). Introduksjon: Fysisk aktiv læring. I I. M. Vingdal (Red.), *Fysisk aktiv læring* (s. 11–21). Gyldendal Akademisk.
- Vingdal, I. M. (2014b). Fysisk aktiv læring, et helhetlig læringssyn. I I. M. Vingdal (Red.), *Fysisk aktiv læring* (s. 37–59). Gyldendal akademisk.
- Vingdal, I. M. (2014c). Fysisk aktiv læring i grupper. I I. M. Vingdal (Red.), *Fysisk aktiv læring* (s. 60–80). Gyldendal akademisk.
- Watson, A., Timperio, A., Brown, H., Best, K. & Hesketh, K. D. (2017). Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 24. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0569-9>

8.0 Vedlegg

VEDLEGG 1 – Oversikt over litteratursøk

Dato	Søkemotor	Søkeord	Tal treff	Artikkelnavn	Forfatter (årstal)	Avgrensing	Lenke
3. april 2022	Oria	Physically active lessons in school	7100	Physically active lessons in school and their impact on physical activity, educational, health and cognition outcomes: a systematic review and meta-analysis	Norris, Steen, Direito, Stamatakis (2019)	- Årstal (2018-2020) - Artiklar - Engelsk	http://dx.doi.org/galanga.hvl.no/10.1136/bjsports-2018-100502 PDF
3. april 2022	Oria	Enriched Learning Activities math	2374	Motor-enriched learning activities can improve mathematical performance in preadolescent children	Beck, Lind, Geertsen, Ritz, Lundbye-Jensen, Wienecke, (2016)	- Årstal (2015-2021) - Artiklar - Fagfelle-vurdert - Engelsk	https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00645
24. april 2022	Oria	Effects physical activity, math	27945	Effectiveness of Active Learning that Combines Physical Activity and Math in Schoolchildren: A Systematic Review	Vetter, Orr, O'Dwyer, O'Connor (2020)	- Årstal (2018-2022) - Artiklar - Fagfelle-vurdert - Engelsk - Norsk	https://doi-org.galanga.hvl.no/10.1111/josh.12878 PDF
24. april 2022	Oria	physical activity, school, mathematics	5492	When mathematics meets physical activity in the school-aged child: The effect of an integrated motor and cognitive approach to learning geometry	Hraste, De Giorgio, Jelaska, Padulo, Granic (2018)	- Årstal (2018-2022) - Artiklar - Fagfelle-vurdert - Engelsk - Education	https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196024

Dato	Søkemotor	Søkeord	Tal treff	Artikkelnamn	Forfattar (årstal)	Avgrensing	Lenke
26. april 2022	Oria	physically active learning in mathematics	24239	Integrating Juggling with Math Lessons: A Randomized Controlled Trial Assessing Effects of Physically Active Learning on Maths Performance and Enjoyment in Primary School Children	Vera van den Berg, Annika S Singh, Annet Komen, Chris Hazelebach, Ivo van Hilvoorde & Mai J M Chinapwa (2019)		http://dx.doi.org/10.3390/jerph16142452
4.mai 2022	Oria	effects physical activity mathematic	24819	Effects of school-based physical activity on mathematics performance in children: a systematic review	Sneck, Viholainen, Syväoja, Kankaapää, Hakonen, Poikkeus, Tammelin (2019)	- Årstal (2015-2021) - Artiklar - Fagfelle- vurdert - Engelsk	https://doi.org/10.1186/s12966-019-0866-6 PDF
20. august 2022				Learning "Math on the Move": Effectiveness of a Combined Numeracy and Physical Activity Program for Primary School Children	Vetter M., O'Connor, H., O'Dwyer, N. & Orr, R (2018)		https://doi.org/10.1123/jpah.2017-0234
27. januar 2023				Enactive movement integration: Results from an action research	Madsen, K. L., Aggerholm, K. & Jensen, J-O. (2020)		https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103139
27. januar 2023				The Confirming, The Innovating and The Connecting Teacher: A qualitative study of why teachers in lower secondary school adopt physically active learning.	Lerum, Ø., Tjomsland, H. E., Leirhaug, P. E., McKenna, J., Quarambe, T., Bartholomew, J., Jenssen, E. S., Smith, A. & Resaland, G. K. (2021).		https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103434

Reknemester

<https://www.faltastisk.com/learingsaktivitetar/augekontakt-xt7p4-trdrf-9hdd8-ath4c>

Hensikt

Ein læringsaktivitet der elevane blir utfordra på merksemd, teljing og rekning.

Beskrivelse

Læringsaktiviteten er inspirert av TV-programmet “Mesternes Mester” som går på NRK. Konseptet er ganske enkelt, men gir mange mulegheiter for tilpassing til ulike nivå. Elevane kan gjennomføre individuelt, parvis eller i gruppe.

Legg ut mange like/tilnærma like objekt på eit bord (til dømes: blad/løv, melkekorkar, blyantar/viskelær), slik at det vert litt utfordrande å telje alle. Heng opp eller legg ut to typar objekt innanfor eit avgrensa område inne eller ute. Det kan vere lappar med bokstavar eller tal, tennisballar eller refleksar, eller andre aktuelle objekt. Dei får ikkje ta borti objekta når dei skal telje dei. Storleiken på objekta og kor mange det er av kvart objekt er med på å bestemme vanskegraden til læringsaktiviteten. Elevane skal prøve å finne ut kor mange det er av kvart objekt, og deretter rekne med desse tala. Den enklaste varianten er å berre legge saman tala og finne summen. Dei går til læraren (ev. andre elevar som har fått det ansvaret) for å avgi svar på kor mange dei trur det er av kvart objekt og kor mykje det blir til saman. Dei må svare rett på alle tala dei oppgir for å få godkjent. Ein måte å tilpasse vanskegraden på er å nytte fleire rekneartar med tala dei kjem fram til. Det kan til dømes vere å multiplisere to av tala og trekkje frå det siste.

Dersom elevane svarar feil, må dei telje på nytt. Lærar kan med fordel gi nokre hint til elevar som strevar meir enn andre, for å jamne det ut litt. Ha ein aktivitet klar til dei som svarar rett. Det kan vere å jobbe i boka, gjennomføre andre aktivitetar, hjelpe nokre av dei andre elevane eller få ansvar med å ta i mot svar frå elevane i aktiviteten.

Kobling til kompetansemål

Kompetansemål matematikk etter 2. trinn:

- utforske tal, mengder og teljing i leik, natur, biletkunst, musikk og barnelitteratur, representere tala på ulike måtar og omsetje mellom dei ulike representasjonane

etter 4. trinn:

- lage rekneuttrykk til praktiske situasjonar og finne praktiske situasjonar som passar til oppgitte rekneuttrykk

etter 6. trinn:

- bruke variablar og formlar til å uttrykkje samanhengar i praktiske situasjonar

etter 10. trinn:

- lage, løyse og forklare likningssett knytte til praktiske situasjonar

Variasjon

Kan differensiere aktiviteten til å gjelde berre ein eller to typar objekt dei skal telje, eller det kan vere fleire enn tre typar objekt.

Kan også differensiere mellom dei ulike deltakarane ved at dei får ulike oppgåver eller skal bruke ulike rekneartar i utrekninga.

Utstyr

Ulike objekt som skal teljast.

Statistikk med hoppetau

<https://www.faltastisk.com/learingsaktivitetar/augekontakt-xt7p4-trdrf-9hdd8-3ryfx>

Hensikt

Ein læringsaktivitet der elevane brukar hoppetau til arbeid med statistikk og rekneark.

Beskrivelse

To og to elevar per hoppetau. Den eine hoppar tau medan den andre tel hoppa, før dei byter. Lærar kan notere ned kor mange hopp kvar elev klarar, men elevane hugsar det som regel sjølv. Det er eit poeng at det er to som samarbeider, slik at dei har vitne til kor mange hopp eleven klarar. Denne aktiviteten kan gjennomførast som ei enkelt økt eller dei halde på med det gjennom heile året. Elevane kan ta nye personlege rekordar i friminutt eller heime, berre dei har vitne til kor mange hopp dei klarar. Del klassen inn i grupper på 4-6 elevar viss ikkje du har faste grupper etter fargar. Elevgruppene legg resultata sine inn i eit rekneark og kan deretter rekne ut til dømes gjennomsnitt for gruppa. Dei kan også bli utfordra på å lage flotte søylediagram i fine fargar. Reknearket kan dei oppdatere etter kvart som elevane tar nye rekordar, og dei vil sjå at gjennomsnittet forandrar seg. Kvar elev kan godt lage kvart sitt rekneark slik at dei lærar å bruke Excel, eller dei kan jobbe i same dokument.

Kobling til kompetansemål

Kompetansemål i matematikk etter 6.trinn:

- bruke variablar og formlar til å uttrykkje samanhengar i praktiske situasjonar

etter 7. trinn:

- utforske og bruke formålstenlege sentral mål i sine egne og andre sine statistiske undersøkingar
- logge, sortere, presentere og lese data i tabellar og diagram og grunngi valet av framstilling

etter 8. trinn:

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

Variasjon

Kan bruke slengtau i staden for hoppetau, eller kanskje utfordre dei på å bruke to slengtau samtidig om dei vil prøve "Double Dutch". Kan fint bruke anna talmateriale frå fysisk aktivitet som til dømes kast av ball eller pakking av ball. Det kan også vere kor langt eller høgt dei hoppar, eller kor lang tid dei brukar på å springe ein avstand.

Utstyr

Hoppetau eller slengtau. Noko å notere på, og etter kvart treng dei PC eller pad. Anna utstyr som ballar eller stoppeklokke om dei vil samle anna talmateriale til arbeid med statistikk.

Areal og volum

<https://www.faltastisk.com/learingsaktiviteter/augekontakt-xt7p4-trdrf-9hdd8-4jl4w>

Hensikt

En læringsaktivitet hvor elevene blir utfordret på å finne areal, volum og overflate til geometriske figurer.

Beskrivelse

Del klassen i par eller grupper på 3-5 elever

- Lag geometriske figurer i 2D ved hjelp av naturlige materialer (for eksempel; trekant/firkant/sirkel) Bruk måleband/meterstokk/linjal til å måle sidene og regn deretter ut figurenes omkrets og areal
- Lager geometriske figurer i 3D ved hjelp av naturlige materialer (for eksempel; kube, prisme, sylinder) Bruk måleband/meterstokk/linjal til å måle sidene og regn ut figurenes volum og overflate
- Beskriv og diskuter egenskapene til figurene dere har laget. Har de felles egenskaper?

Kobling til kompetansemål

Kompetansemål i matematikk etter 6. trinn:

- utforske mål for areal og volum i praktiske situasjoner og representere de på ulike måter
- bruke ulike strategier for å regne ut areal og omkrins og utforske sammenhenger mellom disse
- beskrive egenskaper ved og minimumsdefinisjoner av to- og tredimensjonale figurer og forklare hvilke egenskaper figurene har felles, og hvilke egenskaper som skiller de fra hverandre
- måle radius, diameter og omkrets i sirkler og utforske og argumentere for sammenhengen

Variasjon

- Kan også lage geometriske figurer av papir/papp/tre/plast eller andre materialer
- Kan bruke ferdige figurer som for eksempel rockeringer, pappkasser, hermetikkbokser eller lignende figurer

Utstyr

Måleband, meterstokk eller linjal til hver elevgruppe og noe de kan notere på.
Naturmaterialer, tynt tau eller tape til å lage figurer i 3D. Kanskje de også trenger kniv og saks for å tilpasse naturmaterialene.

Rekneduell

<https://www.faltastisk.com/learingsaktiviteter/augekontakt-xt7p4-trdrf-9hdd8-ajmh3>

Hensikt

Ein læringsaktivitet der elevane blir utfordra på hovudrekning.

Beskrivelse

Elevar utfordrar kvarandre i hovudrekning. Del elevane i par, grupper på 3-6 eller i to store grupper. Dei stiller seg overfor kvarandre eller i rekker og gjer armbevegelsar lik aktiviteten "stein, saks, papir", men i staden viser dei eitt tal fingrar på ei eller to hender. Det er ein fordel at dei viser tal fingrar med flat hand, slik at det blir enkelt å sjå kor mange fingrar dei viser. Sidan læringsaktiviteten er tenkt som duell, så er det den som svarar rett først som vinn duellen og den andre må stille seg bak i rekka eller den som svarar rett får eit poeng. Kan ha som ein regel at svarar du feil så få du minuspoeng. Da vil det ikkje lønne seg å svare utan å tenke seg om.

- Addisjon: Legge saman tal fingrar som begge elevane viser og svare så raskt ein kan.
- Subtraksjon: Det største tal fingrar minus det minste eller at det blir null. Kan også velje at det er fast kven sine tal fingrar som skal trekkast i frå, viss ein vil jobbe med rekning der svaret kan bli negative tal. "
- Multiplikasjon: Gange tal fingrar som blir vist med kvarandre.
- 10-ar og 20-ar vener: Ein svarar kva som er 10-ar eller 20-ar venen til summen av tal fingrar som blir vist. Om dei brukar begge hender er det 20-ar vener som gjeld og brukar dei ei hand blir det 10-ar vener.
- Brøk: Den eine eleven viser nemnar og den andre teljar. Sei kva brøken heiter og om det er ein ekte eller uekte brøk. Venstre hand kan til dømes vere ein fast nemnar på 5 og høgre hand viser teljar. Elevane skal addere eller subtrahere brøkane.

Desimaltal: Venstre hand kan til dømes vise heile tal og høgre tidelar. Elevane reknar ut summen av desimaltala.

Prosent: Elevane kan til dømes bli utfordra på å sei kva prosentverdi den andre eleven viser. Høgre hand kan vise 10-arar og venstre hand einarar.

Kobling til kompetansemål

Kompetansemål i matematikk etter 2. trinn:

- utforske addisjon og subtraksjon og bruke dette til å formulere og løyse problem frå leik og eigen kvardag
- utforske den kommutative og den assosiative eigenskapen ved addisjon og bruke dette i hovudrekning

etter 3. trinn:

- utvikle og bruke formålstenlege strategiar for subtraksjon i praktiske situasjonar
- utforske og forklare samanhengar mellom addisjon og subtraksjon og bruke det i hovudrekning og problemløysing
- representere multiplikasjon på ulike måtar og omsetje mellom dei ulike representasjonane

etter 5. trinn:

- representere brøkar på ulike måtar og omsetje mellom dei ulike representasjonane
- utvikle og bruke ulike strategiar for rekning med positive tal og brøk og forklare tenkjemåtane sine

etter 6. trinn:

- utforske strategiar for rekning med desimaltal og samanlikne med reknestrategiar for heile tal

etter 7. trinn:

- utvikle og bruke formålstenlege strategiar i rekning med brøk, desimaltal og prosent og forklare tenkjemåtane sine
- representere og bruke brøk, desimaltal og prosent på ulike måtar og utforske dei matematiske samhengane mellom desse representasjonsformene

Variasjon

Læringsaktiviteten kan differensierast ved valg av rekneart, bruk av ein eller to hender eller øving i 10-ar eller 20-ar vener.

Om ein køyrer denne aktiviteten med heile klassen fordelt på to rekker, så kan ein til dømes kåre dagens reknemester ved at den som til slutt står att er vinnaren.

Utstyr

Måleband, kjegler og tape eller kritt til å markere ulike avstander. Gruppene trenger kladdebok og blyant eller små whiteboard/skriveplater. En trenger litermål og/eller vekt dersom man velger å jobbe med volum/vekt.

Spegling i koordinatsystem

<https://www.faltastisk.com/learingsaktivitetar/augekontakt-xt7p4-trdrf-9hdd8-h3rxd>

Hensikt

En læringsaktivitet hvor elevene utforsker og beskriver symmetri i mønster i koordinatsystem.

Beskrivelse

Lag eit stort koordinatsystem frå minus 10 til pluss 10 (kan bruke gummiflisar med tal, k-system du kan rulle ut, laminerte ark eller krit). Elevane kan jobbe parvis eller i grupper. Ein av elevane i paret/gruppa lagar ein geometrisk figur på valfri plass i koordinatsystemet ved hjelp av kjepler eller paddehattar. Etterpå skal den andre eller resten av gruppa prøve å spegle denne figuren om ein av aksane i koordinatsystemet. Dei instruerer kvarandre ein og ein ved å forklare kvar dei skal plassere kjeplene som skal bli speglbilde av figuren. Lærar følg med på at det blir rett.

Kobling til kompetansemål

Matematikk etter 6. trinn:

- utforske og beskrive symmetri i mønster og utføre kongruensavbildingar med og utan koordinatsystem

Variasjon

Utfordre elevane på å spegle diagonalt i koordinatsystemet. Klubben.no sel store koordinatsystem på 10x10 m som kan rullast ut.

Utstyr

Stort koordinatsystem frå minus 10 til pluss 10. Kjepler eller paddehattar til å markere dei geometriske figurane.

Desimaltallinje

<https://www.faltastisk.com/learingsaktivitetar/augekontakt-xt7p4-trdrf-9hdd8-zmfwk>

Hensikt

En læringsaktivitet hvor elevene utforsker, navngir og plasserer desimaltall på en tallinje.

Beskrivelse

Bruke gjerne en tallinje som kan rulles ut, gummifliser med tall, lag en selv med ark (laminerte), tape på gulvet eller kritt på asfalten. En bør ha flere tallinjer dersom hele klassen skal delta samtidig eller så kan det være en av flere stasjoner som elevene er innom.

La elevene jobbe sammen to og to med å plassere positive og negative desimaltall, som de får på en lapp av læreren, på tallinja. Parene kan markere punktene med for eksempel ei kjegle eller en brikke. Eksempelvis er det ofte vanskelig å forstå at 2,19 er mindre enn 2,2. ...og tilsvarende med negative desimaltall. Lag gjerne også oppgaver hvor to desimaltall skal adderes eller subtraheres før de plasseres på tallinja.

En variasjon er å be alle elevene trekke en lapp og stille seg i riktig rekkefølge på tallinja. Når de står med sin egen lapp i handa, kan læreren sjekke om alle har plassert seg rett. Dette er en fin samarbeidsoppgave, og kan gjøres flere ganger etter hverandre ved at alle trekker lapper på nytt.

Kobling til kompetansemål

Matematikk etter 6. trinn:

- utforske, navngi og plassere desimaltall på ei tallinje
- utforske strategier for regning med desimaltall og sammenligne med regnestrategier for hele tall

Matematikk etter 7. trinn:

- bruke tallinje i regning med positive og negative tall

Variasjon

Når øvelsen er innarbeidet, kan det være gøy å prøve "på øyemål" for å se hvilken gruppe som kommer nærmest. Bruk en tallinje uten punkt, for eksempel på en fotballbane. Merk 0 med en kjegle. Eksempeloppgave: $2,4 \text{ m} + 3,9 \text{ m} - 1,7 \text{ m} = ?$ Hvem setter kjeglen nærmest 4.6 m? Hvilken gruppe var nærmest det riktige svaret når vi måler eksakt med et målebånd i etterkant?

Utstyr

Tallinje med desimaltall på gulv eller i skolegård. Positive og negative desimaltall. Oppgavelapper fra lærer.

Brøkstrek

<https://www.faltastisk.com/learingsaktivitetar/augekontakt-xt7p4-trdrf-9hdd8-glx5f>

Hensikt

Ein læringsaktivitet kor elevane representerer og brukar brøk, desimaltal og prosent på ulike måtar.

Beskrivelse

Del klassen i grupper på 3-6 elevar. Bruk gjerne faste gjennomtenkte grupper. Kvar gruppe får eit hoppetau og ein terning. Terningen kan vere ein vanleg terning med 1-6 auger eller ein terning som går frå 1-10, eller som viser ulike brøkar. Hoppetauet representerer ein heil.

Ein på gruppa triller terningen to gonger (evt ha to terningar) der den eine verdien blir teljar og den andre nemnar. Om du vil avgrense til berre ekte brøkar der teljar er mindre eller lik nemnar, så må den høgaste verdien vere nemnar. Viktig at eleven trillar terning så dei andre på gruppa ikkje ser.

Utfordringen blir å vise kva brøk ein har trilla ved å plassere eine foten på hoppetauet. Resten av gruppa diskuterer kva brøk dei meiner blir vist og får tre forsøk på å tippe rett brøk. Når det er gjort, kan ein annan elev i grippa få prøve seg. Eleven som viser brøken kan justere plasseringa av foten sin mellom kvart forslag frå gruppa.

Kobling til kompetansemål

Matematikk etter 4. trinn:

- utforske og bruke målings- og delingsdivisjon i praktiske situasjonar
- representere divisjon på ulike måtar og omsetje mellom dei ulike representasjonane

Matematikk etter 5. trinn:

- utforske og forklare samanhengar mellom brøkar, desimaltal og prosent og bruke det i hovudrekning
- beskrive brøk som del av ein heil, som del av ei mengd og som tal på tal linja og vurdere og namngi storleikane
- representere brøkar på ulike måtar og omsetje mellom dei ulike representasjonane

Matematikk etter 7. trinn:

- utvikle og bruke formålstenlege strategiar i rekning med brøk, desimaltal og prosent og forklare tenkjemåtane sine
- representere og bruke brøk, desimaltal og prosent på ulike måtar og utforske dei matematiske samhengane mellom desse representasjonsformene

Variasjon

Ein kan også fokusere på desimaltal eller prosent, enten kvar for seg eller i kombinasjon med brøk. Ta med uekte brøkar for å gjere det vanskelegare. Kan til dømes vere differensiering for enkelte av elevgruppene som viser god forståing med ekte brøk.

Utstyr

Hoppetau og terningar.

Litermålet

<https://www.faltastisk.com/learingsaktiviteter/litermalet>

Hensikt

En læringsaktivitet hvor elevene utforsker volum i praktiske situasjoner.

Beskrivelse

Klassen deles inn i grupper og hver gruppe får en tom bøtte hver. La en elev på hvert lag trekke en lapp med en oppgave, for eksempel $0,2l + 3dl = ?$, eller $4cl + 0,1l = ?$, tilpass lappene etter elevene sitt nivå. Lag flere slike oppgaver så elevene kan få ulike utfordringer. Elevene henter så riktig mengde vann i et litermål og tar det med seg tilbake til gruppen for å helle det i en tom bøtte. Begge lagene har like oppgaver, men trekker lappene i vilkårlig rekkefølge. Når alle oppgavene er løst skal begge gruppene summere opp total mengde vann de har i bøtten. Har alle gruppene løst oppgavene rett skal de ha det samme antall liter med vann i sine bøtter. Mål opp og se om det stemmer med fasit. Hvem ble først ferdige med oppgaven? Og hvem hadde riktig mengde?

Kobling til kompetansemål

Matematikk etter 6.trinn

- utforske mål for areal og volum i praktiske situasjoner og representere dem på ulike måter.

Variasjon

En kan plassere oppgavene, vannstasjonen og elevgruppene med litt avstand. Da vil elevene bevege seg mer i løpet av læringsaktiviteten.

Utstyr

Bøtter, litermål og lapper med oppgaver til alle gruppene.

Sannsynlighetsyatzy

<https://www.faltastisk.com/learingsaktiviteter/sannsynlighetsyatzy>

Hensikt

En læringsaktivitet hvor elevene utforsker sannsynlighet gjennom spill.

Beskrivelse

Del klassen i grupper rundt 3-4 elever. Hver gruppe har 5 terninger på hvert sitt område . Gruppene skriver ned hvor mange kast hver de tror elev vil bruke. En fra hver gruppe løper og kaster terningene til man får 5 like terningøyne. Husk at gruppen skal telle antall kast. Løp tilbake og skriv ned resultatet - Første lag som er ferdig får 3 poeng - Laget som klarer færrest kast får 3 poeng - Laget som klarer nærmest det de trodde som gruppe på forhånd, får også 3 poeng. Resultatene kan brukes i et søylediagram etterpå. Samle resultatene og finn typetall, median og gjennomsnitt.

Kobling til kompetansemål

Matematikk etter 5. trinn

- diskutere tilfeldighet og sannsyn i spel og praktiske situasjonar og knyte det til brøk

Variasjon

La hver elev skrive sine egne forholdstall og hva de fikk etter terningkastene. Sammenlign med de ulike gruppetallene i etterkant. Hvilke terningøyne ble mest brukt?. Bestem hvilke øyne det skal «YATZYS» med - eller det er fritt. Legg gjerne inn noen runder rundt kjegler, armbøyninger eller tauhopp på vei til terningene for å inkludere mer bevegelse i aktiviteten.

Utstyr

Terninger, blyant og papir.

Tremåling

<https://www.faltastisk.com/learingsaktiviteter/augekontakt-xt7p4-trdrf-9hdd8-5xy9e>

Hensikt

En læringsaktivitet hvor elevene må samarbeide for å løse utfordringen med å finne høyden på trær.

Beskrivelse

Sammenhengen mellom sidelengdene i trekanter er utgangspunktet for forskjellige måter å måle høyden til trær. I tillegg brukes reglene for formlikhet og kongruens.

Forarbeid: Innføring i ulike målemetoder - teori (6.trinn)

Lærer merker 3 trær på forhånd og måler for å lage en fasit på bakgrunn av de tre målemetodene som er beskrevet

- Del klassen i grupper på 3-5 elever
- Gruppene blir utfordret på å bruke målemetodene i praksis og finne ut høyden til trærne
- Elevene rapporterer til lærer for hver måling (da kan lærer gi veiledning underveis ved behov)

Kobling til kompetansemål

Matematikk etter 6. trinn:

- bruke variabler og formler til å uttrykke sammenhenger i praktiske situasjoner

Matematikk etter 9. trinn:

- utforske egenskapene ved ulike polygoner og forklare omgrepene formlikhet og kongruens
- utforske, beskrive og argumentere for sammenhenger mellom sidelengdene i trekanter

Naturfag etter 7. trinn:

- stille spørsmål og lage hypoteser om naturfaglige fenomener, identifisere variabler og samle data for å finne svar på ulike måter

Variasjon

Elevgruppene kan få måle andre trær eller bygninger med de samme målemetodene.

Utstyr

Pinne/planke for måling av tre til hver gruppe, meterstokk/måleband, skrivesaker og ark/skrivebrett.

Lag arealet

<https://www.faltastisk.com/learingsaktiviteter/lag-arealet>

Hensikt

En læringsaktivitet hvor elevene utfordres på areal i praktiske situasjoner.

Beskrivelse

Elevene deles inn i grupper på fem eller flere. Læreren sier et areal de skal lage, eller de kan trekke lapper eller trille en terning som gir de målene til figuren. Kan bruke ulike måleener for å utfordre eller tilpasse vanskegraden på læringsaktiviteten. Elevene skal så gå inn i en hoppestrikk og lage arealet de har fått oppgitt. Elevene kan diskutere og hjelpe hverandre for å komme frem til det de mener er svaret. Når gruppen er enig kan en elev bruke måleband og måle opp de ulike sidene av figuren. Til slutt regner de ut arealet de markerte med hoppetrikken for å se hvor nærme de kom. De kan også regne ut differansen.

Kobling til kompetansemål

Kompetansemål i matematikk etter 3. trinn:

- bruke ulike måleener for lengde og masse i praktiske situasjoner og grunnlig valget av måleening

Matematikk etter 6. trinn:

- Bruke ulike strategier for å regne ut areal og omkrins og utforske sammenhenger mellom disse

Variasjon

En kan legge det opp som en konkurranse mellom gruppene. Hvem kommer nærmest rett areal, enten etter hver runde eller totalt etter flere oppgaver.

Istedenfor at elevene danner hjørnene i figuren, så kan gruppen bruke pinner som de setter ned i bakken med hoppetrikken rundt.

Utstyr

Hoppetrikk og måleband til hver gruppe.

Tusentall

<https://www.faltastisk.com/learingsaktiviteter/tusentall>

Hensikt

En læringsaktivitet hvor elevene øver på tallplassering gjennom å lytte og bruke kroppslige uttrykk.

Beskrivelse

Del elevene i grupper på fire. Elevene i gruppen bestemmer selv hvem som skal stå på ener, tier, hundre og tusenplassen. Læreren sier et tall høyt og elevene skal da vise med fingrene eller tallplakater. For eksempel hvis læreren sier 2748, da må enerplassen holde opp 8 fingre, tierplassen må holde opp 4 fingre, hundreplassen må holde opp 7 fingre og tusenplassen må holde opp 2 fingre. Inkluder gjerne de andre elevene til å si nye tall.

Kobling til kompetansemål

Matematikk etter 5. trinn:

- målet for undervisningen er å utforske og forklare sammenhengar mellom dei fire rekneartane og bruke sammenhengane formålstenleg i utrekningar.

Variasjon

Læringsaktiviteten kan gjennomføres ute i naturen. Hvis du finner et område med fire trær eller lyktestolper kan elevene løpe riktig antall ganger rundt "sitt" tre. En kan og utfordre elevene til at tallene skal subtraheres eller adderes.

Utstyr

Forbered gjerne talloppgaver.

Måle uten måleenhet

<https://www.faltastisk.com/learingsaktiviteter/male-uten-maleenhet>

Hensikt

En læringsaktivitet hvor elevene bruker problemløsning og samarbeid for å finne lengden til en avstand uten å bruke en gitt måleenhet.

Beskrivelse

Del deretter klassen inn i grupper på 3-5 elever. Hver gruppe merker opp en avstand med to kjegler eller andre ting som kan vise en lengde. Kan også bruke kritt på asfalt eller tapebiter på gulvet. Læringsaktiviteten kan gjennomføres ute eller inne og avstanden kan de bestemme selv, men for at de skal få litt å jobbe med kan det være greit å velge en avstand mellom 4 og 15 meter.

Før gruppene går i gang med målingsarbeidet så kan hver elev eller hver gruppe gjøre et anslag på hvor lang de mener avstanden er, og notere det ned. Hver gruppe kan måle ulike avstander alt etter hvor lang tid man vil bruke på aktiviteten. Utfordre elevene til å bruke kroppsdel eller hele kroppslengden sin til å finne lengden mellom de to punktene. Alle i gruppen må bidra med minst en kroppsdel i målingsarbeidet. En kan og ha som en regel at gruppen må bruke minst tre ulike kroppsdel.

Når gruppen har notert ned hvor mange ganger de ulike kroppsdelene er brukt til å måle avstanden mellom punktene, så får hver gruppe utdelt et måleband eller en meterstokk. Gruppen skal nå måle kroppsdelene de har brukt for å løse utfordringen og regne ut hvor lang de mener avstanden er.

Når de har regnet ut avstanden kan læreren eller elevene selv kontrollmåle den nøyaktige avstanden mellom punktene. Kan være en fordel å ha et langt måleband til det.

Kobling til kompetansemål

Matematikk etter 3. trinn:

- Bruke ulike måleninger for lengde og masse i praktiske situasjoner og grunngi valget av måleening

Matematikk etter 4. trinn:

- Bruke ikke-standardiserte måleninger for areal og volum i praktiske situasjoner og grunngi valget av måleening

Matematikk etter 6. trinn:

- Utforske mål for areal og volum i praktiske situasjoner og representere de på ulike måter

Variasjon

Istedenfor å bruke kroppsdelene som måleredskap så kan de bruke gjenstander de har tilgjengelig. Kan også bruke samme teknikk til å måle et areal merket med kjegler eller punkt med kritt.

Utfordringen kan også være å finne et volum på en form eller en beholder ved hjelp av vann eller sand.

Elevene bruker det de får tak i til å måle volumet eksempelvis på en kopp eller en boks. Så måler de volumet til beholderne de har brukt ved hjelp av et litermål eller en vekt, og regner ut totalt volum så nøyaktig de klarer.

Utstyr

Måleband, kjegler og tape eller kritt til å markere ulike avstander. Gruppene trenger kladdebok og blyant eller små whiteboard/skriveplater. En trenger litermål og/eller vekt dersom man velger å jobbe med volum/vekt.

VEDLEGG 3 – Oversikt over meningsberande einingar

	Nummer	1	2	3
	Nummer			
	Aktivitet			
	Tema			
Kodegrupper:		Rekenemester	Statistikk med hoppetau	Areal og volum
Det matematiske innhaldet		Tal og rekneartar	Statistikk	Geometri
Forankring i læreplan		teiging og rekning	Arbeid med statistikk og rekneart	Finne areal, volum og overflate til geometriske figurar i 2D
Del av undervisninga		Telje alle	tel hoppa	Lag geometriske figurar i 2D
Eleveverknad og kreativitet		Telje dei	legg resultatane sine inn i rekneark	Bruk målebånd/meterstokk/linjål til å måle
Arbeidsform		Elevarne skal prøvje å finne ut kor mange reknearter dei kan bruke til å rekne ut til dømes gjennomsnitt	Rekneark	Lager geometriske figurar i 3D
		Legge saman tala og finne summen	søylediagram	Bruk målebånd/meterstokk/linjål til å måle
		kor mykje det blir til saman	Rekneark	Egenskapene til figurene
		Fleire rekneartar	gjennomsnittet forandrar seg	Lager geometriske figurar
		multiplisere to av tala og tekkje frå det	Excel	Beskriv og diskutér eigenskapene til figurar
		Objekt dei skal telje	Anna talmateriale	Elevene blir utfordret på å finne areal, volum og overflate til ulike geometriske figurar
		Ulike rekneartar	Kor langt eller høgt dei hoppa	naturlege materialar (For eksempel kube, sylindar, kule, etc.)
		gir mange muligheter for tilpassing til ulike nivå	Kor lang tid	naturlege materialar (For eksempel kube, sylindar, kule, etc.)
		Storleiken på objektet og kor mange dei kan gjennomføre som ei enkel økt eller	kan gjennomføre som ei enkel økt eller	Lage geometriske figurar av papir/papp
		Inspirert av typrogrammet "mesterens oppdatere etterkvart som elevane trengjer	Oppdatere etterkvart som elevane trengjer	Kan bruke ferdige figurar
		Gjennomføre individuelt, parvis eller i grupper	Utfordra på å lage flotte søylediagram	Kanskje de også trenger kniv og saks for å skjære ut
		Dersom elevane svarar feil, må dei telje dei feilte	Kan bruke slengtau i staden for hopp	par eller grupper på 3-5 elevar
		Hjelpe nokre av dei andre elevane	To og to elevar	Beskriv og diskutér
			Den eine hoppa tau medan den andre	Har de felles eigenskapar?
			Det er eit poeng at det er to som svarar	
			personlege rekordar	
			Grupper på 4-6 elevar	
			faste grupper	
			gjennomsnitt for grupper	
			nye rekordar	
			lage kvar sitt rekneark	
			jobbe i same dokument	

4	5	6	7	8
Rekneduell	Spegling i koordinatsystem	Desimaltalllinje	Brøktrek	Liternålet
<i>Tal og rekneartar</i>	<i>Funksjonar (+ geometri)</i>	<i>Tal og rekneartar</i>	<i>Brøk</i>	<i>Geometri</i>
Hovudrekning	Utforsker og beskriver symmetri i mønstre koordinatsystem	Utforsker, navngir og plasserer desimalt Brøk, desimaltal og prosent plassere positive og negative desimalt eine verdien blir teljar og den andre i lapp med en oppgåve, for eksempel	Utforsker volum	Utforsker volum
Hovudrekning	Lagar ein geometrisk figur på valfri plass	Eksempelvis er det ofte vanskelig å for ekte brøk der teljar er mindre eller lil riktig mengde vann i et liternål	Utforsker volum	Utforsker volum
Eitt tal fingrar på ei eller to hender	spegle denne figuren om ein av aksamael to desimaltall skal adderes eller subtr vise kva brøk ein har trilla ved å plass summere opp total mengde vann mål opp og se om det stemmer med	Trekke en lapp og stille seg i riktig rekt kva brøk dei meiner blir vist	Utforsker volum	Utforsker volum
Kor mange fingrar dei viser	Adjisjon: Legge saman tak fingrar som elev spegelbilde av figuren	Eksempeloppgåve: $2,4\text{ m} + 3,9\text{ m} - 1,7$ desimaltal eller prosent, enten kvar f	Utforsker volum	Utforsker volum
Adjisjon: Legge saman tak fingrar som elev spegelbilde av figuren	Sobtraksjon: Det største tal fingrar minus di	Eksempelvis er det ofte vanskelig å for ekte brøk	Utforsker volum	Utforsker volum
Sobtraksjon: Det største tal fingrar minus di	Trekast i frå	Utforsker og beskriver symmetri i mønstre	Utforsker volum	Utforsker volum
Trekast i frå	Rekning der svaret kan bli negative tal	Lagar ein geometrisk figur på valfri plass	Utforsker volum	Utforsker volum
Rekning der svaret kan bli negative tal	Multiplikasjon: gange tal fingrar	Eksempelvis er det ofte vanskelig å for ekte brøk	Utforsker volum	Utforsker volum
Multiplikasjon: gange tal fingrar	10-ar og 20-ar verner	Utforsker, navngir og plasserer desimalt	Utforsker volum	Utforsker volum
10-ar og 20-ar verner	10-ar eller 20-ar vernen til summen av tal fir	hele klassen skal delta samtidig	Utforsker volum	Utforsker volum
10-ar eller 20-ar vernen til summen av tal fir	Brøk: den eine viser nemnar og den andre teljar	en av flere stasjoner som elevene er ir	Utforsker volum	Utforsker volum
Brøk: den eine viser nemnar og den andre teljar	ekte eller uekte brøk	jobbe saman to og to	Utforsker volum	Utforsker volum
ekte eller uekte brøk	addere eller subtrahere brøkane	parene kan markere punktene	Utforsker volum	Utforsker volum
addere eller subtrahere brøkane	Desimaltal	Dette er en fin samarbeidsoppgave	Utforsker volum	Utforsker volum
Desimaltal	Heile tal eller tidelar	Hvilken gruppe som kommer nærmest Når det er gjort, kan ein anna elev i gruppa få prøve seg	Utforsker volum	Utforsker volum
Heile tal eller tidelar	Reknar ut summen av desimaltala	Hvilken gruppe var nærmest det riktig forslag frå gruppa	Utforsker volum	Utforsker volum
Reknar ut summen av desimaltala	Prosent		Utforsker volum	Utforsker volum
Prosent	prosentverdi		Utforsker volum	Utforsker volum
prosentverdi	Valg av rekneart		Utforsker volum	Utforsker volum
Valg av rekneart	I staden viser dei eitt tal fingrar på ei eller to hender		Utforsker volum	Utforsker volum
I staden viser dei eitt tal fingrar på ei eller to hender	Utfordrar kvarandre		Utforsker volum	Utforsker volum
Utfordrar kvarandre	Del elevene i par, grupper på 3-6 elevar eller i to store grupper		Utforsker volum	Utforsker volum
Del elevene i par, grupper på 3-6 elevar eller i to store grupper	duell		Utforsker volum	Utforsker volum
duell	Den som svarar rett først som vinn duellen		Utforsker volum	Utforsker volum
Den som svarar rett først som vinn duellen	svare så raskt ein kan		Utforsker volum	Utforsker volum
svare så raskt ein kan	Kåre dagens reknemester ved at den som til slutt står att er vinnaren		Utforsker volum	Utforsker volum
Kåre dagens reknemester ved at den som til slutt står att er vinnaren			Utforsker volum	Utforsker volum

9	10	11	12	13
Sannsynlighetsrytzy	Tremåling	Lag arealet	Tusentall	Måle uten måleenhet
<i>Sannsyn (s-tasterikk)</i>	<i>Geometri</i>	<i>Geometri</i>	<i>Tal og rekneartar</i>	<i>Geometri</i>
utforsker sannsynlighet	Finne høyden på trær	areal i praktiske situasjoner	øver på tallplassering	Finne lengden til en avstand uten å bruke
skriver ned hvor mange kast hver de tr	Sammenhenger mellom sidelengdene i	Areal de skal lage	ener, tier, hundre og tusenplassen	ting som kan vise en lengde
kaster terningene til man får 5 like teri	forskjellige måter å måle høyden til trær	bruke ulike målelinjer	For eksempel visst læreren sier 2748, da	anslag på hvor lang de mener avstanden er
telte antall kast	Formlikhet og kongruens	lage arealet de har fått oppgitt	Substraheres eller adderes	måle ulike avstander
Resultatene kan brukes i et søylediagra	bruke målemetodene i praksis og finne	regner de ut arealet	Inkluder gjerne de andre elevene til å si	måle lengden mellom de to punktene
samlte resultatene og finn typetal, med	Naturfag etter 7.trinn	regne ut differansen	Grupper på fire	måle kroppsdelene de har brukt for å løse
Utforske sannsynlighet gjennom spill	Forarbeid: Innføring i ulike målemetode	regne ut differansen	Grupper på fire	måle kroppsdelene de har brukt for å løse
Grupper rundt 3-4	Løse utfordringen med å finne høyden p	utfordres på areal i praktiske situasjoner	Elevene i gruppen bestemmer selv	Burd regnet ut avstanden
En fra hver gruppe løper og kaster terr	Måle andre trær eller bygninger med d	læreren sier et areal de skal lage, eller d	grupper på fem eller flere	bruke samme teknikk til å måle et areal
gruppen skal telle antall kast	Elevene må samarbeide	elevene kan diskutere og hjelpe hverandre	Når gruppen er enig	finne et volum på en form
første lag som er ferdig får 3 poeng - L	grupper på 3-5 elever	En kan legge det opp som en konkurranse	mellom gruppene. Hvem kommer nærr	Problemløsning og samarbeid for å finne
Legg gjerne inn noen runder rundt kje	gruppene blir utfordret			avstand mellom to lengder eller andre ting
av aktiviteten				avstanden kan de bestemme selv
				måle ulike avstander
				utfordre elevene til å bruke kroppsdel
				bruke gjenstander de har tilgjengelig
				samarbeid
				grupper på 3-5 elever
				hver gruppe merker opp en avstand
				hver elev eller hver gruppe gjøre et anslag
				Alle i gruppen må bidra med minst en kri
				gruppen må bruke minst tre ulike kroppsdel
				gruppen skal nå måle kroppsdelene