



Institutt for lærerutdanning og pedagogikk

## Digitale læreverker og undersøkende undervisning i matematikk

En mixed methods studie om hvordan det digitale læreverket Campus Inkrement kan bidra med en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen

Martine Roxrud & Harald Bjørknes

Mastergradsoppgave i matematikdidaktikk, LER-3913, mai 2022





## Forord

Denne masterstudien markerer slutten på en fantastisk studietid ved UiT Campus Alta. Fem innholdsrike studieår er over, og vi sitter igjen med nye kunnskaper, erfaringer og opplevelser, som vi ser frem til å ta med oss videre inn i læreryrket. Det har vært både krevende, interessant, morsomt, og ikke minst lærerikt å arbeide med denne masterstudien. Veien til mål hadde imidlertid aldri vært mulig uten forskningsdeltakerne, veileder, medstudenter og familie. Det er derfor flere som fortjener en stor takk.

Først og fremst vil vi takke elevene som har deltatt som informanter i denne studien. Tusen takk for at vi har fått tatt del i deres opplevelser og erfaringer med Campus Inkrement. Vi vil også rette en stor takk til vår veileder Saeed Manshadi, som har guidet oss gjennom denne studien. Tusen takk for gode faglige refleksjoner, kritiske spørsmål, samtaler, tilbakemeldinger og motiverende ord gjennom hele forskningsprosessen. Et tett samarbeid med andre medstudenter har også vært høyt verdsatt i arbeidet med denne studien. Dere har bidratt med støtte på flere områder, der både kritiske spørsmål, gode samtaler og humor har blitt høyt verdsatt. Helt avslutningsvis vil vi rette en stor takk til familiene våre. Tusen takk for at dere har vist forståelse og støtte gjennom denne prosessen. Vi setter også stor pris på alt dere har bidratt med hjemme når vi har vært opptatt med alt arbeid det medfører å skrive en slik oppgave. Uten alle dere, både forskningsdeltakerne, veileder, medstudenter og familie, hadde det ikke vært mulig å gjennomføre denne studien.

*Tusen takk!*

*Martine Roxrud*

*Harald Bjørknes*

*Alta, mai 2022.*

## Sammendrag

«Digitale læreverker» og «undersøkende undervisning» – to svært aktuelle begrep i forbindelse med dagens matematikkundervisning. Digitale læreverker på bakgrunn av matematikkundervisningens stadig økende digitalisering, og undersøkende undervisning på bakgrunn av de kvalitetene en slik tilnærming ansees å ha for elevenes læringspotensial i matematikk. Teorien peker blant annet på at lærerne bør tilrettelegge for en slik tilnærming til undervisning dersom elevene skal få mulighet til å oppnå en helhetlig kompetanse og forståelse i matematikk<sup>1</sup>. I et samfunn omgitt av stadig mer kompleks teknologi kan imidlertid lærerens undervisningskunnskap stå i fare for og ansees som mindre viktig for elevenes læring. Dette på bakgrunn av at de digitale læreverkene som anvendes (for eksempel Campus Inkrement) tilsynelatende har «alt som trengs» for å lære matematikk. Bruk av slike læreverker er imidlertid et relativt «nytt fenomen» i matematikkundervisningen, og dermed gjort lite forskning på. Vi har derfor, gjennom å benytte en mixed methods studie med et explanatory sequential design, rettet oppmerksomheten på:

*Hvordan kan det digitale læreverket Campus Inkrement bidra med en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen?*

I denne studien er det elevenes opplevelser og erfaringer med Campus Inkrement som presenteres. 134 elever på 10.trinn har besvart en spørreundersøkelse som retter blikket på forskningsspørsmålet «Hva karakteriserer/kjennetegner elevenes mulighet til utforskende arbeid med bruk av det digitale læreverket Campus Inkrement?», og tre elever på 10.trinn har deltatt i intervju for å kunne gi oss dypere forståelse av «Hvordan opplever ungdomsskoleelever at Campus Inkrement kan bidra med en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen?». Vi har i tillegg analysert 916 oppgaver i læreverket for å få en tydeligere innsikt i hva som karakteriserer/kjennetegner oppgavene som er representert der.

Funn fra studien indikerer at Campus Inkrement i liten grad tilrettelegger for oppgaver som karakteriserer/kjennetegner en undersøkende tilnærming til matematikk. Dette underbygges også av elevenes opplevelser med læreverket. Analyse av innhentet data tyder på at

---

<sup>1</sup> Se [kapittel 2.3](#) for teori om dette.

læreverket bygger på en formel- og fasitpreget tilnærming til undervisningen, og at det er lærerens undervisningskunnskap som er avgjørende for om elevene får muligheten til å møte matematikkfaget gjennom en undersøkende tilnærming eller ikke.

**Nøkkelord for oppgaven:**

«The Affective Domain», undersøkende undervisning, tradisjonell undervisning, dybdelæring, åpne- og høyere ordens oppgaver, digitale ressurser/læreverk, matematisk kompetanse, matematisk forståelse, motivasjon og undervisningskunnskap i matematikk.

## Abstract

“Digital learning resources” and “inquiry-based learning” – are two highly relevant terms in today’s mathematics education. Digital learning resources because of the ever-increasing digitalization of mathematics teaching, and inquiry-based leaning because of the qualities such an approach is considered to have on students' learning potential in mathematics. Among other things, the theory points out that teachers should facilitate such an approach to their teaching, in order to give the students the best opportunity to achieve a holistic competence and understanding of mathematics<sup>2</sup>. However, in a society surrounded by increasingly complex technology, there is a risk that the teacher's teaching knowledge may be considered less important for students' learning. This is due to the fact that the digital learning resources (for example Campus Inkrement) apparently have “everything needed” to learn mathematics. The use of such teaching materials is, however, a relatively "new phenomenon" in mathematics education, and thus little research has been carried out within this topic. We have therefore, by using a mixed methods study with an explanatory sequential design, focused on:

*How can the digital learning resource Campus Inkrement contribute with an inquiry-based approach to mathematics teaching?*

In this study, it is the students' experiences and involvement with Campus Increment that are presented. 134 students in 10th grade have answered a questionnaire that focusing on the research question “What characterizes students' ability to inquiry-based learning using the digital learning resource Campus Inkrement?”. Following this, three students in 10th grade participated in interviews, giving us a deeper understanding of “How do middle school students experience that Campus Inkrement can contribute with an inquiry-based approach to mathematics teaching?”. In addition, we also analyzed 916 assignments in the teaching resource to gain insight into what characterizes the assignments represented there.

Findings from the study indicate that Campus Inkrement to a small extent facilitates tasks that characterize an inquiry-based approach to mathematics. Which is also supported by the students' experiences with the teaching material. Analysis of the data obtained indicates that

---

<sup>2</sup> For theory on this subject se [chapter 2.3](#).

the teaching material is based on a formulaic and concise approach to teaching, and that it is the teacher's knowledge of teaching that is decisive for whether the students are given the opportunity to meet the mathematics subject through an inquiry-based approach or not.

**Keyword for this study:**

“The Affective Domain”, inquiry-based learning, traditional teaching methods, deep learning, open-ended tasks, digital learning resources, mathematical competence, mathematical understanding, motivation and mathematical knowledge for teaching.





# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>INNLEDNING</b>	<b>1</b>
1.1	BAKGRUNN FOR VALG AV TEMA	2
1.2	FORMÅL, PROBLEMSTILLING OG AVGRENSNINGER	3
1.3	BEGREPSAVKLARING	4
1.3.1	<i>Digitale ressurser- og læreverk</i>	4
1.3.2	<i>Undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen</i>	6
1.3.3	<i>Dybdelæring</i>	6
1.4	STRUKTUR FOR OPPGAVEN	7
<b>2</b>	<b>TEORI</b>	<b>8</b>
2.1	TIDLIGERE FORSKNING PÅ OMRÅDET	8
2.1.1	<i>Undersøkende tilnærming til matematikkundervisning</i>	8
2.1.2	<i>Bruk av digitale ressurser i matematikkundervisningen</i>	9
2.2	TEORETISK RAMMEVERK	10
2.2.1	<i>Sosiokulturell læringsteori</i>	10
2.2.2	<i>John Dewey og undersøkende læring</i>	11
2.3	MATEMATIKK SOM UNDERSØKENDE VIRKSOMHET	12
2.3.1	<i>Tradisjonell og undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen</i>	12
2.4	MATEMATISK KOMPETANSE	19
2.4.1	<i>Relasjonen til matematikk – The Affective Domain</i>	24
2.5	FORSTÅELSE I MATEMATIKK	26
2.5.1	<i>Dybdelæring i matematikk</i>	27
2.6	DIGITALE LÆREVERK SOM GRUNNLAG FOR LÆRING OG MOTIVASJON I MATEMATIKK	30
2.6.1	<i>Motivasjon i matematikk</i>	30
<b>3</b>	<b>METODE</b>	<b>33</b>
3.1	FORSKNINGSDESIGN OG VALG AV METODE	33
3.2	MIXED METHODS STUDIE	33
3.3	DEN KVANTITATIVE FORSKNINGEN – METODE OG GJENNOMFØRING	34
3.3.1	<i>Innholdsanalyse av oppgavetyperne i Campus Inkrement</i>	35
3.3.2	<i>Spørreundersøkelse</i>	39
3.4	DEN KVALITATIVE FORSKNINGEN – METODE OG GJENNOMFØRING	44
3.4.1	<i>Kvalitative forskningsintervju</i>	45
3.4.2	<i>Utarbeiding av intervjuguide</i>	45
3.4.3	<i>Rekruttering og utvalg av forskningsdeltakere til intervju</i>	46
3.4.4	<i>Gjennomføring av intervju</i>	47

3.5	VITENSKAPSTEORETISK PERSPEKTIV .....	48
3.5.1	<i>Pragmatisme</i> .....	48
3.6	KVALITETEN I STUDIET .....	50
3.6.1	<i>Forskningsetiske retningslinjer</i> .....	50
3.6.2	<i>Validitet – «studiens gyldighet»</i> .....	52
3.6.3	<i>Reliabilitet – «Studiens pålitelighet»</i> .....	54
3.6.4	<i>Triangulering og metodekritikk</i> .....	56
3.7	METODE FOR ANALYSE .....	57
3.7.1	<i>Statistisk analyse</i> .....	58
3.7.2	<i>Tematisk analyse</i> .....	59
<b>4</b>	<b>RESULTAT OG ANALYSE .....</b>	<b>61</b>
4.1	KVANTITATIV DEL .....	61
4.1.1	<i>Analyse av oppgaver i Campus Inkrement</i> .....	61
4.1.2	<i>Resultat og analyse fra spørreundersøkelse</i> .....	63
4.2	KVALITATIV DEL .....	72
4.2.1	<i>Affective Domain</i> .....	73
4.2.2	<i>Beskrivelse av en undersøkende tilnærming til matematikk</i> .....	75
4.2.3	<i>Beskrivelse av Campus Inkrement</i> .....	77
4.2.4	<i>Campus Inkrement og undersøkende undervisning</i> .....	79
4.2.5	<i>Tanker om bruk av digitale læreverker i matematikkundervisningen</i> .....	85
4.3	OPPSUMMERING AV RESULTATER .....	88
<b>5</b>	<b>DRØFTING .....</b>	<b>90</b>
5.1	CAMPUS INKREMENT SIN TILNÆRMING TIL MATEMATIKKFAGET .....	90
5.1.1	<i>Oppgaveparadigmet og mangel på virkelighetsorienterte oppgaver</i> .....	91
5.1.2	<i>Elevenes beskrivelse av matematikkfaget og Campus Inkrement</i> .....	92
5.1.3	<i>Campus Inkrement og undersøkende undervisning</i> .....	94
5.1.4	<i>«Ytre motivasjon» for å lære matematikk</i> .....	95
5.1.5	<i>Campus Inkrement sitt potensiale for utvikling</i> .....	97
5.2	TILRETTELEGGING FOR LÆRING VED BRUK AV CAMPUS INKREMENT .....	101
5.2.1	<i>Styrker ved Campus Inkrement</i> .....	101
5.2.2	<i>Elevenes læringspotensial</i> .....	102
5.2.3	<i>Lærerens tilrettelegging</i> .....	102
5.3	REFLEKSJONER RUNDT FUNN FRA DENNE STUDIEN .....	104
<b>6</b>	<b>KONKLUSJON .....</b>	<b>106</b>
6.1	DIDAKTISK IMPLIKASJON .....	108
6.2	REFLEKSJON OVER EGET ARBEID OG VIDERE FORSKNING .....	110

6.3 FORSLAG TIL VIDERE FORSKNING.....	110
<b>REFERANSELISTE.....</b>	<b>112</b>
<b>VEDLEGG .....</b>	<b>121</b>
VEDLEGG 1 – KVITTERING FRA NSD .....	122
VEDLEGG 2 – INFORMASJON OM SPØRREUNDERSØKELSE .....	125
VEDLEGG 3 – SAMTYKKESJEMA.....	126
VEDLEGG 4 – INFORMASJONSSKRIV TIL LÆRERE .....	130
VEDLEGG 5 – SPØRREUNDERSØKELSE.....	132
VEDLEGG 6 – INTERVJUGUIDE.....	137
VEDLEGG 7 – TRANSKRIPSJON ELEV 1 .....	141
VEDLEGG 8 – TRANSKRIPSJON ELEV 2 .....	149
VEDLEGG 9 – TRANSKRIPSJON ELEV 3 .....	157

## Tabelliste

TABELL 1 – HANDLINGER SOM IFØLGE VAN DE WALLE ET AL. (2013) KAN BIDRA TIL HIGHER-LEVEL THINKING. ....	13
TABELL 2 – SKOVMOSE (1998) SIN KATEGORISERING AV OPPGAVETYPEN/LÆRINGSMILJØ. ....	14
TABELL 3 – NISS OG JENSEN (2002) SINE PLASSERINGER AV ÅTTE DELKOMPETANSER. ....	21
TABELL 4 – FORSKJELLEN MELLOM DYBDELÆRING OG OVERFLATELÆRING (SAWYER, 2014). ....	28
TABELL 5 – WÆGE OG NOSRATI (2018) SIN BESKRIVELSE AV INDRE MOTIVERTE ELEVERS HANDLINGER. ....	31
TABELL 6 – EKSEMPLER PÅ KATEGORISERING AV OPPGAVEN I CAMPUS INKREMENT (U.Å). ....	37
TABELL 7 – OVERSIKT OVER SAMLEVARIABLER SOM ER BENYTTET I STUDIEN. ....	42
TABELL 8 – DELTAKERE I SPØRREUNDERSØKELSEN. ....	44
TABELL 9 – CRONBACHS ALFA FOR SAMLEVARIABLENE I SPØRREUNDERSØKELSEN. ....	55
TABELL 10 – OVERSIKT OVER OMRÅDER SOM KARAKTERISERER/KJENNETEGNER EN UNDERSØKENDE UNDERVISNING. ....	65
TABELL 11 – OVERSIKT OVER SAMLEVARIABLEN AIL. ....	68
TABELL 12 – OVERSIKT OVER SAMLEVARIABLEN UM. ....	69
TABELL 13 – KORRELASJON MELLOM SPØRSMÅLENE I SAMLEVARIABLEN UM. ....	69
TABELL 14 – OVERSIKT OVER SAMLEVARIABLEN UPPEP. ....	70
TABELL 15 – SAMMENLIKNING AV ELEVENES ARBEIDSMÅTER. ....	96
TABELL 16 – EKSEMPLER PÅ HVORDAN MAN KAN GJØRE OPPGAVENE I CAMPUS INKREMENT MER ÅPNE. ....	99
TABELL 17 – HVORDAN ELEVENE MENER CAMPUS INKREMENT TILRETTELEGGES FOR LÆRING. ....	107

## Figurliste

FIGUR 1 – RELASJONEN MELLOM DIGITALE BEGREP I UNDERVISNINGEN (UTDANNINGSDIREKTORATET, 2021B). ....	5
FIGUR 2 – EKSEMPEL PÅ ENDRING SOM KAN GJØRE OPPGAVENE MER ÅPNE (FUGLESTAD, 2010). ....	17
FIGUR 3 – UNDERVISNINGSKUNNSKAP I MATEMATIKK, INSPIRERT AV BALL ET AL. (2008). ....	18
FIGUR 4 – KILPATRICK ET AL. (2001) SIN ILLUSTRASJON OVER MATEMATISKE KOMPONENTER. ....	22
FIGUR 5 – MODELL SOM ILLUSTRERER THE AFFECTIVE DOMAIN (GROOTENBOER & MARSHMAN, 2016). ....	25
FIGUR 6 – EMNER SOM ER REPRESENTERT I CAMPUS MATTE 8-10 (CAMPUS INKREMENT, U.Å). ....	35
FIGUR 7 – OPPGAVE VI OPPLEVDE SOM UTFORDRENDE Å KATEGORISERE (CAMPUS INKREMENT, U.Å). ....	38
FIGUR 8 – KATEGORISERING AV OPPGAVEN I CAMPUS INKREMENT. ....	62
FIGUR 9 – FORDELING AV HVOR GODT FORSKNINGSDELTAKERNE LIKER MATEMATIKK. ....	64
FIGUR 10 – HVORDAN ELEVEN FORETREKKER Å ARBEIDE MED MATEMATIKK. ....	65
FIGUR 11 – GJENNOMSNIITTSVERDI «AFFECTIVE DOMAIN OG UNDERSØKENDE UNDERVISNING». ....	67
FIGUR 12 – HVOR GODT ELEVENE LIKER CAMPUS INKREMENT. ....	71
FIGUR 13 – HVILKET LÆREVERK ELEVENE FORETREKKER Å BRUKE. ....	71
FIGUR 14 – OVERSIKT OVER HVORDAN ELEVENE FØLER CAMPUS INKREMENT PÅVIRKER DERES LÆRINGSPOTENSIAL. ....	72
FIGUR 15 – ELEVENES BESKRIVELSER AV CAMPUS INKREMENT. ....	78

# 1 Innledning

Skolen regnes som samfunnets viktigste organ for utvikling av kunnskaper, ferdigheter og kompetanse blant befolkningen (Meld. St. 28 (2015-2016))<sup>3</sup>. Den bør derfor tilrettelegge for gode lærings situasjoner for elevene. Lærings situasjoner som skal gjøre elevene godt forberedt på å møte samfunnets stadig økende kompetansekrav, og som gjør de i stand til å kunne anvende kunnskapen sin i ulike situasjoner/sammenhenger. Hvordan skolen skal tilrettelegge for dette er et mye omdiskutert tema, og det blir kontinuerlig rettet oppmerksomhet på hvordan skolesystemet fungerer, og hvordan det kan utvikles for å gi elevene et så godt læringspotensial som mulig. På bakgrunn av dette ble læreplanverket senest fornyet i 2020, og vi står nå ovenfor et læreplanverk (LK20) som skal gjøre elevene bedre rustet for fremtiden gjennom et større fokus på; sammenheng og tverrfaglighet, dypere forståelse, kjerneelementer i hvert fag, dybdelæring, og utforskende undervisning (Kunnskapsdepartementet, 2017, 2019). Dette på bakgrunn av at:

*Samfunnet endrer seg raskt og det elevene lærer skal være relevant og fremtidsrettet. Læreplanene er derfor endret slik at kompetansen elevene utvikler skal kunne brukes også på områder som i dag er ukjent. Å lære å lære er vesentlig i de nye læreplanene fordi det gir grunnlag for læring gjennom hele livet (Utdanningsdirektoratet, 2021a).*

Dette stiller nye krav til hvordan undervisningen praktiseres/tilnærmes, og at det finnes læreverk og læringsressurser som gir elevene muligheten til å; utvikle dypere kunnskap og forståelse, anvende kunnskapen/kompetansen sin i ulike situasjoner, og være aktivt deltakende i egne læringsprosesser (Kunnskapsdepartementet, 2019; Meld. St. 28 (2015-2016)). I matematikkundervisningen handler dette blant annet om å «gi elevene kompetanse i utforskning og problemløsning» (Utdanningsdirektoratet, 2019b), noe som ifølge (Goodchild et al., 2013; Hana, 2014; Keselman, 2003; Nosrati & Wæge, 2015; Skovsmose, 1998; Van de Walle et al., 2013; Wells, 1999) forutsetter å møte faget gjennom en mer *undersøkende tilnærming*. En tilnærming som gir elevene mulighet til å delta i undersøkende læringsprosesser hvor de selv får muligheten til å utforske matematiske problemer gjennom å stille spørsmål, forstå problemet, og søke etter svar og løsninger (Goodchild et al., 2013).

---

<sup>3</sup> Deler av innholdet i kapitlet kan ha likheter/være identisk med innholdet i prosjektskissen for denne masterstudien.

Som fremtidige matematikklærere opplever vi det derfor som interessant å undersøke hvordan de læreverkene som brukes i dagens matematikkundervisning tilrettelegger for å møte matematikkfaget på denne måten. Vi ønsker derfor å rette oppmerksomheten på hvordan Campus Inkrement, et digitalt læreverk som er mye brukt i dagens matematikkundervisning, gir elevene muligheten til å lære matematikk gjennom en slik tilnærming.

## 1.1 Bakgrunn for valg av tema

Matematikklasserom i Norge har i generasjoner vært preget av en tradisjonell og lærerstyrt tilnærming til undervisningen. En tilnærming preget av instruksjoner, og som karakteriseres/kjennetegnes av at lærerne introduserer tema, viser eksempler på tavla, og tilrettelegger for at elevene skal løse lignende oppgaver i læreboka (Alrø & Skovsmose, 2002; Alseth et al., 2003; Skovsmose, 1998; Van de Walle et al., 2013). Som alternativ til denne undervisningen har det de siste årene vært rettet mye oppmerksomhet på hvordan det heller bør tilrettelegges for en mer undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen, og hvorvidt en slik tilnærming kan bidra til å styrke elevenes læringspotensial i matematikk. Parallelt med denne utviklingen har det også vært rettet mye oppmerksomhet på den digitale utviklingen i samfunnet. En utvikling som har vært så gjennomgripende og omfattende at den har bidratt til å endre matematikkundervisningen for mange (Skavhaug, 2018). Det har blant annet blitt et økende press fra samfunnet om at skolene skal ta i bruk digitale ressurser i undervisningen, der det argumenteres for at slike ressurser er fordelaktig for elevenes læringspotensial på flere områder (Egeberg et al., 2016; Løvskar, 2019). Dette på bakgrunn av at forskning (som blant annet Alabdulaziz, 2021; Pierce et al., 2007; Sotiriou et al., 2020; Zhang et al., 2015) tyder på at slike ressurser kan styrke elevenes motivasjon, effektivitet og mulighet til å utforske matematiske problemer. Samtidig som det også kan gi elevene muligheten til å forberede seg på fremtidens stadig mer teknologirike samfunn (Egeberg et al., 2016; Løvskar, 2019).

For mange skoler har denne utviklingen ført til at tradisjonelle lærebøker er erstattet med digitale læreverker, noe som bør stille krav til at de digitale læreverkene som anvendes er oppdaterte og i tråd med kompetansemålene i læreplanverket. Hvorvidt dette er tilfellet, kan imidlertid være vanskelig å svare på. Dette motiverte oss til å få et innblikk i hvordan bruk av slike læreverker (i vårt tilfelle Campus Inkrement) kan tilrettelegge for en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen, og hva som eventuelt karakteriserer/kjennetegner muligheten for dette.

## 1.2 Formål, problemstilling og avgrensninger

Formålet med denne studien har vært å oppnå en forståelse av hvordan bruk av det digitale læreverket Campus Inkrement kan bidra med en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen. Dette ønsket vi å oppnå gjennom å få elevenes opplever og erfaringer med læreverket representert. Grunnen til at vi rettet oppmerksomheten på elevenes opplevelser og erfaringer, handler om en interesse som ble tent ganske tidlig hos oss. Den kom til allerede under våre første møter med Campus Inkrement i praksisfeltet. På dette tidspunktet visste vi ikke at dette var et område vi kom til å undersøke nærmere, men vi hadde mange spørsmål i forbindelse med det relativt «nye fenomenet»; bruk av Campus Inkrement i matematikkundervisningen. Vi utviklet dermed en nysgjerrighet over hvordan elevene opplevde overgangen fra tradisjonelle lærebøker til bruk av digitale læreverker, og hvilken tilnærming «et slikt læreverker» hadde til matematikkopplæringen. Vi har i etterkant blitt litt bedre kjent med læreverket, men ønsket likevel å undersøke følgende problemstilling ytterligere:

*Hvordan kan det digitale læreverket Campus Inkrement bidra med en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen?*

Vi har valgt å bruke det digitale læreverket Campus Inkrement som utgangspunkt for denne studien. Begrunnelsen for dette er at Campus Inkrement er et mye anvendt læreverker i matematikk og Norges største tjeneste for omvendt undervisning (Campus Inkrement, u.å). Ved å rette oppmerksomheten på dette læreverket kunne vi derfor få indikasjoner på hvordan bruk av digitale læreverker kan bidra med en undersøkende tilnærming til undervisningen. Vi valgte imidlertid å konkretisere og presisere problemstillingen ytterligere ved å bruke forskningsspørsmålene:

1. Hva karakteriserer/kjennetegner elevenes mulighet til utforskende arbeid med bruk av det digitale læreverket Campus Inkrement?
2. Hvordan opplever ungdomsskoleelever at Campus Inkrement kan bidra med en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen?

Grunnen til at vi valgte å benytte oss av disse to forskningsspørsmålene, var for å oppnå kunnskap fra ulike perspektiver. Dette har vi innhentet gjennom en mixed methods studie der hvert av forskningsspørsmålene representerer hver sin del av vår datainnsamling. Det første er direkte knyttet til en kvantitativ del. Der har vi analysert hvilke oppgaver som er representert i

Campus Inkrement, samt gjennomført en spørreundersøkelse for å få et større utvalg ungdomsskoleelever sine opplevelser og erfaringer med læreverket representert. Det andre forskningsspørsmålet rettes mot en kvalitativ del. Der har vi gjennomført tre semistrukturerte intervju med elever på ungdomstrinnet. Avslutningsvis har vi sammenfattet funnene fra begge forskningsspørsmålene for å kunne besvare studiens overordnede problemstilling.

## **1.3 Begrepsavklaring**

Vi har valgt å ha med en begrepsavklaring av de mest sentrale begrepene i vår oppgave. De begrepene vi velger å definere er; *digitale ressurser*, *digitalt læreverk*, *Campus Inkrement*, *undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen* og *dybdeløring*. Vi anser begrepsavklaringen som viktig for å redegjøre for vår forståelse, samt de avgrensningene vi har gjort i forbindelse med begrepene i denne oppgaven.

### **1.3.1 Digitale ressurser- og læreverk**

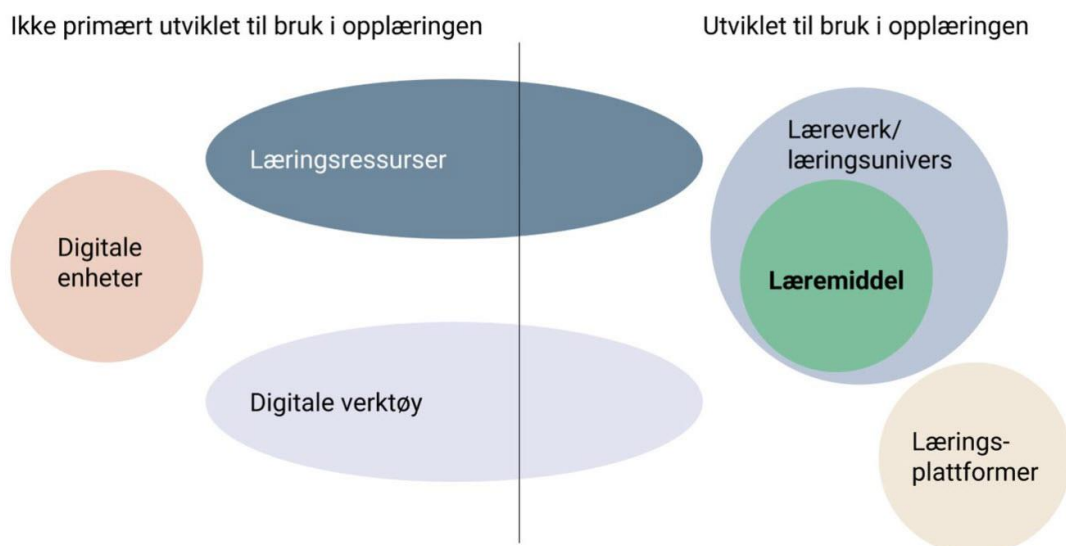
#### **Digitale ressurser**

*Digitale ressurser* kan omhandle svært mye. I denne studien bruker vi begrepet som en samlebetegnelse for alle digitale verktøy som benyttes i skolen. Det kan både referere til de fysiske verktøyene som brukes, slik som datamaskiner (PC), nettbrett og mobiltelefoner, men også digitale programvarer, slik som læreverk, programmer, nettsider og applikasjoner (Skavhaug, 2018).

#### **Digitale læreverk**

I denne oppgaven blir begrepet *digitale læreverk* brukt aktivt. Begrepet brukes i forbindelse med de digitale læringsressursene som er utviklet til å brukes i matematikkopplæringen, og som dekker en større del av kompetansemålene i læreplanverket (Utdanningsdirektoratet, 2021b). Utdanningsdirektoratet har laget en illustrasjon over relasjonen mellom de digitale begrepene som brukes i skolen:





Figur 1 – Relasjonen mellom digitale begrep i undervisningen (Utdanningsdirektoratet, 2021b).

Illustrasjonen i Figur 1 viser at digitale læreverk er utviklet til å brukes i opplæringen, og at de består av ulike læremidler. Forskrift om universell utforming av informasjons- og kommunikasjonsteknologiske (IKT)-løsninger (2013, § 3-d) definerer begrepet som «nettbaserte redskaper som kan brukes i det pedagogiske arbeidet, og som er utviklet med hensikt om å støtte læringsaktiviteter». I denne studien refererer vi til Campus Inkrement som et slikt læreverk.

### **Campus Inkrement – Norges største tjeneste for omvendt undervisning**

Campus Inkrement (u.å) er et digitalt læreverk og Norges største tjeneste for *omvendt undervisning*. En undervisning hvor elevene arbeider med teori hjemme, og kan bruke tiden på skolen til å delta i elevaktive læringsprosesser som gir rom for mer læring (Schallert et al., 2020). Tanken er at elevene skal få være mer aktive, og at lærerne i større grad skal påta seg en veilederrolle i undervisningen (Sekkingstad & Hauge, 2018).

Grunnleggerne bak Campus Inkrement skriver på sin hjemmeside at: «Campus Inkrement er den nye måten å undervise i matematikk på». Begrunnelsen for dette er at læreverket er tilpasset fagfornyelsen (LK20) og vektlegger dybdelæring og tilpasset opplæring. Meningen med læreverket er at det skal være et komplett læreverk, med både teori, oppgaver, prøver og aktiviteter (Campus Inkrement, u.å). Læreverket skal også være tilpasset ulike klassetrinn. I denne oppgaven retter vi oppmerksomheten på elever på ungdomstrinnet. Det blir derfor naturlig at denne studien begrenser seg til å fokusere på «Campus Matte 8-10».

### **1.3.2 Undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen**

Denne studien retter oppmerksomheten på en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen. En tilnærming som det finnes flere ulike definisjoner på, men som hovedsakelig retter oppmerksomheten på at det er selve *læringsprosessen* som bidrar til å styrke elevenes læringspotensial og matematiske forståelse (Skemp, 1978; Skovsmose, 1998). Dette gjennom å gi elevene tid og mulighet til å «ta på seg en forskerrolle», og utforske matematiske problemer (Hana, 2014; Keselman, 2003). Ifølge Goodchild et al. (2013) handler dette om at de får delta i læringsprosesser hvor de får: stille spørsmål, forsøke å forstå problemet og søke etter svar og løsninger, og som ifølge Nosrati og Wæge (2015) forutsetter at elevene får muligheten til å utforske problemer på egne premisser, være aktiv i egen læringsprosess, og diskutere løsningsstrategier med andre.

### **1.3.3 Dybdelæring**

Dybdelæring er et svært sentralt begrep i dagens læreplaner (Kunnskapsdepartementet, 2017). Det handler ifølge (Gamlem & Rogne, 2015; Meld. St. 28 (2015-2016); Utdanningsdirektoratet, 2019a) om at elevene gradvis og over tid får mulighet til å utvikle forståelsen av begreper, metoder og sammenhenger innenfor et fag-, kunnskaps eller kompetanseområder. Dette innebærer at elevene får mulighet til å; reflektere over egen læring, ta i bruk varierte arbeidsmetoder, arbeide individuelt og sammen med andre, knytte ny og tidligere etablert kunnskap sammen, og gjøre kritiske vurderinger underveis i læringsprosessen (Gamlem & Rogne, 2015). Hva dette innebærer for matematikkundervisningen kommer vi nærmere inn på i kapittel 2.5.

## 1.4 Struktur for oppgaven

Oppgaven vår er delt inn i seks hovedkapitler:

Kapittel 1	Innledning
Kapittel 2	Teori
Kapittel 3	Metode
Kapittel 4	Resultat og analyse
Kapittel 5	Drøfting
Kapittel 6	Konklusjon

I det første kapitlet redegjør vi for bakgrunnen for valg av tema, formål med studien, problemstilling og avgrensninger som er tatt hensyn til. Teorien vi har valgt å bruke som rammeverk for studien blir presentert i kapittel 2. Vi redegjør for tidligere forskning på området, teoretisk rammeverk, samt teori som vi har støttet oss på under analysen og drøftingen funn fra denne studien. I kapittel 3 presenterer vi metoden vi har benyttet oss av. Her reflekterer vi også over studiens validitet, reliabilitet og etiske retningslinjer. Analyse og presentasjon av resultater og funn fra studien blir presentert i kapittel 4. I kapittel 5 drøfter disse funnene opp mot teori og tidligere forskning på området. I det siste kapitlet besvarer vi studiens overordnede problemstilling. Dette gjennom å reflektere over funn fra studiens tre «undersøkelser», og ved å reflektere over didaktiske implikasjoner og eget arbeidet med studien.

## 2 Teori

Basert på oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål har vi valgt ut teori som vi anser som relevant, både for å besvare problemstillingen, men også for å kunne støtte analyse og drøfting av resultat fra våre undersøkelser. I kapittel 2.1 presenteres tidligere forskning på området, og i kapittel 2.2 presenteres studiens teoretiske rammeverk. Videre presenterer vi teori på følgende områder; matematikk som undersøkende virksomhet (kapittel 2.3), matematisk kompetanse (kapittel 2.4), forståelse i matematikk (kapittel 2.5), og digitale verktøy som grunnlag for læring og motivasjon i matematikk (kapittel 2.6)<sup>4</sup>.

### 2.1 Tidligere forskning på området

#### 2.1.1 Undersøkende tilnærming til matematikkundervisning

Det har vært mye forsket på bruk av en utforskende/undersøkende tilnærming til undervisningen de siste årene, og det viser seg at mye av forskningen peker på at denne tilnærmingen kan bidra positivt på elevenes læringsutbytte. Dette fremkommer gjennom studiene til blant annet (Alfieri et al., 2011; Furtak et al., 2012; Lester Jr. & Cai, 2016; Minner et al., 2010; Parsons & Bynner, 2005). Når det mer spesifikt tas utgangspunkt i hvordan en undersøkende tilnærming påvirker elevenes læringspotensial i matematikkundervisningen viser også (Laudano et al., 2019; Lester Jr. & Cai, 2016; Lewis & Estis, 2020; Ong et al., 2021; Parsons & Bynner, 2005) sine studier at en undersøkende tilnærming kan påvirke elevenes læringspotensiale i matematikk positivt. Parsons og Bynner (2005) sin studie viser blant annet at elevenes evne til matematisk tenkning økte signifikant ved at de fikk delta i elevaktive undervisningssituasjoner som inkluderte at de fikk: formulere og modifisere problemer, formulere antakelser, bruke logisk resonnering og tolke egne resultater. Disse funnene underbygges også av studiene til (Laudano et al., 2019; Lewis & Estis, 2020) som påpeker at en av styrkene ved en undersøkende tilnærming til undervisningen er dens vektlegging av samarbeid og muligheten til å delta aktivt i egen læringsprosess sammen med andre. Ifølge Lewis og Estis (2020) sin studie kan dette gi elevene mulighet til å løse matematiske problemer på en mer fleksibel og effektiv måte, noe som ifølge Laudano et al. (2019) kan gjøre møtet med matematikkfaget mer motiverende og meningsfullt. Dette gjennom å styrke deres emosjonelle tilhørighet og nysgjerrighet til faget. En slik tilnærming

---

<sup>4</sup> Deler av innholdet i kapitlet kan ha likheter/være identisk med innholdet i prosjektskissen for denne masterstudien.

til matematikkundervisningen kan også ifølge Lester Jr. og Cai (2016) sin studie bidra til at elevene får mulighet til å utvikle en dypere forståelse i matematikk.

### **2.1.2 Bruk av digitale ressurser i matematikkundervisningen**

Tidligere forskning viser at en målbevisst bruk av digitale ressurser i undervisningen kan bidra til utforskning, samt en mer undersøkende tilnærming til undervisningen (Egeberg et al., 2016). Dette framkommer gjennom studiene til blant annet (Egeberg et al., 2016; Kozma, 2003; Pierce et al., 2007; Zhang et al., 2015). Kozma (2003) sin studie viser blant annet at digitale ressurser kan bidra til å utvikle elevenes digitale ferdigheter, problemløsningsstrategier, samarbeidsevne og evnen til å kommunisere. Dette underbygges også av forskning som mer spesifikt retter seg mot matematikkundervisningen. Der fremkommer det at lærere er positive til å bruke digitale ressurser i matematikkundervisningen (Alabdulaziz, 2021), og at slike ressurser kan være både effektiv og verdifullt for elevenes læringspotensial (Alabdulaziz, 2021; Pierce et al., 2007; Sotiriou et al., 2020; Zhang et al., 2015).

Alabdulaziz (2021) sin studie viser at lærere er positive til bruken av nettbasert matematikkundervisning, og at en slik tilnærming til undervisningen gir elevene enorme muligheter for datainnsamling, kommunikasjon, og bruk av ulike representasjonsformer. I tillegg viser hans studie at digitale ressurser kan være lett anvendelige, og at mange lærere opplever elevene som mer motiverte til å lære matematikk gjennom nettbasert undervisning. Et slikt funn underbygges også av Pierce et al. (2007) sin studie. Deres studie viser at bruk av en slik tilnærming til undervisningen kan styrke elevenes muligheter for å utforske matematikkfaget, samt at elevenes holdninger til faget kan styrkes gjennom digital undervisning. Dette på bakgrunn av at mange elever foretrekker å lære matematikk gjennom bruk av digitale ressurser, og at disse ressursene kan bidra positivt i prosessen med å utforske og løse matematiske problemer (Alabdulaziz, 2021; Pierce et al., 2007; Zhang et al., 2015). Blikstad-Balas og Klette (2020) mener imidlertid at det er viktig at både elever og lærere har tilstrekkelig kunnskap om hvordan de anvender de digitale ressursene i undervisningen for å lykkes med å implementeringen av dem i klasserommet.

## 2.2 Teoretisk rammeverk

På bakgrunn av at en undersøkende tilnærming til undervisningen karakteriseres av muligheten for å være aktiv i egen læringsprosess (Nosrati & Wæge, 2015), og at argumentene for å anvende omvendt undervisning handler om å tilrettelegge for dette (Sekkingstad & Hauge, 2018), har vi valgt å ta utgangspunkt i Lev Semonovich Vygotsky sin sosiokulturelle læringsteori som rammeverk for denne studien. Vi ønsker også å belyse noen av John Dewey sine tanker. Han hevder at en undersøkende tilnærming til undervisningen er en viktig forutsetning for at elevene skal oppnå et godt læringspotensial.

### 2.2.1 Sosiokulturell læringsteori

Vygotsky utviklet mye av tankegodset i den sosiokulturelle læringsteorien (Lyngsnes & Rismark, 2014). Hans utgangspunkt for et sosialt perspektiv på læring var interessen for hvordan de kunnskapene og ferdighetene som menneskene har, blir videreført i samfunnet og gjort tilgjengelig for nye generasjoner (Säljö, 2002). I den forbindelse fremhevet han viktigheten av sosial dimensjon, og at indre prosesser og læring er et resultat av samhandling med andre (Strandberg, 2007; Woolfolk, 2004). Han mente at all menneskelig aktivitet foregår i kulturelle omgivelser, og at en derfor ikke kan forstå læring separert fra disse (Woolfolk, 2004).

Ifølge den sosiokulturelle læringsteorien utvikles kunnskaper, ideer, holdninger og verdier gjennom samhandling med andre, der språket ansees som det viktigste redskapet for læring. Språket brukes til å skape begreper og kategorier for tenkningen sin, og for å kommunisere med andre gjennom å uttrykke ideer og stille spørsmål (Lyngsnes & Rismark, 2014). Menneskene elevene omgås med, blant annet lærere og medelever, vil på den måten ha en stor betydning for å hvilket læringspotensial de har. Vygotsky mente at elevenes læringspotensial og mentale prosesser stammer fra deres samhandling med disse, og deres *nærmeste utviklingszone* er med på å utvikle deres kognitive strukturer og tankeprosesser (Palincsar, 1998). Han understreker derfor viktigheten av at elevene får mulighet til å samhandle med, og støtte seg på, noen med mer kompetanse enn seg selv. Dette på bakgrunn om hans tanke om at læring skjer gjennom dialog og samhandling med noen som har mer kompetanse, det han kaller for *stillasbygging* (Lyngsnes & Rismark, 2014).

I en lærings situasjon kan ikke elevenes utvikling, basert på et sosiokulturelt syn, foregå uten samhandling med andre (Lyngsnes & Rismark, 2014). Vygotsky mente at når eleven blir en del av et sosiokulturelt fellesskap, bygger læringen på en grunnleggende ubalanse, og at den

nærmeste utviklingssonen kan brukes som stillas for å oppnå læring (Säljö, 2016). Dette innebærer å støtte seg på noen med mer kompetanse for å utvikle sitt eget kompetansenivå ytterligere (Lyngsnes & Rismark, 2014). Vygotsky mener altså at samhandling med andre (språket), elevenes nærmeste utviklingszone og muligheten for stillasbygging er viktig for å støtte elevenes læringsprosesser (Lyngsnes & Rismark, 2014; Palincsar et al., 1998; Strandberg, 2007; Säljö, 2016; Woolfolk, 2004). Dette ansees også som viktige argumenter for å ta i bruk omvendt undervisning.

### **Sosiokulturell læringsteori og omvendt undervisning**

Det digitale læreverket Campus Inkrement skal som alternativ til en tradisjonell tilnærming til undervisningen bidra med omvendt undervisning<sup>5</sup>. Argumentene for en slik tilnærming til undervisningen handler om at de mest krevende prosessene, som ansees å være «bearbeiding av lærestoff», kan foregå i et læringsfellesskap på skolen (Sekkingstad & Hauge, 2018).

Elevene vil få mer tid til å være aktive i egen læringsprosess dersom teorigjennomgangen foregår hjemme. Tiden på skolen kan dermed brukes til elevaktive undervisningssituasjoner hvor elevene blant annet kan samarbeide, fremfor å delta på teorigjennomgang fra læreren. En slik måte å tilrettelegge for læring på, kan sammenliknes med Vygotsky sin læringsteori.

Elevene får i større grad muligheten til å anvende sin nærmeste utviklingszone og stillasbygging som støtte i deres læringsprosess, noe som ifølge Vygotsky er helt avgjørende for å kunne oppnå læring (Lyngsnes & Rismark, 2014; Palincsar et al., 1998; Strandberg, 2007; Säljö, 2016; Woolfolk, 2004). Ifølge Dewey kan dette også tilrettelegge for at elevene får delta i undersøkende læringssituasjoner, og dermed oppnå kunnskap som er anvendbar i ulike situasjoner/sammenhenger, og på den måten vil gjøre de bedre forberedt på deres fremtidige liv (Säljö, 2016).

### **2.2.2 John Dewey og undersøkende læring**

Dewey var i likhet med Vygotsky motstander av den tradisjonelle og autoritære tilnærmingen til undervisningen. Han mente at skole og utdanning ikke bare skal ansees som en forberedelse til et fjernt og kommende voksenliv (Säljö, 2016). Ifølge han skulle skolen bestå av et miljø som aktiviserte barna, bygger på deres nysgjerrighet og gir dem en dypere forståelse for de omgivelsene de befinner seg i. Elevene burde se poenget med hva de skal lære, og få mulighet til å være aktivt engasjert i prosessen med å finne løsninger på

---

<sup>5</sup> Se beskrivelse av omvendt undervisning i [kapittel 1.3.1](#).

virkelighetsorienterte problemer. Dewey mente at kunnskap er instrumenter i menneskers tjeneste, og at skole og undervisning bør bindes sammen med menneskers liv, hverdag og interesser (Säljö, 2016). På bakgrunn av dette er et av Deweys mest kjente sitat «*Learning by doing*». Med dette mener han at kunnskap bør utvikles gjennom å være aktiv deltaker i en læringsprosess sammen med andre. Han anbefalte en aktivitetspedagogikk med elevaktive undervisningsmetoder der barn undersøker verden med alle sanser, og der læring er et resultat av å utforske ukjente problemer (Säljö, 2016). Dette kan sees i sammenheng med (Hana, 2014; Hinna et al., 2016; Nosrati & Wæge, 2015; Skovsmose, 1998; Van de Walle et al., 2013) sine tanker om hvorfor det bør tilrettelegges for en undersøkende tilnærming til matematikkfaget.

## **2.3 Matematikk som undersøkende virksomhet**

Det finnes ulike måter å møte matematikkundervisningen på. Skovsmose (1998) skiller for eksempel mellom *oppgaveparadigmet* og *undersøkelseslandskap*, mens Van de Walle et al. (2013) skiller mellom undervisning preget av *lower-level thinking* og *higher-level thinking*. Selv om det finnes ulike tilnærminger til matematikkundervisningen, finnes det imidlertid et fellestrekk. De ulike måtene å beskrive undervisningen i matematikk signaliserer som regel forskjellen på en *tradisjonell* og *undersøkende* tilnærming til undervisningen (Hana, 2014).

### **2.3.1 Tradisjonell og undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen**

#### **2.3.1.1 Tradisjonell tilnærming**

For å beskrive de ulike tilnærmingene til matematikkundervisningen sammenlikner Skovsmose (1998) elevenes læring av matematikk med å bevege seg i et landskap. I den tradisjonelle tilnærmingen til matematikkundervisningen holder elevene seg til hovedveien og prøver å komme fram så raskt som mulig. Det finnes tydelige skilt på veien og lærerne gir de nøyaktige instruksjoner om hva de skal gjøre, og hvor de skal gå. Læringsmiljøer som stammer fra en slik undervisning kalles oppgaveparadigme, og kjennetegnes av å bruke lukkede oppgaver med entydige fasitsvar i undervisningen. Van de Walle et al. (2013) beskriver en slik tilnærming til undervisningen som preget av instruksjoner hvor elevene skal; lytte, kopiere, memorere, øve og beregne. De læringssituasjonene elevene deltar i ved bruk av denne tilnærmingen kaller de for *lower-level thinking activities*, og skal ifølge dem hindre elevene i å løse virkelighetsorienterte oppgaver og oppnå en dypere forståelse i faget.



### 2.3.1.2 Undersøkende tilnærming

Som motsetning til oppgaveparadigmet bruker Skovsmose begrepet *undersøkelseslandskap*. I et undersøkelseslandskap får elevene mulighet til å undre seg, stille egne spørsmål, og til å undersøke hva som finnes “utenfor hovedveiene”. Det søkes etter noe ukjent, og arbeidet krever tid. Van de Walle et al. (2013) beskriver dette som en undervisning preget av *higher-level thinking*. En tilnærming til undervisningen hvor elevene får muligheten til å delta aktivt i en undersøkende virksomhet hvor de kan: undre seg, stille spørsmål, søke forståelse, bygge kunnskap, samarbeide, og søke etter å finne svar selv (Wells, 1999). Van de Walle et al. (2013) hevder at denne tilnærmingen til undervisningen handler om å gi faget mening gjennom å løse relevante problemer i matematikk. Dette kan gjerne handle om å utforske spørsmål som stammer fra matematikken, og som baserer seg på allerede etablerte objekter (som for eksempel tall og geometriske figurer), men bør også ta utgangspunkt i problemer fra elevenes virkelige verden (Laudano et al., 2019). Van de Walle et al. (2013) bruker ulike verb for å beskrive hva som bør inngå i slike læringssituasjoner:

Sammenlikne	Forklare	Forutsi
Anta	Utforske	Representere
Konstruere	Formulere	Løse
Beskrive	Undersøke	Bruke
Utvikle	Rettferdiggjøre	Verifisere

Tabell 1 – Handlinger som ifølge Van de Walle et al. (2013) kan bidra til *higher-level thinking*.

Som vist i tabellen ovenfor bør en undersøkende tilnærming til undervisningen ifølge Van de Walle et al. (2013) tilrettelegge for at elevene får muligheten til å; sammenlikne, anta, konstruere, beskrive, utvikle, forklare, utforske, formulere, undersøke, rettferdiggjøre, forutsi, representere, løse, bruke og verifisere i matematikk. Dette stiller krav til hvordan undervisningen tilnærmes, og til hvilke oppgaver elevene møter på i matematikkundervisningen.

### 2.3.1.3 Ulike oppgavetyper/læringsmiljø i matematikk

Skovsmose (1998) hevder at matematikkoppgaver/læringsmiljø kan kategoriseres ut fra om de bidrar til oppgaveparadigme eller undersøkelseslandskap. Årsaken til dette er at læringsmiljøene, samt oppgaven(e) som brukes er preget av ulik karakter. Han hevder at oppgavene som brukes har mye å si for hvilket læringsmiljø elevene får mulighet til å være en del av. Argumentet for dette er at oppgavens utforming/formulering vil være avgjørende for hvilket læringsmiljø de tilrettelegger for. Det er imidlertid viktig å poengtere at selv om det finnes klare skiller mellom oppgavetyper, skal det kun små grep til for å forflytte en oppgave fra en kategori til en annen (Skovsmose, 1998; Sullivan et al., 2013).

Skovsmose (1998) har utformet en modell som illustrerer hvordan oppgavetyper/læringsmiljøene kan kategoriseres. Ifølge han befinner oppgavene seg overordnet sett i enten oppgaveparadigme eller undersøkelseslandskap, hvor de videre kan fordeles innenfor kontekstene «ren matematikk» «semi-virkelig kontekst», eller «virkelig kontekst». Dette gir følgende seks kategorier:

	Oppgaveparadigmet	Undersøkelseslandskap
“Ren” matematikk	(1)	(2)
Semi-virkelig kontekst	(3)	(4)
Virkelig kontekst	(5)	(6)

Tabell 2 – Skovsmose (1998) sin kategorisering av oppgavetyper/læringsmiljø.

Hinna et al. (2016) har tatt utgangspunkt i denne kategoriseringen, og beskrevet de seks ulike oppgavetyper slik:

**Oppgavetype (1)** er «rene» matematikkoppgaver innenfor oppgaveparadigmet. Hvor elevene for eksempel skal regne ut svaret på et vanlig regnestykke:

$$57 \cdot 37 =$$

**Oppgavetype (2)** er «rene» matematikkoppgaver innenfor undersøkelseslandskapet. Her kan elevene for eksempel oppfordres til å undersøke mønstre og sammenhenger i gangetabellen:

*Undersøk summen av sifrene til tall i 9 gangen. Hva finner du ut?*

**Oppgavetype (3)** er oppgaver som kan relateres til en «semi-virkelig» kontekst innenfor oppgaveparadigmet, og som tar utgangspunkt i en forenklet side av virkeligheten. For eksempel:

*Hvor mye koster 8 bokser vaniljesukker når én boks koster 19 kr?*

**Oppgavetype (4)** er oppgaver som kan relateres til en «semi-virkelig» kontekst innenfor undersøkelseslandskapet. Elevene skal undersøke noe som tar utgangspunkt i en forenklet side av virkeligheten. For eksempel (Hana, 2013):

*Du skal lage et akvarium som rommer 250 liter. Bestem formen på akvariet og finn ut hvilke mål akvariet kan ha.*

**Oppgavetype (5)** er oppgaver som tar utgangspunkt i en «virkelig kontekst» innenfor oppgaveparadigmet. Det betyr at oppgaven tar utgangspunkt i elevenes virkelighet, men likevel har en tradisjonell og standardisert framgangsmåte, samt ett entydig fasitsvar. Et eksempel på slike oppgaver kan være at: Læreren tilrettelegger for oppgaver som tar utgangspunkt i elevenes virkelighet, men begrenser oppgavene på en slik måte at den/de har et forhåndsbestemt(e) fasitsvar, og kan løses gjennom standardiserte fremgangsmåter.

**Oppgavetype (6)** er oppgaver som tar utgangspunkt i en «virkelig kontekst», og som elevene selv kan undersøke. Det skal ta utgangspunkt i elevenes virkelige verden, og det skal gis rom for at elevene selv får undre seg og undersøke virkelighetsorienterte situasjoner. For eksempel: Læreren tilrettelegger for at elevene selv kan lage et budsjett over økonomiske inntekter/utgifter i forbindelse med en klasses tur de skal på. De må selv undersøke hvor mye ting koster, og hvor mye penger de kan bruke på ulike «poster» for å ha tilstrekkelig med penger til rådighet. Her finnes det ikke noen entydige fremgangsmåter eller svar. Elevene må selv undre seg, utforske og undersøke mulige løsninger på problemet (Hana, 2014).

#### **2.3.1.4 Viktigheten av åpne- og høyere ordens oppgaver**

Anthony og Walshaw (2009) hevder at det er oppgavene som brukes i matematikkundervisningen som gjør læringen tilgjengelig for elevene. Denne påstanden underbygges også av (Hana, 2014; Skovsmose, 1998; Sullivan et al., 2013; Van de Walle et al., 2013) som mener at det er viktig at elevene får mulighet til å arbeide med *åpne- og høyere ordens oppgaver* i matematikkundervisningen for å bidra til læring. Ifølge Sullivan et al. (2013) innebærer dette å møte på oppgaver som gir rom for å fordype seg i et problem, og som åpner for at elevene får ha anvende en undersøkende tilnærming i oppgaveløsningen. De anbefaler oppgaver som; er meningsfulle, engasjerende, utfordrende, og som tar i bruk kontekster eller situasjoner som er nyttig for elevenes hverdag, og som er utformet slik at de kan løses på ulike måter. De trekker også frem viktigheten av at elevene får mulighet til å tenke og reflektere for å komme frem til en løsning. Slike oppgaver kan ifølge Anthony og Walshaw (2009) bidra til at elevene møter matematikkfaget ut fra «higher-level thinking»<sup>6</sup>, noe som ifølge Van de Walle et al. (2013) kan styrke deres forståelse og mulighet for å se sammenhenger i faget. Det kan også bidra til at elevene anser matematikkfaget som mer relevant for egen hverdag, og dermed mer motiverende og engasjerende å arbeide med (Anthony & Walshaw, 2009; Sullivan et al., 2013).

#### **2.3.1.5 Endring av oppgaver som opprinnelig tilhører oppgaveparadigmet**

Opgaver og oppgaveregning er fremtredende i matematikkundervisningen (Hana, 2013). Det blir derfor viktig å være bevisst på hvilke oppgaver elevene måter på, for å gi de et så godt læringspotensial som mulig (Sullivan et al., 2013). Oppgavenes utforming vil kunne påvirke elevenes syn på matematikkundervisningen, og dermed deres syn på hvorvidt oppgaveløsningen oppleves som verdifull/nyttig for deres liv (Grootenboer & Marshman, 2016). Elever som «fyker» gjennom en mengde oppgaver får ikke nødvendigvis det optimale utbyttet av matematikkundervisningen, og det bør derfor tilrettelegges for oppgaver som tilhører kategorien åpne- og høyere ordens oppgaver (Hana, 2013). Oppgaver som opprinnelig tilhører oppgaveparadigmet, kan derfor med fordel utvikles til å bli mer åpne. Ifølge Sullivan et al. (2013) og Fuglestad (2010) kan dette enkelt tilrettelegges for gjennom å:

---

<sup>6</sup> Se Van de Walle et al. ovenfor.

1. Endre en del av den eksisterende oppgaven: gjennom å for eksempel å ta vekk informasjon fra oppgaven eller endre spørsmålsformuleringen, slik at det tilrettelegges for at oppgaven kan løses på flere ulike måter (Fuglestad, 2010):

Fjerne et siffer - eller flere

$$5\square4 + 43 = \square\square \cdot \square = 100$$

Hvilke svar er mulig for disse oppgavene?

Fjerne flere?

$$\square\square\square \cdot \square\square = \begin{array}{r} \square\square\square \\ - \square\square \\ \hline = \end{array}$$

Figur 2 – Eksempel på endring som kan gjøre oppgavene mer åpne (Fuglestad, 2010).

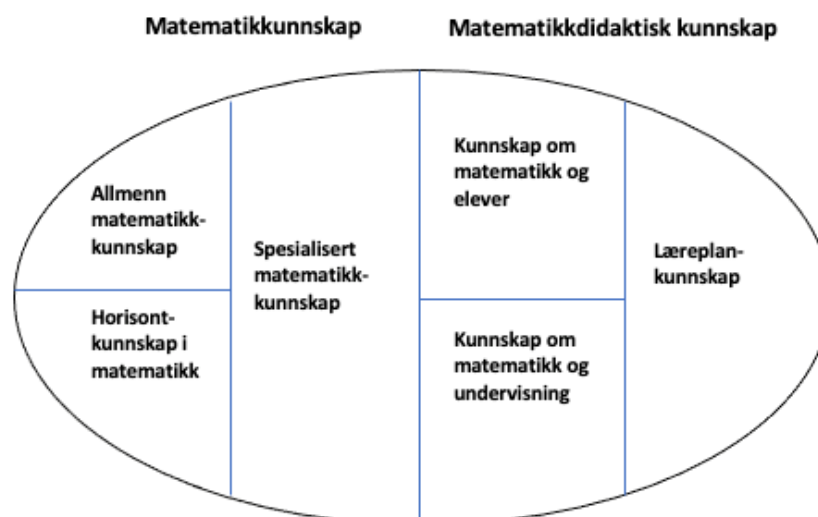
2. Gi elevene svaret fremfor spørsmålet. Dette kan gi oppgaven(e) rom for ulike løsninger. For eksempel ved å endre spørsmålsformuleringen «Rund av 1.29 til nærmeste tittel», til «Hvilke tall kan rundes av til å bli 1.3?» (Sullivan et al., 2013).
3. Forandre på ressursene/hjelpemidlene som oppgavene skal løses med. For eksempel i forbindelse med geometri: fremfor å arbeide med oppgaver som viser sammenhengen mellom periferivinkelen og sentralvinkelen i en sirkel, kan elevene oppfordres til å undersøke denne sammenhengen gjennom å bruke GeoGebra (Fuglestad, 2010).

### 2.3.1.6 Læringsmiljøet påvirkes av læreren

Mange (blant annet Hana, 2014; Hinna et al., 2016; Laudano et al., 2019; Lester Jr. & Cai, 2016; Lewis & Estis, 2020; Nosrati & Wæge, 2015; Skovsmose, 1998; Sullivan et al., 2013; Van de Walle et al., 2013) mener at matematikkundervisningen bør handle om mer enn å løse lukkede oppgaver, eller å etterligne situasjoner som læreren har forklart. Læreren bør derfor sørge for å ikke primært benytte seg av ren-oppgaveparadigme, men også tilrettelegge for en mer undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen (Skovsmose, 1998). Dette kan blant annet gjøres gjennom å tilrettelegge for undersøkende læringsmiljøer hvor elevene kan benytte seg av undersøkende læringsprosesser, og delta i matematiske samtaler hvor de argumenterer for sine løsninger (Hana, 2014; Skovsmose, 1998; Van de Walle et al., 2013). Læreren må også; gi elevene tid, være fleksibel, vurdere situasjoner, ta avgjørelser, respondere i ulike situasjoner, kreve forklaringer som rettferdiggjør matematikken, tilrettelegge for matematiske samtaler, og veilede elevene i deres læringsprosesser. En slik

tilnærming kan virke omfattende for læreren, men kan gi elevene muligheter for å møte matematikkfaget på en undersøkende, lærerik og meningsfull måte (Hana, 2014; Hinna et al., 2016; Nosrati & Wæge, 2015; Van de Walle et al., 2013). Det er imidlertid viktig å påpeke at den mest hensiktsmessige måten å møte matematikk på er ved å bevege seg mellom ulike læringsmiljø, både mellom oppgaveparadigmet og undersøkelseslandskap (Skovsmose, 1998), og også mellom individuelt arbeid og samarbeid med andre (Anthony & Walshaw, 2009). Det blir derfor lærerens oppgave å vurdere hvilke områder innenfor matematikken som kan gjøres mer undersøkende for elevene, og samtidig tilrettelegge for at elevene får møte matematikkfaget på ulike måter. Lærerens undervisningskunnskap blir derfor viktig (Ball et al., 2008).

### 2.3.1.7 Undervisningskunnskap i matematikk



Figur 3 – Undervisningskunnskap i matematikk, inspirert av Ball et al. (2008)

Læreren skal tilrettelegge for at elevene lærer matematikk, det blir derfor viktig å tilrettelegge for gode læringssituasjoner for elevene. Ifølge Ball et al. (2008) forutsetter dette at læreren har både matematikk- og matematikdidaktisk kunnskap. Matematikkunnskap (illustrert på venstre side i modellen) forutsetter at læreren har *allmenn matematikk kunnskap*, *horisontkunnskap i matematikk* og *spesialisert matematisk kunnskap*. Ball et al. (2008) mener at allmenn matematisk kunnskap innebærer en grunnleggende matematisk kunnskap, at horisontkunnskap handler om å ha matematisk kunnskap på områder elevene kan møte på senere i livet, og at spesialisert matematikkunnskap er den kunnskapen som er spesielt knyttet til matematikkundervisningen. Ifølge dem innebærer dette at læreren bør ha tilstrekkelig matematisk kunnskap, og er i stand til å forstå elevenes ulike tolkninger av matematiske

problemer og løsningsmetoder. Når de skal beskrive den matematikdidaktiske kunnskapen (illustrert på høyre side i modellen) handler det mer spesifikt om lærerens evne til å tilrettelegge for gode undervisningssituasjoner for elevene. Denne kunnskapen forutsetter *kunnskap om matematikk og undervisning, kunnskap om matematikk og elever, og læreplankunnskap*. De hevder at lærere må ha kunnskap om hvordan de kan gjøre matematikk tilgjengelig for elevene. Ifølge dem innebærer dette å kunne kombinere faglige og didaktiske kunnskaper, være i stand til å tilpasse matematikkopplæringen til elevgruppen, og ha kunnskap om hva elevene skal lære (Ball et al., 2008)<sup>7</sup>.

## 2.4 Matematisk kompetanse

Argumentene for å benytte en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen er mange, og handler hovedsakelig om hvordan en slik tilnærming kan styrke elevenes læringspotensial i matematikk (Laudano et al., 2019; Lester Jr. & Cai, 2016; Lewis & Estis, 2020; Ong et al., 2021; Parsons & Bynner, 2005). Det kan derfor være interessant å vite hva det vil si «å kunne matematikk», noe vi ønsker å rette oppmerksomheten på gjennom begrepet «matematisk kompetanse». Matematisk kompetanse kan imidlertid være et vanskelig begrep å gi en klar definisjon på. Dette på bakgrunn av at det kan defineres og forstås på ulike måter. I denne studien ønsker vi derfor å starte med å redegjøre for en mer generell beskrivelse av kompetansebegrepet, der vi tar utgangspunkt i hvordan Kunnskapsdepartementet (2017) definerer det i den overordnede delen av læreplanen (LK20):

*Kompetanse er å kunne tilegne seg og anvende kunnskaper og ferdigheter til å mestre utfordringer og løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger og situasjoner.*

*Kompetanse innebærer forståelse og evne til refleksjon og kritisk tenkning.*

Denne definisjonen skal ligge til grunn for all praksis i skolen, og skal tas med i vurderingen av elevenes kompetanse i hvert enkelt fag. Når vi mer spesifikt skal rette oss mot matematikkfaget kan denne beskrivelsen sees i sammenheng med hvordan matematisk kompetanse blir beskrevet i læreplanverket. Der er det Niss og Jensen (2002) sin forståelse av begrepet som hovedsakelig ligger til grunn. Ifølge dem handler matematisk kompetanse om å:

---

<sup>7</sup> For mer informasjon om undervisningskunnskap i matematikk se «Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special?» av Ball et al. (2008).

*(...) ha kunnskap om, forstå, utøve, anvende og kunne ta stilling til matematikk og matematiske virksomheter i en mangfoldighet av matematiske sammenhenger.*

Niss og Jensen (2002) hevder imidlertid at den matematiske kompetansen skal være både allsidig og helhetlig, og at den derfor ikke kan begrenses til én selvstendig kompetanse (Hinna et al., 2016; Niss & Jensen, 2002). Der har derfor formulert åtte delkompetanser som de anser som nødvendig å rette oppmerksomheten på. De hevder at elevene bør ha (Niss & Jensen, 2002);

- 1) Tankegangskompetanse som gjør de i stand til å kjenne til, forstå og kunne håndtere matematiske begreper.
- 2) Problembehandlingskompetanse som gjør de i stand til å oppdage, formulere, avgrense, presisere og løse ulike matematiske problemer.
- 3) Modelleringskompetanse som gjør at de kan forstå, analysere og fortolke matematiske modeller.
- 4) Resonnementskompetanse som gjør at de kan anvende, følge og bedømme matematiske bevis og argumenter.
- 5) Representasjonskompetanse som gjør at de kan forstå, anvende, og se sammenheng mellom ulike representasjoner.
- 6) Symbol- og formalismekompetanse som gjør at de har innsikt i ulike symbol og formler, og kan avkode, behandle, og benytte seg av disse i matematikkfaget, samt at de kan oversette disse til et naturlig språk.
- 7) Kommunikasjonskompetanse som gjør de i stand til å kommunisere i, med og om matematikk, samt at de kan sette seg inn i andres meninger og utsagn.
- 8) Hjelpemiddelkompetanse som gjør de i stand til å forholde seg til ulike hjelpemidler, og være i stand til å benytte seg av dem.

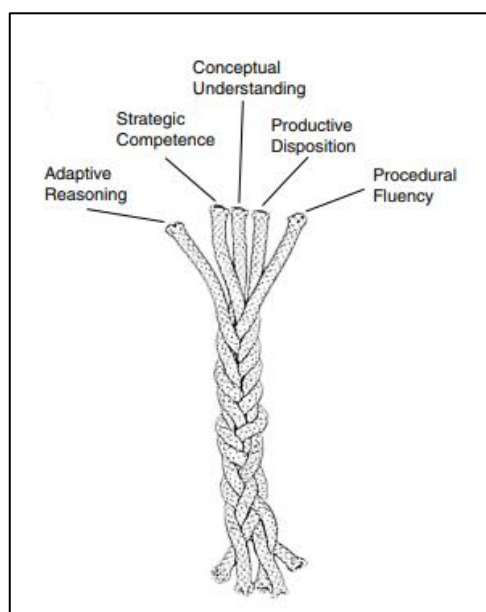
Denne beskrivelsen viser at Niss og Jensen (2002) bruker en rekke aspekter og komponenter for å beskrive hver enkelt delkompetansene i matematikk. Argumentet for dette er at alle delkompetansene kan anees å ha en særegen identitet der blant annet fokus, kjennetegn og vektlegging skiller dem fra hverandre. De mener likevel at noen delkompetanser er mer lik enn andre, og har derfor valgt å systematisere de delkompetansene som har sterke fellestrekk sammen. Dette har de gjort med å fordele delkompetansene på de to overordnede kategoriene «å spørre og svare i, med og om matematikk» og «å omgås språk og redskaper i matematikk», illustrert ved å være fordelt på en høyre og venstre side.



Å kunne spørre og svare i, med og om matematikk:	Å omgås språk og redskaper i matematikk:
Tankegangskompetanse Problemløsningskompetanse Modelleringskompetanse Resonnementekompetanse	Representasjonskompetanse Symbol- og formalismekompetanse Kommunikasjonskompetanse Hjelpemiddelkompetanse

Tabell 3 – Niss og Jensen (2002) sine plasseringer av åtte delkompetanser.

Delkompetansene i venstre kolonne er direkte knyttet til hva elevene blir spurt om i matematikk, og hva som forventes som svar. I høyre kolonne kan delkompetansene knyttes til å omgås språk og redskaper i matematikk. Niss og Jensen (2002) poengterer imidlertid at alle åtte delkompetansene er tett forbundet med hverandre, og at de to hovedgruppene ikke må sees på som helt uavhengige. Alle delkompetansene brukes som støtteapparater for hverandre i møtet med matematikkfaget (Hinna et al., 2016). Denne beskrivelsen av begrepet «matematisk kompetanse» kan også sees i sammenheng med hvordan Kilpatrick et al. (2001) forholder seg til begrepet. De bruker imidlertid kun fem komponenter i deres beskrivelse, og mener matematisk kompetanse sammensatt av; 1) *conceptual understanding* (konseptuell forståelse), 2) *procedural fluency* (kunnskap om prosedyrer), 3) *strategic competence* (strategisk kompetanse), 4) *adaptive reasoning* (adaptivt resonnement) og 5) *productive disposition* (produktiv disposisjon). Det er hovedsakelig denne forståelsen av begrepet vi forholder oss til i denne studien. Kilpatrick et al. (2001) har laget illustrasjonen «intertwined strands of proficiency» for å visualisere at alle fem komponentene er gjensidig avhengige av hverandre:



Figur 4 – Kilpatrick et al. (2001) sin illustrasjon over matematiske komponenter.

Kilpatrick et al. (2001) hevder at man ikke utelukkende kan rette oppmerksomheten på kun en av komponentene, men at alle fem må sees på som én helhet. De argumenterer for at elevenes evne til å kunne kombinere alle disse komponentene er avgjørende for om de oppnår en dyp forståelse i matematikk, samt en helhetlig matematisk kompetanse. Ifølge dem vil dette også kunne styrke elevenes evne til problemløsning, samt muligheten til å delta i undersøkende læringsprosesser i matematikkundervisningen. Videre følger en beskrivelse av hva som karakteriserer de fem komponentene.

### **Konseptuell forståelse**

Konseptuell forståelse refererer til en integrert og funksjonell forståelse av matematiske ideer (Kilpatrick et al., 2001). Kilpatrick et al. (2001) hevder at en slik forståelse kan komme til uttrykk gjennom å være i stand til å representere matematiske situasjoner på ulike måter, og å bruke representasjoner som er nyttig i ulike kontekster. Elever med en slik forståelse har evnen til å se sammenhenger mellom ulike konsepter og representasjoner i faget, og et godt grunnlag for å løse ukjente problemer i matematikk (Bransford et al., 2000). De har også et godt grunnlag for å kunne utvikle seg ytterligere i faget. Det lønner det seg derfor å tilrettelegge for at elevene skal få tid til å utvikle konseptuell forståelse i matematikk.

### **Kunnskap om prosedyrer**

Kunnskap om prosedyrer handler om å forstå prosedyrer, og å ha kunnskap om hvordan og når de kan anvendes på en passende måte (Kilpatrick et al., 2001). Det handler også om å kunne anvende prosedyrene på en fleksibel, nøyaktig og effektiv måte. Kunnskap om

prosedyrer og konseptuell forståelse blir ofte sett på som motsetninger i skolen. Begrunnelsen for dette er at mange forholder seg til de to komponentene hver for seg. Kilpatrick et al. (2001) hevder imidlertid at kunnskap om prosedyrer er et viktig for å kunne oppnå konseptuell forståelse i matematikk. Dette underbygges også av Rittle-Johnson og Alibali (1999). De skriver at dersom elevene blir introdusert for prosedyrer på en hensiktsmessig måte, vil det videre kunne styrke deres konseptuelle forståelse, samt evnen til å løse matematiske problemer. Denne beskrivelsen kan også sees i sammenheng med hvilke forutsetninger Skemp (1978) mener er avgjørende for å oppnå en helhetlig og relasjonell forståelse i matematikk.

### **Strategisk kompetanse**

Strategisk kompetanse handler om evnen i å kunne formulere, representere og løse matematiske problemer (Kilpatrick et al., 2001). Dette kan sees i sammenheng med evnen til problemløsning (Lesh & Zawojewski, 2007), eller det Niss og Jensen (2002) definerer som problembehandlingskompetanse. Innenfor denne kompetansen bør elevene være fleksible og vite hvilke løsningsstrategier som er hensiktsmessig å anvende i ulike situasjoner. Ifølge Kilpatrick et al. (2001) kan strategisk kompetanse utvikles gjennom «nonroutine problems», noe som kan sees i sammenheng med det (Hana, 2014; Skovsmose, 1998; Sullivan et al., 2013; Van de Walle et al., 2013) definerer som åpne- og høyere ordens oppgaver i matematikk. Denne tilnærmingen til matematikk har sterke relasjoner til konseptuell forståelse og kunnskap om prosedyrer (Kilpatrick et al., 2001). Dette på bakgrunn av at elevene må forstå oppgavene som stilles og hvilke prosedyrer som kan anvendes for å løse det matematiske problemet. Siegler og Jenkins (1989) hevder at elever allerede fra tidlig alder er i stand til å bruke hensiktsmessige strategier i arbeidet med å løse matematiske problemer (referert i Kilpatrick et al., 2001), noe som ifølge Kilpatrick et al. (2001) er de første stegene for å oppnå adaptivt resonnement.

### **Adaptivt resonnement**

Adaptivt resonnement handler om evnen til å tenke logisk om forholdet mellom matematiske konsepter og situasjoner (Kilpatrick et al., 2001). Dette er viktig for å kunne anvende alle komponentene innafor matematisk kompetanse på en hensiktsmessig måte, og å kunne navigere mellom de ulike komponentene på en hensiktsmessig måte. Kilpatrick et al. (2001) hevder at dette i hovedsak foregår gjennom problemløsningsoppgaver. Der bruker elevene sin strategiske kompetanse til å formulere og representere og løse et problem, og sitt adaptive resonnement til å avgjøre gyldigheten av strategien. De bruker kunnskap om prosedyrer til å

velge løsningsstrategi, samt adaptivt resonnement til å avgjøre om den valgte prosedyren er hensiktsmessig. Alle de adaptive resonnementene som benyttes underveis i læringsprosessen underbygges av den konseptuelle forståelsen elevene har, noe som kan brukes for å rettferdiggjøre om en løsning er forsvarlig eller ikke. Det er imidlertid viktig å poengtere at dersom den opprinnelige planen for å løse oppgaven ikke er tilstrekkelig, må prosessen starte på nytt. Dette innebærer at evnen til «produktiv disposisjon» er til stede.

### **Produktiv disposisjon**

Hvis elevene skal utvikle matematisk kompetanse er produktiv disposisjon viktig (Kilpatrick et al., 2001). Argumentet for dette er at denne disposisjon bidrar til å se meningen, nytten og verdien i faget, noe som bidrar til at elevene ønsker å gjøre en innsats for å forstå og lære matematikk (Grootenboer & Marshman, 2016; Resnick, 1987). For at elevene skal kunne utvikle evnen til produktiv disposisjon er det viktig at de får mange muligheter til å oppleve og erfare fordelene med å forstå og kunne anvende matematiske ferdigheter. Det er derfor viktig at de møter på en matematikkopplæring som er i stand til å gi de positive relasjoner og affekter til faget. Begrunnelsen for dette er at dersom de først utvikler en negativ affekt til matematikk, så vil det kunne være vanskelig å endre på denne (Grootenboer & Marshman, 2016; McLeod, 1992).

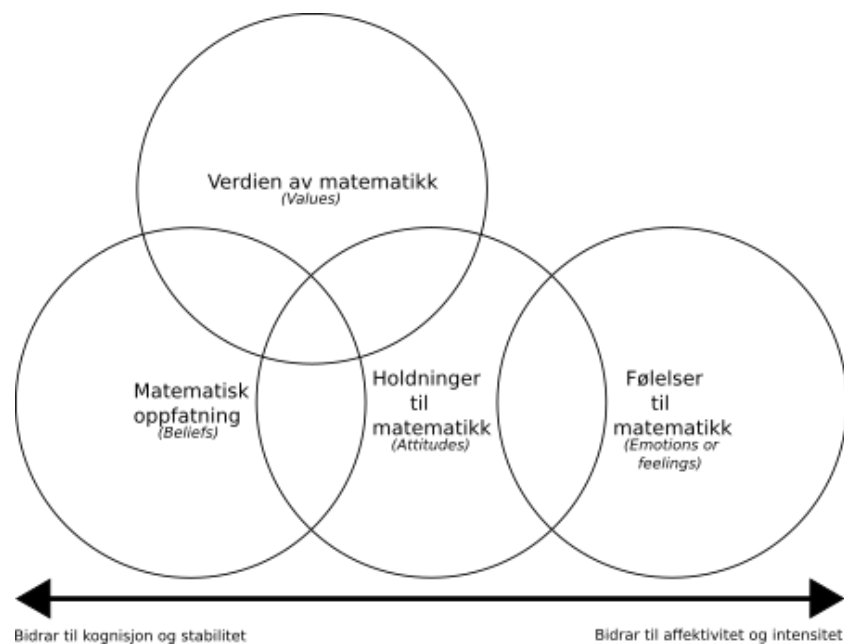
#### **2.4.1 Relasjonen til matematikk – The Affective Domain**

Elevenes relasjon og affekt til matematikk er svært viktig for deres matematiske identitet og læringspotensial i faget (Grootenboer & Marshman, 2016). Dette kan sees i sammenheng med «The Affective Domain», et begrep som på bakgrunn av sin nytteverdi har vært mye omdiskutert innenfor matematikdidaktikk de senere årene. I denne studien ønsker vi å forholde oss til Grootenboer og Marshman (2016) sin tilnærming til begrepet. De mener The Affective Domain inkluderer elevenes 1) *beliefs* (oppfatning), 2) *values* (verdier), 3) *attitudes* (holdninger) og 4) *emotions* (følelser) av/til matematikk. Dette beskriver de som:

- **Matematisk oppfatning (beliefs):** handler om subjektive forståelser, premisser og påstander om verden som antas å være sanne (Philipp, 2007). I et matematikdidaktisk perspektiv handler dette om hvilke oppfatninger som påvirker elevenes syn på matematikk.
- **Verdien av matematikk (values):** har en nær tilknytning til «oppfatning av matematikk», men er mindre kontekst-avhengig. Handler om en verdi som sitter dypere og som ligger til grunn for elevenes handlinger (Philipp, 2007).

- **Holdninger til matematikk (attitudes):** kan sees på som moderate følelser til en situasjon eller et objekt (McLeod, 1992). Dette påvirker hvordan elevene responderer i ulike situasjoner. Positive holdninger til matematikk har en sterk korrelasjon til gode prestasjoner i matematikk (Grootenboer & Marshman, 2016).
- **Følelser til matematikk (emotions):** kan ansees som affektive reaksjoner på en bestemt situasjon som er midlertidige og ustabile. Disse følelsene kan komme til uttrykk gjennom glede, engasjement, kjedsomhet og frustrasjon (Grootenboer & Marshman, 2016).

Ifølge Grootenboer og Marshman (2016) bør det kontinuerlig rettes oppmerksomhet på å etablere positive relasjoner og affekter til matematikkfaget. De viser til forskning (Attard, 2014; Larkin & Jorgensen, 2016) om at mange elever utvikler en negativ affekt til matematikk gjennom skolegangen, og ønsker å tydeliggjøre viktigheten av å se sammenhengen mellom elevenes affekt og evnen til å lære matematikk. De påpeker imidlertid viktigheten av å kontinuerlig rette oppmerksomheten på alle fem områdene, og å forsøke å se de i sammenheng. Dette har de illustrert ved hjelp av følgende modell:



Figur 5 – Modell som illustrerer *The Affective Domain* (Grootenboer & Marshman, 2016).

Modellen viser at «matematisk oppfatning», «verdien av matematikk», og «holdninger til matematikk» er nært tilknyttet hverandre. «Følelser til matematikk» har ikke en like nær tilknytning til de andre områdene, men kan sees å ha en nær sammenheng gjennom dens nære tilknytning til «holdninger til matematikk». Pilen nederst på modellen viser imidlertid at de

ulike områdene påvirker affekten til matematikk på ulike måter. Områdene på venstre side i modellen bidrar i større grad til kognisjon og stabilitet, og områdene på høyre side bidrar til affektivitet og intensitet. En slik beskrivelse viser at «matematisk oppfatning», som tilhører den venstre side av modellen, i større grad er stabil over tid, og at «følelser til matematikk», som tilhører høyre siden av modellen, i større grad kan preges av en midlertidig affektivitet og intensitet som kommer til uttrykk i ulike situasjoner (Grootenboer & Marshman, 2016).

For å styrke elevenes affekt til faget er det viktig å tilrettelegge for holdningsskapende arbeid hvor elevene kan utvikle positive relasjoner til faget (Grootenboer & Marshman, 2016).

Skolen, tilnærmingen til matematikkundervisningen og lærerne spiller derfor en viktig rolle. Grootenboer og Marshman (2016) mener først og fremst at bevisstgjøring er viktig. Det er viktig å være bevisst på hvordan både lærerens og elevenes affekt til matematikk er med på å påvirke lærings situasjonen. For elever som anser matematikk som noe negativt bør bakgrunnen for denne oppfatningen kartlegges, og det bør tilrettelegges for at de får møte matematikkfaget på en mer positiv måte. På skolen kan dette påvirkes gjennom lærernes; oppfatning, egenskaper, undervisningsmetoder, utforming av klasserommet, vurderingspraksis og fokus på prestasjoner i matematikk (Goodykoontz, 2008; Grootenboer & Marshman, 2016). Et annet område som er av stor betydning er hvilken tilnærming lærerne og elevene har til faget, og hvorvidt elevene anser faget som verdifullt og nyttig å lære (Grootenboer & Marshman, 2016; Kilpatrick et al., 2001). Begrunnelsen for dette er at elevenes affekt til faget, samt hvilken tilnærming som benyttes i undervisningen, i stor grad vil påvirke elevenes læringspotensial og matematiske forståelse (Grootenboer & Marshman, 2016; Skemp, 1978).

## 2.5 Forståelse i matematikk

I diskusjon om tradisjonelle og undersøkende tilnærminger til matematikkfaget tas det ofte utgangspunkt i hvorvidt opplæringen tilrettelegger for en *instrumentell* eller *relasjonell* forståelse i matematikk (Skemp, 1978). Den instrumentelle forståelsen kan ofte relateres til en tradisjonell tilnærming til undervisningen og beskrives som en overfladisk forståelse. Den baseres på at man utelukkende lærer matematikk gjennom pugging av regler, og ved å løse oppgaver som bygger på oppgaveparadigme og lukkede oppgaver. Relasjonell forståelse blir ansett som motsetningen til denne forståelsen, og kan ofte relateres til en mer undersøkende tilnærming til undervisningen. For å oppnå en relasjonell forståelse bør det rettes fokus på å møte matematikkfaget gjennom en undersøkende tilnærming, og å lære matematikk i dybden.

Dette innebærer å reflektere over matematiske problemer, samt å forsøke å oppnå en forståelse for sammenhenger i faget (Nosrati & Wæge, 2015). Skemp (1978) har formulert fire argumenter for hvorfor det er viktig å med en relasjonell forståelse. Han hevder det kan bidra med:

- 1) å øke fleksibiliteten i møte med nye oppgaver
- 2) å huske det en har lært bedre
- 3) relasjonell forståelse kan være målet i seg selv og kan bidra til motivasjon
- 4) å øke interessen og motivasjon for å lære mer

Selv om den relasjonelle og dype forståelsen i matematikk ofte blir ansett som et resultat av en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen, er det likevel viktig å møte faget på ulike måter for å kunne bidra til at elevene får en helhetlig matematisk kompetanse (Kilpatrick et al., 2001; Nosrati & Wæge, 2018; Skovsmose, 1998). Argumentet for dette er at matematisk kompetanse kjennetegnes av kunnskap som både etableres gjennom en tradisjonell tilnærming til faget, men også gjennom å få muligheten for å utforske matematikk gjennom en undersøkende tilnærming. Ved å møte matematikkfaget på ulike måter kan det oppnås en dypere læring, en læring hvor elevene får mulighet til å utvikle en dyp og helhetlig forståelse som de kan anvende i ulike situasjoner/sammenhenger (Nosrati & Wæge, 2018).

### **2.5.1 Dybdelæring i matematikk**

Dybdelæring fremheves som ett av de mest sentrale begrepene i det fornyede læreplanverket LK20 (Gamlem & Rogne, 2015; Kunnskapsdepartementet, 2019). Bakgrunnen for dette er at en dypere og mer helhetlig forståelse i større grad tilrettelegger for å imøtekomme fremtidens stadig økende kompetansebehov (NOU 2015: 8, 2015). Nosrati og Wæge (2018) mener det kan være vanskelig å beskrive hva dette betyr for matematikkundervisningen uten å ha en mer generell beskrivelse som utgangspunkt. Vi har derfor valgt å bruke Ludvigsen-utvalget sin definisjon på dybdelæring i denne studien:

*Dybdelæring dreier seg om elevenes gradvise utvikling av forståelse av begreper, begrepssystemer, metoder og sammenhenger innenfor et fagområde. Det handler også om å forstå temaer og problemstillinger som går på tvers av fag- eller kunnskapsområder. Dybdelæring innebærer at elevene bruker sin evne til å analysere, løse problemer og reflektere over egen læring til å konstruere en varig forståelse (NOU 2015: 8, 2015).*

Ludvigsen-utvalget hevder at det sentrale poenget med kompetanse handler om anvendelse, det å være i stand til å ta i bruk kunnskaper og ferdigheter til å mestre utfordringer og løse oppgaver. Elevenes kunnskap og forståelse av det de har lært, hvordan de kan bruke det de har lært, og når de kan bruke det ansees som viktig for å oppnå en dypere forståelse. Motsetningen til denne måten å lære på kalles for overflatelæring. Sawyer (2014) har utviklet en modell for å illustrere forskjellen mellom dybdelæring og overflatelæring:

Dybdelæring	Overflatelæring
Elever relaterer nye ideer og begreper til tidligere kunnskap og erfaringer.	Elever arbeider med nytt lærestoff uten å relatere det til det de kan fra før av.
Elever organiserer egen kunnskap i begrepssystemer som henger sammen.	Elever behandler lærestoff som atskilte kunnskapselementer.
Elever ser etter mønstre og underliggende prinsipper.	Elever har vanskeligheter med å forstå nye ideer som er ulike fra dem de har møtt tidligere.
Elever forstår hvordan kunnskap blir til gjennom dialog og vurderer logikken i et argument kritisk.	Elever behandler fakta og prosedyrer som statisk kunnskap, overført fra en allvitende autoritet.
Elever reflekterer over sin egen forståelse og sin egen læringsprosess.	Elever memorerer uten å reflektere over formålet eller over egne læringsstrategier.

Tabell 4 – Forskjellen mellom dybdelæring og overflatelæring (Sawyer, 2014).

Styrkene ved å tilrettelegge for dybdelæring i matematikk er at elevene blir i stand til å; koble ny og allerede etablert kunnskap og erfaringer sammen, se etter mønstre og underliggende prinsipper, evaluere nye ideer og konklusjoner, tenke kritisk og vurdere logikken i et argument, og reflektere over egen forståelse og læringsprosess (Sawyer, 2014). Det er disse argumentene Nosrati og Wæge (2018) har tatt utgangspunkt i når de har etablert fem sentrale komponenter som ansees som nødvendig for å oppnå dybdelæring i matematikk. De skriver at dybdelæring innebærer 1) begrepsmessig forståelse, 2) prosedyrekunnskap, 3) anvendelse, 4) resonnering, og 5) metakognisjon og selvregulering. Disse fem komponentene er utviklet basert på ulike forskningsbaserte og praksisnære modeller for læring i matematikk, inkludert Kilpatrick et al. (2001) og Skemp (1978).

Nosrati og Wæge (2018) hevder at det må tilrettelegges for at alle de fem komponentene støttes og utvikles parallelt for å oppnå dybdelæring i matematikk. De hevder at det er viktig at elevene utvikler en *begrepsmessig forståelse* hvor de kan se sammenhenger mellom ulike



begreper, ideer og prosedyrer. Dette innebærer en forståelse for hvorfor en matematisk idé er viktig, og det å kunne knytte en matematisk idé til tidligere etablert kunnskap og forståelse. En slik forståelse kan sees i sammenheng med det Skemp (1978) beskriver som en relasjonell forståelse og det Kilpatrick et al. (2001) beskriver som en konseptuell forståelse i matematikk. Ifølge Nosrati og Wæge (2018) vil en slik forståelse gi elevene et bedre utgangspunkt for å memorere og anvende sin matematiske kompetanse i ulike sammenhenger. De hevder også, i likhet med Kilpatrick et al. (2001), at det viktig at elevene utvikler *prosedyre kunnskap* som kan gi de et grunnlag for å kunne anvende ulike prosedyrer nøyaktig, fleksibelt og hensiktsmessig. Dette kan sees i sammenheng med Skemp (1978) sin beskrivelse av en instrumentell forståelse i matematikk. Elevene bør videre være i stand til å *anvende matematikken*. Dette handler om å kunne løse matematiske problemer som både kan relateres til egen hverdag, men også mer abstrakte matematiske problemer. Ifølge Nosrati og Wæge (2018) kan denne evnen utvikles gjennom en strategisk tankegang som gjør de i stand til å gjenkjenne og formulere matematiske problemer, representere problemene på ulike måter, utvikle en løsningsstrategi og vurdere gyldigheten av løsningene på problemene. En slik beskrivelse kan sees i sammenheng med det Kilpatrick et al. (2001) beskriver som adaptivt resonnement. Nosrati og Wæge (2018) mener også det er viktig at elevene skal være i stand til å *resonnere*, og reflektere over egne læringsprosesser og læringsstrategier gjennom *metakognisjon og selvregulering*. De mener elevene må kunne; forklare hvordan de tenker, følge med i et logisk resonnement, og vurdere resonnementets gyldighet (resonnere). En slik evne kan utvikles gjennom å reflektere over egne fremgangsmåter og kognitive prosesser (metakognisjon), og ved å kunne regulere dem (selvregulering). Basert på Nosrati og Wæge (2018) sin beskrivelse av hva som er nødvendig for å oppnå dybdelæring i matematikk er det med andre ord viktig å rette en kontinuerlig oppmerksomhet på at alle komponentene skal til for å oppnå en matematisk kompetanse<sup>8</sup> (Kilpatrick et al., 2001; Niss & Jensen, 2002).

Dersom alle komponentene innenfor matematisk kompetanse skal rettes kontinuerlig oppmerksomhet på er lærernes tilnærming til matematikkundervisningen viktig (Nosrati & Wæge, 2018). Hvordan læreren tilnærmer seg undervisningen har stor betydning for at elevene skal utvikle de kompetansene som er ønskelig. Læreren må derfor tilrettelegge for læringssituasjoner som fremmer dypere forståelse gjennom å gi elevene: tilstrekkelig tid til

---

<sup>8</sup> Les i [kapittel 2.4](#) om matematisk kompetanse.

fordypning, tilpasset opplæring, støtte og veiledning, og varierte arbeidsformer. Det er også viktig at læreren er fleksibel i forbindelse med gjennomføring av undervisningen. Med dette menes det at læreren er i stand til å gjøre endringer som er hensiktsmessige for å styrke elevenes læringspotensialer (NOU 2015: 8, 2015). Et område som blant annet må rettes mer oppmerksomhet på enn tidligere er samfunnets økte krav til digitalisering i skolen. Dette har bidratt til at lærerne i større grad enn tidligere må være oppdaterte på hvordan de digitale ressursene/verktøyene kan implementeres på en hensiktsmessig måte i undervisningen (Erfjord & Haara, 2018).

## **2.6 Digitale læreverker som grunnlag for læring og motivasjon i matematikk**

Samfunnet endres raskt, noe som har ført til stor fremvekst av blant annet teknologi og digitalisering i skolen. Det blir derfor relevant å stille seg spørsmålet om hvordan disse endringene også fører til endringer i skolematematikken. Gulaker (2018) hevder at ny teknologi har bidratt til å utvikle læreverkene som brukes i skolen. Han skriver at dagens læreverker (både bøker og digitale) er preget av blant annet flere rike oppgaver, bedre design, og mer tydelig differensiering. Det er imidlertid viktig å poengtere at dersom de digitale ressursene skal bety noe positivt for læringsarbeidet må bruken være målrettet (Osloskolen, 2017). Det må også være faglig kvalitet over ressursene som brukes, samtidig som de også må passe overens med kompetansemålene for opplæringen. En fordel med slike ressurser er ifølge Goriss-Hunter et al. (2021) at de digitale ressursene potensielt kan gi elevene et godt grunnlag for motivasjon og mestring i flere fag.

### **2.6.1 Motivasjon i matematikk**

En normal tilnærming til motivasjon er å skille mellom *indre* og *ytre* motivasjon (Wæge & Nosrati, 2018). I matematikkundervisningen handler indre motivasjon om at elevene arbeider med matematikkoppgaver fordi de synes oppgaven er interessant og morsom i seg selv. De opplever glede og indre tilfredsstillelse av å arbeide med oppgaven. Oppgaver som oppleves som «nye», engasjerende og passe utfordrende kan bidra til å oppnå en slik motivasjon. Elever med ytre motivasjon arbeider derimot med matematikkoppgavene for å oppnå et resultat som er atskilt fra selve oppgaven. De synes ikke nødvendigvis oppgaven er interessant, men de er opptatt av å få for eksempel gode karakterer eller ros av lærere.

Indre og ytre motivasjon har lenge blitt betraktet som to motsatte poler innen motivasjonsteori, men senere forskning viser at både indre og ytre motivasjon eksisterer og virker sammen med hverandre (Lepper et al., 2005). En elev kan altså ha både indre og ytre motivasjon for å lære matematikk. Det er imidlertid viktig å påpeke at det er knyttet flest fordeler til den indre motivasjon (Lepper et al., 2005; Ryan & Deci, 2000). Forskning viser at elever som er indre motiverte er; mer utholdende, har større selvtillit, mer kreative, og benytter i større grad problemløsningsstrategier når de arbeider med matematikkoppgaver (Wæge & Nosrati, 2018). Den indre motivasjon bidrar også til mer glede, aktiv involvering og kognitiv fleksibilitet (Pintrich, 2003; Ryan & Deci, 2000). Noe som kommer til uttrykk gjennom at elevene i større grad viser interesse for å utforske, oppdage sammenhenger og oppnå mestring (Ryan & Deci, 2000). Dette er en viktig forutsetning for læring. I matematikkfaget kan den indre motivasjon komme til uttrykk gjennom at elevene:

<b>Hva gjør elever som er indre motivert?</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foretrekker utfordrende oppgaver.</li> <li>• Trekker sammenhenger mellom det de lærer på skolen, og aktiviteter og interesser utenfor skolen.</li> <li>• Stiller spørsmål som går utover oppgaven, for å forstå ideer og sammenhenger.</li> <li>• Opplever glede av å arbeide med oppgavene.</li> <li>• Viser stolthet over egne prestasjoner.</li> <li>• Setter i gang læringsaktiviteter på egen hånd.</li> <li>• Er utholdende og gir ikke opp når de møter motgang.</li> <li>• Er motvillige til å stoppe å arbeide med oppgaver de ikke har løst.</li> <li>• Gjør mer enn det som kreves.</li> <li>• Arbeider med oppgaver uavhengig av ytre årsaker (f.eks. karakterer, tett veiledning).</li> </ul>

Tabell 5 – Wæge og Nosrati (2018) sin beskrivelse av indre motiverte elevers handlinger.

Som vist i Tabell 5 kan indre motivasjon bidra positivt på flere områder i matematikk. Elever som er indre motivert kan blant annet være mer engasjerte, positive, og ha bedre forutsetninger for å prestere i faget (Lepper et al., 2005; Wæge & Nosrati, 2018). Motivasjon er imidlertid ikke konstant, og den kan påvirkes av forskjellige faktorer som; verdier, erfaringer, forventninger og behov (Wæge & Nosrati, 2018). Både læreren, undervisningssituasjonene og læringskulturen spiller derfor en viktig rolle for hvorvidt

elevene har motivasjon for å lære matematikk (Pintrich, 2003). Grootenboer og Marshman (2016) hevder også at elevenes affekt til matematikk vil være med på å påvirke denne motivasjon.

### **2.6.1.1 Å påvirke elevenes motivasjon i matematikk**

Ryan og Deci sin selvbestemmelsesteori er en av de mest anerkjente teoriene i forbindelse med hva som påvirker menneskers indre og ytre motivasjon (Wæge & Nosrati, 2018). Teorien bygger på en anerkjennelse om at mennesker har tre grunnleggende behov som det må rettes kontinuerlig oppmerksomhet på. Disse behovene er: *kompetanse*, *autonomi* og *tilhørighet*. (Ryan & Deci, 2000). Behovene henger tett sammen, og kan sammen bidra til å utvikle positive forventninger og motivasjon til å lære matematikk (Wæge & Nosrati, 2018).

Behovet for *kompetanse* handler om en følelse elevene har i en bestemt situasjon. Wæge og Nosrati (2018) beskriver to dimensjoner som avgjørende for å dekke dette behovet i matematikk. Det første handler om elevenes følelse av mestring. Dette innebærer at elevene får mulighet til å utvikle forståelse og ferdigheter i faget, noe som innebærer at de møter oppgaver som er tilpasset deres nivå og ikke blir for utfordrende. Det andre handler om elevenes følelse av faglig anerkjennelse. For at elevene skal få mulighet til å oppleve dette er det viktig at de får 1) anerkjennelse for deres faglige bidrag, 2) muligheten til å ha innflytelse på arbeidet som skal gjøres, og 3) muligheten til å dele sine forklaringer med andre. Behovet for *autonomi* handler videre om elevenes mulighet for å handle ut fra egne interesser og verdier (Wæge & Nosrati, 2018). Selv om de ikke nødvendigvis har valgt å lære matematikk, er det rom for å gi de muligheter for å være autonome i matematikkundervisningen likevel. Dette kan praktiseres gjennom at elevene får muligheter til å ta matematiske avgjørelser og gjøre matematiske vurderinger i undervisningen. Bruk av åpne- og høyere ordens oppgaver kan blant annet bidra til en følelse av autonomi. Slike oppgaver gir rom for at elevene får tenke selv og velge å ta i bruk de løsningsstrategiene som passer dem. For at dette skal kunne styrke deres indre motivasjon har de også behov for *tilhørighet*. Følelsen av tilhørighet handler om å ha en relasjon til andre, og en følelse av å være sammen med andre i et trygt fellesskap. I matematikkundervisningen har elevene behov for å føle tilhørighet til læreren og medelevene. Disse relasjonene kan etableres gjennom gode samarbeid, og ved at læreren viser interesse og omsorg ovenfor den enkelte elev. Elevene trenger lærere som gir både emosjonell og faglig støtte, samtidig som de har medelever de kan støtte seg på – både faglig og sosialt (Wæge & Nosrati, 2018).

## 3 Metode

Målet med dette kapitlet er å redegjøre for våre valg av forskningsdesign og metode.

I del 3.1 belyses forskningsdesign og valg av metode. I del 3.2 beskriver vi hvordan vi har benyttet en mixed methods studie for å besvare studiens problemstilling. I del 3.3 beskriver vi gjennomføringen av den kvantitative forskningen, og i 3.4 gjennomføringen av den kvalitative forskningen. I del 3.5 redegjøres det for studiens vitenskapsteoretiske perspektiv, som overordnet sett har en pragmatisk tilnærming, men som også bærer preg av post-positivisme (kvantitativ del) og sosialkonstruktivisme (kvalitativ del). I del 3.6 redegjør vi for hvordan vi har ivaretatt kvaliteten i studiet. Der presenterer vi studiens etiske retningslinjer, validitet, reliabilitet, triangulering og metodekritikk. Til slutt vil vi i del 3.7 beskrive hvilken metode vi har brukt for å analysere datamaterialet i denne studien.<sup>9</sup>

### 3.1 Forskningsdesign og valg av metode

Vi har gjennom dette studiet valgt å rette oppmerksomheten på hvordan bruk av digitale læreverker i matematikkundervisningen kan bidra med en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen. Valg av tema har vært gjort på bakgrunn av egen interesse, en økende digitalisering i skolen, og et fornyet læreplanverk med økt oppmerksomhet på dybdelæring og undersøkende undervisning. Vi ønsket å gjennomføre en studie som kunne gi innblikk i hva som karakteriserer/kjennetegner muligheten for undersøkende undervisning ved bruk av Campus Inkrement. Samtidig har vi vært opptatt av at elevenes erfaringer og opplevelser læreverket blir representert. For å oppnå dette valgte vi å gjennomføre en mixed methods studie, der vi benytter oss av en metodetriangulering mellom kvalitativ og kvantitativ metode (Frederiksen, 2014).

### 3.2 Mixed methods studie

Det finnes en rekke ulike design innenfor mixed methods studier. Vi har benyttet oss av en mixed methods studie med et explanatory sequential design (Creswell & Creswell, 2018). Et design som bygger på at vi først har gjennomført og analysert datamaterialet fra en kvantitativ undersøkelse, for så å gjennomføre en kvalitativ undersøkelse for å oppnå en ytterligere forståelse på området. Begrunnelsen for valg av metode handler om at kvantitative og

---

<sup>9</sup> Deler av innholdet i kapitlet kan ha likheter/være identisk med innholdet i prosjektskissen for denne masterstudien.

kvalitative metoder har komplementære styrker (Frederiksen, 2014), og at vi ønsket å benytte oss av styrkene ved begge metodene. Den kvantitative metoden har gitt oss muligheten til å opptre med nøytralitet som forsker og oppnå en forklaring av et fenomen gjennom et større utvalg informanter. Metoden ga oss også et bedre grunnlag for å kunne sammenlikne de resultatene vi fikk. Den kvalitative metoden har videre gitt oss muligheten til å oppnå mer fleksible og detaljerte beskrivelser som går i dybden (Dalland, 2017; Frederiksen, 2014). Vi anså en slik triangulering mellom metodene som nyttig for oppnå et mer gyldig og pålitelig svar på vår problemstilling (Creswell & Creswell, 2018).

Videre i metodedelen har vi i hovedsak valgt å ta for oss kvantitativ og kvalitativ metode hver for seg. Det er imidlertid viktig å poengtere at selv om datamaterialet har blitt behandlet hver for seg, må de likevel sees i sammenheng. Resultatene fra den kvalitative delen brukes for å oppnå en dypere forståelse av resultatene fra den kvantitative delen, og de kommer også til å bli sett i sammenheng når studiens problemstilling skal drøftes og besvares.

### **3.3 Den kvantitative forskningen – metode og gjennomføring**

Den kvantitative delen av vår studie har gitt oss et godt grunnlag for å kunne forklare fenomener og sammenlikne resultater fra et større utvalg enheter (Christoffersen & Johannessen, 2012). Datamaterialet er basert på tall, og vi har brukt metoden i forsøk på å besvare følgende forskningsspørsmål:

*Hva karakteriserer/kjennetegner elevenes muligheter til utforskende arbeid ved bruk av det digitale læreverket Campus Inkrement?*

For å besvare forskningsspørsmålet har vi benyttet oss av en kvantitativ metode på to ulike måter. Innledningsvis gjennomførte vi en kvantitativ innholdsanalyse av et større utvalg oppgaver i Campus Inkrement (Ringdal, 2020). Videre benyttet vi oss av en kvantitativ spørreundersøkelse for å få et større utvalg ungdomsskoleelever sine opplevelser og erfaringer med læreverket representert i vår oppgave (Christoffersen & Johannessen, 2012). For å analysere og presentere datamateriale fra de kvantitative undersøkelsene har vi benyttet oss av SPSS, et dataprogram for statistisk analyse av kvantitativ data (Johannessen, 2009).

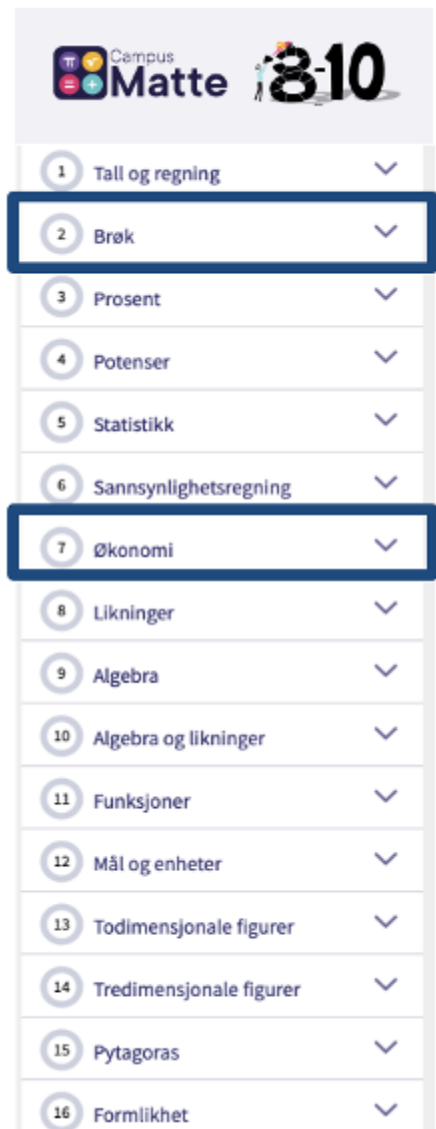
### 3.3.1 Innholdsanalyse av oppgavetyperne i Campus Inkrement

For å oppnå et bilde av hva som karakteriserer/kjennetegner elevenes muligheter til utforskende arbeid med bruk av Campus Inkrement startet vi med å undersøke hvilke oppgaver som er representert i læreverket. Dette har vi gjort gjennom en *innholdsanalyse*. En metode som går ut på å bruke predefinerte kategorier til å analysere dokumenter og tekster for å kvantifisere innholdet på en systematisk og etterprøvbart måte (Bryman, 2012). Vi har brukt innholdsanalysen til å oppnå en kvantitativ beskrivelse av innholdet i Campus Inkrement, relatert til å tallfeste forekomsten av ulike oppgavetyper (Scheufele, 2008).

I forkant av innholdsanalysen startet vi med å sette oss inn i kompetansemålene i matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2019b), og valgte ut to emner vi ønsket å rette oppmerksomheten på i «Campus Matte 8-10». Vi valgte emnene brøk og økonomi. Som vist i Figur 6.

#### 3.3.1.1 Kategorier som ligger til grunn for innholdsanalysen

Videre satte vi oss inn i hvordan vi ønsket å kategorisere oppgavene som skulle analyseres. Her tok vi utgangspunkt i et skille mellom en tradisjonell (oppgaveparadigmet) og undersøkende tilnærming til undervisningen<sup>10</sup> (Goodchild et al., 2013; Hana, 2014; Nosrati & Wæge, 2015; Skovsmose, 1998; Van de Walle et al., 2013). Vi valgte å bruke Skovsmose (1998) sine seks læringsmiljø/oppgavetyper som kategorier. Han skiller mellom læringsmiljø/oppgaver som enten tilhører oppgaveparadigmet eller undersøkelseslandskap, og som er fordelt på seks kategorier. Se Tabell 2 i kapittel 2.3.1.



Figur 6 – Emner som er representert i Campus Matte 8-10 (Campus Inkrement, u.å).

<sup>10</sup> Se [kapittel 1.3.2](#) og [kapittel 2.3](#).

### 3.3.1.2 Gjennomføring av kategoriseringen

Med utgangspunkt i denne kategoriseringen har vi analysert totalt 916 oppgaver i Campus Inkrement. Av disse 916 oppgavene tilhører 532 (58%) av oppgavene emnet brøk, og 384 (42 %) oppgaver emnet økonomi. Vi har analysert oppgavene ved å gi alle oppgave en tallverdi fra 1 – 6 ut fra hvor de kan plasseres innenfor Skovsmose (1998) sin kategorisering<sup>11</sup>. Nedenfor har vi eksemplifisert hvilke oppgaver vi har plassert innenfor hver kategori:

<b>Oppgavetype (1)</b>	<p>Eksempel «Utviding og forkorting av brøk»:</p> <div data-bbox="488 613 1042 1115" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"><p><b>Oppgave 4a)</b></p><p>Utvid brøken <math>\frac{5}{9}</math> med seks.</p><math display="block">\frac{5}{9} = \frac{30}{54}</math></div> <p>Forklaring: oppgaven kan ansees å være en ren matematikkoppgave, hvor elevene kun skal regne ut svar på oppgaven.</p>
<b>Oppgavetype (2)</b>	<p>Eksempel «Uekte brøk og blandet tall»:</p> <div data-bbox="483 1301 1398 1637" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"><p><b>Oppgave 5c)</b> <span style="float: right; border: 1px solid orange; border-radius: 5px; padding: 2px 5px;">Anbefalte hjelpemidler: blyant og papir</span></p><p>Telleren er dobbelt så stor som nevneren. Summen av teller og nevner er tjuen. Finn brøken.</p><div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: fit-content;"><math display="block">\frac{14}{7}</math></div></div> <p>Forklaring: oppgaven kan ansees å tilhøre ren matematikkoppgave, men elevene oppfordres til å undersøke sammenhengen mellom teller og nevner i en brøk.</p>

<sup>11</sup> Les mer om dette i teori-kapitlet [2.3.1](#)



<p><b>Oppgavetype (3)</b></p>	<p>Eksempel «Merverdiavgift»:</p> <div data-bbox="488 259 1401 622" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p><b>Oppgave 1e)</b> <span style="float: right;">Anbefalte hjelpemidler: blyant og papir</span></p> <p>På mange varer og tjenester må du betale 25 % moms (mva.) i Norge. Hvor mye moms må du betale på en vare som koster 2000 kr før moms?</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">500 kr</div> </div> <p>Forklaring: oppgaven kan ansees å tilhøre oppgaveparadigme i en «semi-virkelig» kontekst.</p>
<p><b>Oppgavetype (4)</b></p>	<p>Eksempel «Lån»:</p> <div data-bbox="501 869 1401 1218" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p><b>Oppgave 6e)</b> <span style="float: right;">Anbefalte hjelpemidler: alle</span></p> <p>Hvilke forskjeller er det mellom et serielån og et annuitetslån? Diskuter situasjoner der det ene kan være mer hensiktsmessig enn det andre.</p> <div style="border: 1px solid gray; height: 40px; width: 100%; margin: 10px auto;"></div> </div> <p>Forklaring: oppgaven kan ansees å tilhøre undersøkelseslandskap. Elevene blir oppfordret til å undersøke ulike typer lån i en «semi-virkelig» kontekst.</p>
<p><b>Oppgavetype (5)</b></p>	<p>Ut fra vår innholdsanalyse er ikke denne kategorien representert innenfor emnene brøk og økonomi hos Campus Inkrement.</p>
<p><b>Oppgavetype (6)</b></p>	<p>Ut fra vår innholdsanalyse er ikke denne kategorien representert innenfor emnene brøk og økonomi hos Campus Inkrement.</p>

Tabell 6 – Eksempler på kategorisering av oppgaver i Campus Inkrement (u.å).

Kategoriseringsprosessen valgte vi å gjøre sammen for å kunne diskutere kategoriseringen underveis, men også for å hindre at vår egen subjektive forforståelse lå til grunn for analysen. I situasjoner hvor vi synes det kunne være vanskelig å kategorisere oppgaven(e), argumenterte vi og ble enige om hvor vi ønsket å plassere den/disse med utgangspunkt i Skovsmose (1998) sin teori. Det var imidlertid aldri noen usikkerhet tilknyttet om oppgavene tilhørte oppgaveparadigmet eller undersøkelseslandskap, men det kunne i enkelte tilfeller være vanskelig å skille mellom de ulike kontekstene «ren matematikk», «semi-virkelig kontekst» og «virkelig kontekst». Et eksempel på en slik oppgave kan være:

Oppgave 2b) Anbefalte hjelpemidler: blyant, papir og kalkulator

En vare koster 5250 kr før moms. Hva koster varen inklusiv 25 % moms?

Varen koster  kr inklusiv moms.

Figur 7 – Oppgave vi opplevde som utfordrende å kategorisere (Campus Inkrement, u.å).

Figur 7 eksemplifiserer en oppgave vi opplevde som vanskelig å kategorisere. På denne oppgaven var det aldri noen tvil om at oppgaven tilhørte oppgaveparadigmet, men vi opplevde det som vanskelig å kategorisere oppgaven innenfor én bestemt kontekst. Begrunnelsen for dette er at selv om oppgaven har en kunstig og oppkonstruert kontekst, slik som «semi-virkelige» oppgaver har, opplever vi likevel at oppgaven like gjerne kunne vært formulert slik:

$$5250 \cdot 1.25 =$$

Ved en slik oppgaveformulering kunne oppgaven blitt karakterisert som «ren matematikk» innenfor oppgaveparadigmet. Vi opplevde det derfor som utfordrende å plassere oppgaven innenfor en bestemt kategori. I slike tilfeller har vi har argumentert oss frem til hvilken kategori oppgaven tilhører gjennom å ta utgangspunkt i Skovsmose (1998) sin teori på området. Vi valgte å plassere oppgaven i Figur 7 innenfor oppgavetype (3). Dette siden oppgaven tar for seg en kunstig og oppkonstruert «vare», som skal betales moms (mva.) av. Vi opplever likevel at oppgaven mangler noe informasjon til å kunne plasseres «fullverdig» innenfor denne kategorien. Slike tvilstilfeller har gjort at det i enkelte tilfeller kan være vanskelig å si helt klart hvilken kontekst oppgavene tilhører. Vi har likevel blitt enige om hvor oppgaven(e) burde plasseres. Argumentet for å kategorisere oppgavene i Campus Inkrement var imidlertid å kvantifisere innholdet og tallfeste antall oppgaver som tilrettelegger for en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen, ikke nødvendigvis plassere oppgavene innenfor en bestemt «kontekst» (Postholm & Jacobsen, 2018).

Avslutningsvis i innholdsanalysen har vi brukt frekvenstabeller til å få oversikt og kunne sammenlikne hvilke oppgaver som tilsynelatende er representert i læreverket. Vår innholdsanalyse kan dermed relateres til det Scheufele (2008) beskriver som en *kvantitativ*

*innholdsanalyse* med bruk av frekvenser. Vi har benyttet oss av Excel for å systematisere innholdet, og videre anvendt SPSS til å analysere og presentere innholdet med bruk av frekvenstabeller.

### **3.3.2 Spørreundersøkelse**

Det har gjennom hele forskningsprosessen vært viktig for oss at elevenes stemme blir hørt i saker som angår deres skolehverdag. Vi har derfor gjennomført en spørreundersøkelse for å få et større utvalg ungdomsskoleelever sine opplevelser og erfaringer med Campus Inkrement representert i denne studien (Ringdal, 2020). I spørreundersøkelsen stilles det spørsmål som kan gi oss en indikasjon på elevenes affekt til matematikk, samt hvilke erfaringer de har med læreverket som en «undersøkende læringsarena». Spørreundersøkelsen baserer seg på en tverrsnittsundersøkelse med selvutfyllingsskjema, og rekkefølgen på spørsmålene og spørsmålsformuleringen er forankret i teori (Ringdal, 2020). En tverrsnittsundersøkelse studerer virkeligheten på kun et gitt tidspunkt, og kan gi indikasjoner på hvordan ulike fenomener varierer sammen på dette tidspunktet (Postholm & Jacobsen, 2018). I denne studien kan det relateres til at vi har brukt spørreundersøkelsen til å kartlegge elevenes opplevelser og erfaringer med Campus Inkrement på et gitt tidspunkt.

#### **3.3.2.1 Spørreskjema**

Vi har gjennomført en spørreundersøkelse med spørsmål som kan gi oss et bilde på hvordan ungdomsskoleelever opplever at Campus Inkrement kan bidra med en undersøkende tilnærming til undervisningen. For å gjennomføre dette har vi benyttet oss av Nettskjema, et datainnsamlingsverktøy som kan brukes til utforming og gjennomføring av spørreundersøkelser på internett (Universitetet i Oslo, u.å.). Der har vi laget et spørreskjema, et skjema som brukes for å samle inn data til spørreundersøkelsen. Den er utformet på en slik måte at elevene selv kan besvare undersøkelsen digitalt (Ringdal, 2020). Spørreskjemaet er utformet med 22 spørsmål, fordelt på svar som både gir nominalverdier (6 spørsmål) og ordinalverdier (16 spørsmål). Nominalverdiene er gjensidig utelukkende og kan ikke rangeres på en logisk måte, og ordinalverdiene er både gjensidig utelukkende og mulig å rangere på en logisk måte (Johannessen, 2009). Grunnen til at vi har valgt å bruke både nominal- og ordinalverdier er på bakgrunn av kvalitetene hver av verdiene har. Nominalverdiene gir oss grunnlag for å si noe om hvem det er som har deltatt i undersøkelsen. Deltakerne kan blant annet fortelle hvilket kjønn de har, og hvilken tilnærming til undervisningen de foretrekker. Ordinalverdiene brukes i forbindelse med svaralternativ som er basert på skala fra 1-5. Deltakerne får mulighet til å nyansere svarene sine i form av å markere det området på

skalaen som representerer deres oppfatning. I vår studie kan spørsmålene som bygger på ordinalverdier si noe om elevenes opplevelse og erfaringer om hvorvidt Campus Inkrement tilrettelegger for en undersøkende undervisning. De kan blant annet si noe om i hvilken grad de får mulighet til å diskutere med andre, formulere egne spørsmål, og forklare hva de tenker. Samlet sett kan svarene fra undersøkelsen gi oss en indikasjon på hva elevene mener karakteriserer/kjennetegner muligheten for utforskende arbeid med bruk av læreverket. Vi har også utformet noen spørsmål for å få elevenes affekt til matematikk representert i undersøkelsen. Dette på bakgrunn av at affekten til matematikk påvirker deres matematiske identitet og vilje til å lære matematikk (Grootenboer & Marshman, 2016), noe som videre kan være med på å påvirke resultatene i undersøkelsen.

### **Samlevariabler**

For å utforme og gjennomføre spørreundersøkelsen har vi tatt utgangspunkt i Postholm og Jacobsen (2018) sine tre elementer som står sentralt når man skal gjennomføre en datainnsamling med hjelp av spørreskjema. Dette har vi gjort gjennom å 1) operasjonalisere det vi ønsket å måle, 2) utforme spørsmål på en så korrekt måte som mulig, og 3) bestemt oss for hvordan spørreundersøkelsen skal gjennomføres. Vi startet prosessen med å operasjonalisere det vi ønsket å måle. Dette gjorde vi ved å ta utgangspunkt i problemstillingen og forskningsspørsmålet som er rettet mot denne delen av studie. Vi startet prosessen med å gjøre abstrakte begreper som har betydning for undersøkelsen mer målbar. I denne studien kan det relateres til begrepene «The Affective Domain» og «undersøkende undervisning». For å operasjonalisere disse begrepene lagde vi en definisjon på begrepene og delte de inn i flere konkrete indikatorer og samlevariabler. Her har vi benyttet oss av teori om «The Affective Domain» og «Matematikk som undersøkende virksomhet» som utgangspunkt<sup>12</sup>.

For å få et innblikk i elevenes affekt til matematikk har vi benyttet oss av Grootenboer og Marshman (2016) sin kategorisering som samlevariabler. De inkluderer 1) *matematisk oppfatning (MO)*, 2) *holdninger til matematikk (HTM)*, 3) *verdien av matematikk (VAM)* og 4) *følelser til matematikk (FTM)* i beskrivelsen av The Affective Domain. Spørreundersøkelsen kommer vi imidlertid kun til å ta for seg den første kategorien. Grunnen til dette er at det er

---

<sup>12</sup> Se teoridel [kapittel 2.4.1](#) om «The Affective Domain» og [kapittel 2.3](#) for «Matematikk som undersøkende virksomhet».

vanskelig å kartlegge elevenes holdninger, verdier og følelser i den kvantitative delen av studie. Dette kommer vi nærmere inn på under studiens kvalitative del. For å konkretisere begrepet «undersøkende undervisning» ytterligere har vi valgt å bruke samlevariablene 1) *aktiv i læringsprosess (AIL)*, 2) *utforske matematikk (UM)* og 3) *utforske problemer på egne premisser (UPPEP)*. Hver samlevariabel består av flere kjennetegn ved en undersøkende tilnærming til undervisningen<sup>13</sup>.

### **Utforming av spørsmål til spørreskjema**

I etterkant av operasjonaliseringen startet vi med å utforme spørsmålene på en så korrekt måte som mulig (Postholm & Jacobsen, 2018). Innledningsvis forsøkte vi å finne liknende studier som vi kunne hente inspirasjon fra. Johannessen (2009) hevder at en slik tilnærming kan være nyttig i forbindelse med å kunne sammenlikne resultater fra tidligere gjennomførte studier, samt at det kan være fordelaktig at de eksisterende spørreskjemaene er utprøvd og validert. For å finne liknende studier søkte vi etter masteroppgaver og internasjonale artikler som har forsket på et liknende tema. Dette gjorde vi ved å benytte oss av blant annet databasene Munin, Web of Science og Oria. Der brukte vi de sentrale søkeordene for studien i forsøk på å finne likende studier. Vi fant flere studier som kunne vært relevant for vår studie, men ingen som var direkte knyttet til vårt forskningsområde. Derfor kunne vi ikke benytte oss av en spørreundersøkelse som allerede var utprøvd og validert av andre, men valgte å hente inspirasjon fra disse studiene til å utvikle et eget spørreskjema med egne spørsmål. Vi har i tillegg sjekket sammenhengen og validiteten mellom svarene i undersøkelsen gjennom ved hjelp av Kendalls tau-b i en bivariat analyse (Ringdal, 2020).

For å utforme spørsmålene til undersøkelsen på en så korrekt og forståelig måte som mulig tok vi for oss den operasjonaliseringen vi hadde gjennomført i forkant av spørsmålsformuleringen. Videre delte vi samlevariablene matematisk oppfatning (MO), aktiv i læringsprosess (AIL), utforske matematikk (UM) og utforske problemer på egne premisser (UPPEP) inn i mer målbare og konkrete spørsmål. Vi utformet spørsmål som kunne gi oss en indikasjon på elevenes matematiske oppfatning, samt hva som karakteriserer/kjennetegner deres mulighet til å delta i utforskende arbeid ved bruk av Campus Inkrement. For å kartlegge elevenes matematiske oppfatning stilte vi generelle spørsmål om hvilken tilnærming de foretrekker til matematikkundervisningen. Her ønsket vi å få kartlagt hvor godt elevene liker

---

<sup>13</sup> Se Tabell 7 for oversikt over samlevariabler som er benyttet i studien.

matematikk, samt hvordan de foretrekker å arbeide med faget. Siden dette ikke lar seg måle direkte brukte vi ulike indikatorer på arbeidsmåter som utgangspunkt for spørsmålsformuleringen. Her spurte vi blant annet om; hvilken type undervisning de foretrekker, om de liker å arbeide individuelt eller sammen med andre, digitalt eller ved bruk av lærebok, med varierte eller repeterende oppgaver. Videre tok vi for oss (Goodchild et al., 2013; Hana, 2014; Keselman, 2003; Nosrati & Wæge, 2015; Skovsmose, 1998; Van de Walle et al., 2013; Wells, 1999) sine ulike beskrivelser av hva som skal til for å oppnå en undersøkende tilnærming til undervisningen, og lagde mer konkrete spørsmål. Vi valgte ut noen områder vi ønsket å rette hovedfokuset på, og stilte spørsmål om hvorvidt Campus Inkrement tilrettelegger for å; forklare/vise hva en tenker, utforske, arbeide med varierte oppgaver som kan løses på ulike måter, arbeide med oppgaver på egne premisser, løse oppgaver en selv opplever som interessant og relevant, arbeide med oppgaver over lengere tid, og diskutere/samarbeide med andre. Tanken var å stille spørsmål som samlet sett kan gi oss en indikasjon på elevenes affekt til matematikk, og hvordan de opplever muligheten for å delta i undersøkende læringssituasjoner ved bruk av Campus Inkrement. I en tabell kan dette fremstilles som:

<b>Samlevariabler</b>	<b>Områder innen "The Affective Domain"</b>
Matematisk oppfatning (MO)	Hvor godt elevene liker matematikk Hvilken type undervisning elevene foretrekker: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Varierende eller repeterende oppgaver</li> <li>• Arbeide individuelt eller sammen med andre</li> <li>• Digitale eller i tradisjonelle læreverker</li> </ul>
	<b>Områder innen undersøkende undervisning</b>
Aktiv i læringsprosess (AIL)	Diskutere/samarbeide med andre Forklare/vise hva en tenker
Utforske matematikk (UM)	Arbeide med oppgaver over lengere tid Løse oppgaver på ulike måter Utforske Arbeide med varierte oppgaver
Utforske problemer på egne premisser (UPPEP)	Arbeide med oppgaver på egne premisser Løse oppgaver en selv opplever som relevante Løse oppgaver en selv opplever som interessante

Tabell 7 – Oversikt over samlevariabler som er benyttet i studien.

For å gjøre det lettere for informanten å dele sine opplevelser og erfaringer innenfor gitte områder har vi benyttet oss av prekodet spørreskjema med en tematisk gruppering (Christoffersen & Johannessen, 2012; Johannessen, 2009). Dette innebærer at rekkefølgene på spørsmålene er strukturert og har forhåndsdefinerte svaralternativer. Vi har også forsøkt å

formulere spørsmålene på en slik måte at svaralternativene er mest mulig presise og uttømmende. Et slikt spørreskjema er lettere å kode og analysere i SPSS etter endt datainnsamling.

### **3.3.2.2 Gjennomføring og behandling av data**

Det er en rekke forhold en skal ta hensyn til når spørreundersøkelsen skal gjennomføres (Postholm & Jacobsen, 2018). Innledningsvis drøftet vi hvilke elever vi ønsket at skulle besvare spørreundersøkelsen. Her har vi gjort en strategisk utvelgelse, der vi som forskere har vurdert hvem som burde delta i spørreundersøkelsen for å få samlet inn mest mulig relevant data for denne studien (Christoffersen & Johannessen, 2012). Forutsetningen for å delta i denne spørreundersøkelsen ble derfor at deltakerne er 1) elever på ungdomstrinnet, og 2) har benyttet seg av Campus Inkrement som læringsverk i matematikkundervisningen over flere skoleår. Grunnen til at vi har valgt å rette undersøkelsen på denne målgruppen er for at vi ønsker at elevene skal ha god nok erfaring med Campus Inkrement, og samtidig være i stand til å dele disse erfaringene i en spørreundersøkelse.

For å få ønsket utvalget representert i spørreundersøkelsen tok vi kontakt med ulike skoler for å informere om vår studie, og for å forespørre etter samtykke til å gjennomføre spørreundersøkelsen ved de aktuelle skolene. Vi ble henvist videre til lærere vi kunne kontakte, og tok kontakt med de aktuelle lærerne gjennom et oversendelsesbrev på e-post. I oversendelsesbrevet forespurte vi lærerne om å få gjennomføre spørreundersøkelsen i deres klasser. Dette gjorde vi gjennom å informere om tema for spørreundersøkelsen, hensikten med spørreundersøkelsen, og hvorfor nettopp deres elever er aktuelle deltakere for denne studien. Vi la ved et samtykkeskjema med info til elevene, og foreslo hvordan vi ønsket at undersøkelsen skulle gjennomføres. Det ble også lagt ved en lenke til spørreundersøkelsen med tidsfrist for når den måtte være besvart.

Forespørsel om å delta i spørreundersøkelsen ble sendt til lærere ved to skoler. Den ble sendt til lærere ved både 9. og 10.trinn, men det er kun lærere på 10.trinn som har valgt å gjennomføre spørreundersøkelsen med sine elever. Totalt var det 144 elever på 10.trinn som besvarte spørreundersøkelsen, men etter å ha fjernet «outliers» med urealistiske verdier og svartider sitter vi igjen med et utvalg på 134 ungdomsskoleelever. Kjønnfordeling er fordelt slik:

<b>Gutt</b>	<b>Jente</b>	<b>Totalt</b>
65	69	134

Tabell 8 – Deltakere i spørreundersøkelsen.

Det er viktig å påpeke at informantene som har deltatt i undersøkelsen kun kan ansees å være et utvalg av en populasjon, og ikke kan sies å representere hele populasjon (Dalland, 2017). Gjennomføring av en spørreundersøkelse kan derfor kun gi oss en indikasjon på hvordan et utvalg 10.klasse elever opplever og erfarer muligheten for utforskende arbeid med bruk av Campus Inkrement.

### **3.4 Den kvalitative forskningen – metode og gjennomføring**

Den kvalitative delen av vår studie har gitt oss et grunnlag for å kunne oppnå en dypere forståelse av hvordan ungdomsskoleelevene opplever bruken av Campus Inkrement i matematikkundervisningen (Postholm & Jacobsen, 2018). Datamaterialet har vært samlet inn gjennom intervju, og har vært brukt i forsøk på å besvare følgende forskningsspørsmål:

*Hvordan opplever ungdomsskoleelever at Campus Inkrement kan bidra med en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen?*

For å besvare forskningsspørsmålet har vi gjennomført kvalitative forskningsintervju med tre elever på ungdomstrinnet. Dette har gitt oss et grunnlag for å oppnå mer fyldige og detaljerte beskrivelser av elevenes opplevelser og erfaringer med Campus Inkrement (Christoffersen & Johannessen, 2012; Postholm & Jacobsen, 2018). Denne tilnærmingen til kvalitative studier kan ansees å passe inn under en *basic qualitative study*, en overordnet tilnærming innenfor kvalitative studier (Merriam & Tisdell, 2016). Argumentet for dette er at vår forskning kan bære preg av ulike tilnærminger til en kvalitativ datainnsamling, men kan ikke fullverdig plasseres innenfor noen av disse tilnærmingene. Den kan blant annet ansees å bære preg av kasusstudier hvor den unike konteksten skal spille en sentral rolle for forskningen, men også bære preg av fenomenologiske studier hvor man forsker på opplevelser knyttet til en erfaring av et fenomen (Postholm & Jacobsen, 2018). Med tanke på at forskningen bærer preg av ulike tilnærminger velger vi å plassere den innfor en *basic qualitative study*.



### 3.4.1 Kvalitative forskningsintervju

Teorien og metoden vi har valgt til denne studien ble valgt med utgangspunkt i hvilken forskningsdata som skulle samles inn og analyseres. For at elevenes opplevelser og erfaringer skal være representert denne studien har vi valgt å gjennomføre tre *kvalitative forskningsintervju* med elever på ungdomstrinnet. I vår studie er disse intervjuene gjennomført som semistrukturerte intervju med preg av en fenomenologisk tilnærming (Postholm, 2020). Dette innebærer at vi som forskere beskriver våre erfaringer innenfor et fenomen vi er interessert i, og at deltakerne deler sine erfaringer med fenomenet gjennom intervju (Postholm & Jacobsen, 2018). I denne studien kan dette relateres til hvordan elevene opplever og erfarer bruken av Campus Inkrement i matematikkundervisningen. Ifølge (Moustakas, 1994) kan denne forståelsen kun oppnås gjennom kommunikasjon, og må tilegnes gjennom samtale med elevene. Vi har derfor valgt å gjennomføre semistrukturerte intervju med åpne spørsmål (Postholm, 2020). Dette innebærer at intervjuet gjennomføres med en overordnet intervjuguide som utgangspunkt, men at spørsmål, temaer og rekkefølge kan variere (Christoffersen & Johannessen, 2012). Denne måten å intervju elevene på kan gi en god balanse mellom standardisering og fleksibilitet, og bidra til at begge parter i intervjuet prøver å forstå og oppleve mening i det som blir sagt. Det gir også rom for å gjøre en kontinuerlig analyse underveis i intervjusituasjonen, og forme samtalen ut fra handlinger og tanker som bringes frem underveis (Christoffersen & Johannessen, 2012; Postholm & Jacobsen, 2018). Slike intervjusituasjoner vil ifølge Postholm (2020) gi et godt grunnlag for å skape en felles forståelse med forskningsdeltakerne. Det er imidlertid viktig å være oppmerksom på at elevenes forståelse, basert på et sosialkonstruktivistisk perspektiv, ikke kan ansees å være en direkte avspeiling av virkeligheten, men en fortolkning av virkeligheten som er i stadig utvikling (Rasborg, 2014).

### 3.4.2 Utarbeiding av intervjuguide

Det finnes flere måter å strukturere forskningsintervjuer på. Vi har som nevnt tidligere valgt å benytte oss av semi-strukturerte intervju med en overordnet intervjuguide som hjelpemiddel. I prosessen med å utforme denne intervjuguiden har vi tatt for oss Christoffersen og Johannessen (2012) sin tilnærming til hva som bør inngå i et intervju, samt teori om hvilken type spørsmål som bør stilles for å skape refleksjon. Vi startet derfor utformingen av intervjuguide med å ta utgangspunkt i 1) relevant teori for studien, 2) våre erfaringer med Campus Inkrement og undersøkende undervisning, og 3) resultatene fra vår spørreundersøkelse. Videre utformet vi spørsmål ut fra Christoffersen og Johannessen (2012)

sin anbefaling for oppbygging av intervju med; innlednings-, fakta-, introduksjon-, overgangs-, og nøkkelspørsmål. Denne utformingen skal ifølge dem gi et godt grunnlag for å besvare vår problemstilling, samtidig som det skal gi forskningsdeltakerne en positiv opplevelse av å delta i intervjuene.

#### **3.4.2.1 Formulering av spørsmål**

Spørsmålsformuleringen er noe vi har vært bevisst på under utformingen av intervjuguiden. Vi har hatt som formål å stille spørsmål som kan gi oss svar på hvordan elevene opplever at Campus Inkrement kan bidra med en undersøkende tilnærming til undervisningen. Vi har derfor, i likhet med operasjonaliseringen i studiens kvantitative del, også benyttet relevant teori om «The Affective Domain» og «Matematikk som undersøkende virksomhet» for å utforme spørsmål til intervjuguiden<sup>14</sup>. Dette har vi gjort for å kunne dele opp spørsmålene og gjøre de mindre abstrakte, og på den måten gjøre det lettere for deltakerne å svare på spørsmålene som ble stilt (Postholm & Jacobsen, 2018). Ved å forankre spørsmålene i teori, ble det også det lettere for oss å oppnå en forståelse for elevenes affekt til matematikk, samt hvordan de opplever og erfarer muligheten til å delta i undersøkende læringssituasjoner ved bruk av Campus Inkrement. Videre har vi vært opptatt av å stille åpne spørsmål som er formulert med spørreordene *hva* og *hvordan*, der *hva* er rettet mot hva elevene erfarer, og *hvordan* er rettet mot fenomenet eller hendelsen som er erfart (Moustakas, 1994). Spørsmålene våre er derfor i hovedsak formulert som; «hvordan opplever du ...», og «hva mener du om ...». Argumentet for dette er at materialet som innhentes med bruk av slike spørsmål skal gi et godt grunnlag for å oppnå en første-ordensbeskrivelse av deltakerens erfaringer, som vi videre kan presentere en andre-ordensbeskrivelse av (Postholm & Jacobsen, 2018). Det tilrettelegger også for at forskningsdeltakerne kan svare mer utfyllende og med egne ord (Christoffersen & Johannessen, 2012).

#### **3.4.3 Rekruttering og utvalg av forskningsdeltakere til intervju**

Det som kjennetegner kvalitative metoder, er at de forsøker å oppnå mye informasjon fra et begrenset antall deltakere. Vi har derfor valgt ut forskningsdeltakere til intervju gjennom en strategisk og *kriteriebasert utvelgelse*. Dette innebærer at vi har tenkt over hvilken målgruppe vi var avhengige av for å få samlet inn nødvendig data, og dermed søkt etter deltakere til

---

<sup>14</sup> For teori om «The Affective Domain» se [kapittel 2.4.1](#) og for teori om «Matematikk som undersøkende virksomhet» se [kapittel 2.3](#).

intervju ut fra denne målgruppen. Utgangspunktet for utvelgelsen av deltakere er med andre ord ikke representativt, men hensiktsmessig (Christoffersen & Johannessen, 2012). Kriteriene for å være deltakere i intervjuene er at 1) de er ungdomsskoleelever, at 2) de har erfaringer med bruk av Campus Inkrement i matematikkundervisningen, og at 3) de ikke skiller seg ut som ekstreme eller avvikende i elevgruppen.

For å rekruttere deltakere til spørreundersøkelse og intervju har vi vært i kontakt med flere rektorer fra ulike skoler. Grunnen til dette er at vi skal gjennomføre en studie som er relatert til elevenes erfaringer og opplevelse av bruk av Campus Inkrement i matematikkundervisningen, og at rektor derfor ansees som *døråpneren* til vår målgruppe (Postholm & Jacobsen, 2018). Vi fikk godkjenning til å gjennomføre datainnsamling ved to skoler mot at vi har sendt ut informasjonsskriv som er i samsvar med NSD sine retningslinjer til elever og foresatte. I informasjonsskrivet informerte vi om studiet, samt om hvorfor akkurat disse elevene ansees som relevante deltakere for vår studie. Vi informerte også om deltakernes rettigheter, noe som vi kommer nærmere inn på i kapittel 3.6<sup>15</sup>. Basert på de elevene som leverte inn et signert samtykke, ble de aktuelle forskningsdeltakerne valgt ut basert på en strategisk utvelgelse. Dette ble gjort i nært samarbeid med elevenes kontaktlærere. Vi hadde noen kriterier for hvilken målgruppe som skulle representeres i denne studien, og har ut fra dette valgt ut tre deltakere med hensiktsmessighet.

#### **3.4.4 Gjennomføring av intervju**

Ved gjennomføring av forskningsintervjuene har vi som forskere vært opptatt av *å forstå* elevenes ytringer og erfaringer. Vi har derfor forsøkt å innta en subjektiv rolle i intervjusituasjonen, og samtidig etablere en atmosfære hvor intervjuene oppleves som jevnbyrdige samtaler (Postholm, 2020). Dette var en av begrunnelsene våre for å benytte oss av semistrukturerte intervju. Ønsket vårt var at hver enkelt forskningsdeltaker skulle føle seg komfortabel og ha mulighet til å bringe fram tema og spørsmål underveis i samtalen som hun/han anser som relevant å belyse innenfor tematikken. For å tilrettelegge for dette reflekterte vi over hvordan vi skulle tilnærme oss intervjusituasjonen i forkant av gjennomføringen. Vi gjennomførte «prøveintervju» for å sikre at spørsmålsformuleringen kunne gi svar på vårt forskningsspørsmål, samtidig som vi fikk erfare hvordan intervjusituasjonen kunne oppleves for forskningsdeltakerne. Dette bidro også til at vi

---

<sup>15</sup> Les om deltakernes rettigheter i [kapittel 3.6](#).

oppdaget hvor vi burde gjøre endringer på intervjuguiden. Vi tok også for oss Postholm (2020) sine praktiske tips og; tok en stemmeprøve i forkant, avtalte tidsrom for intervjuene, fant et passende rom for å gjennomføre intervjuene, startet samtalen med en oppvarmingsamtale for å gjøre elevene trygge, og tok lydopptak på to enheter for å sikre datamaterialet. En slik tilnærming gjorde oss i stand til å kunne fokusere på elevenes uttalelser, oppfatninger og forestillinger av Campus Inkrement.

## **3.5 Vitenskapsteoretisk perspektiv**

### **3.5.1 Pragmatisme**

På bakgrunn av at vi har gjennomført en mixed methods studie benyttet vi oss av *pragmatisme* som et overordnet vitenskapsteoretisk perspektiv. Innenfor dette perspektivet stammer ikke synet på virkeligheten fra forhåndsdefinerte betingelser, men er et resultat av handlinger, situasjoner og konsekvenser (Creswell & Creswell, 2018). Ifølge en pragmatisk tilnærming kan en benytte seg av den/de metoden(e) som ansees som mest hensiktsmessig å bruke for å oppnå kunnskap på et område, og dermed besvare sin problemstilling. Det vil si at det er mulig å benytte flere metoder for å oppnå kunnskap på et område, så lenge dette oppleves som nødvendig (Denscombe, 2014). I vår studie kan det relateres til at vi bruker en triangulering mellom ulike metoder i forsøk på å oppnå kunnskap om studiens problemstilling og forskningsspørsmål. Det imidlertid viktig å poengtere at denne kunnskapen er provisorisk og i kontinuerlig utvikling. Det vil si at det elevene anser som sannheten i dag ikke nødvendigvis blir ansett som sannheten i fremtiden (Denscombe, 2014). I tillegg til pragmatisme har vi også valgt å forholde oss til vitenskapsteoretiske tilnærminger som er direkte rettet mot studiens kvalitative og kvantitative del. Begrunnelsen for dette er at Creswell og Creswell (2018) hevder at pragmatisme er et overordnet vitenskapsteoretisk perspektiv innenfor en mixed methods studie, men at metoden samtidig kan preges av andre vitenskapsteoretiske perspektiver ut fra hvilke metoder som benyttes. Vi har valgt å benytte oss av *post-positivisme* i forbindelse med studiens kvantitative undersøkelser, og *sosialkonstruktivisme* i studiens kvalitative undersøkelser.

#### **3.5.1.1 Post-positivisme**

Innenfor et post-positivistisk perspektiv finnes det en objektiv verden som oppfattes og fortolkes av oss. Virkeligheten består med andre ord av relativt stabile fenomener, men kan likevel ansees å være i endring (Postholm & Jacobsen, 2018). Begrunnelsen for dette er at kunnskap etableres gjennom en fortolkning av virkeligheten, og derfor ikke kan presenteres

som en absolutt sannhet ifølge Philips & Burbules (referert i Creswell & Creswell, 2018). Postholm og Jacobsen (2018) hevder imidlertid at selv om det er vanskelig å fortolke virkeligheten, er det fortsatt ikke umulig å oppnå sann kunnskap om verden. For å oppnå denne kunnskapen må man ifølge Creswell og Creswell (2018) benytte seg av nøye observasjon og målinger av den objektive verden. Det er likevel viktig å påpeke at vi som forskere aldri vil kunne være helt nøytral i forsøk på å fortolke denne virkeligheten (Postholm & Jacobsen, 2018). Det vil alltid være et element av personlige og sosiale verdier forbundet med valg av problemstilling, metode og tolkning. Post-positivistene mener derfor at det beste vi som forskere kan gjøre er å reflektere over hvordan vi selv former kunnskapen (Postholm & Jacobsen, 2018). Dette kommer vi nærmere inn på i kapittel 3.6.

### **3.5.1.2 Sosialkonstruktivisme**

Sosialkonstruktivisme bygger på en ontologisk antakelse om at vår subjektive forståelse av virkeligheten ikke er en direkte avspeiling, men en fortolkning som er i stadig utvikling (Rasborg, 2014). Denne fortolkningen kan aldri sees som evig og uforanderlig, men som oppstått av historiske, kulturelle og sosiale prosesser (Postholm & Jacobsen, 2018; Rasborg, 2014). I et slikt perspektiv vil kunnskap om den sosiale virkelighet være tidsbegrenset og avgrenset til spesielle kontekster. Et sosialkonstruktivistisk perspektiv kan derfor anees som sentralt i forbindelse med studiens kvalitative intervju. Elevenes opplevelser og erfaringer med det digitale læreverket Campus Inkrement kan anees som en fortolkning av virkeligheten, og noe som er i stadig utvikling. Det er viktig å være oppmerksom på at hver elev har utviklet hver sine subjektive opplevelser og erfaringer med læreverket (Creswell & Creswell, 2018). Disse opplevelsene eller erfaringene kan være varierende og mange, og vi som forskere er opptatt av å benytte deres synspunkter i forsøk på å se helheten i deres erfaringer og opplevelser. Dette har vi forsøkt å oppnå gjennom kvalitative forskningsintervju med åpne spørsmål. I likhet med post-positivistisk perspektiv er det også gjennom sosialkonstruktivisme viktig å være åpen om vår posisjon som forskere. Vi må derfor erkjenne at vi ikke har et nøytralt blikk på forskningsområdet (Postholm & Jacobsen, 2018). Våre personlige, historiske, kulturelle og sosiale prosesser vil alltid være med på å påvirke våre tolkninger av resultatene som fremkommer (Creswell & Creswell, 2018; Postholm & Jacobsen, 2018; Rasborg, 2014).

## **3.6 Kvaliteten i studiet**

Postholm og Jacobsen (2018) hevder at forskning består av både en prosess og et resultat. Med dette mener de at forskningens kvalitet ikke utelukkende kan knyttes til det resultatet som fremkommer av studien. Begrunnelsen for dette er at resultatet som er sant og riktig i en situasjon, kan bli utfordret av ny kunnskap i andre situasjoner. Dermed handler kvaliteten i studien om hvordan kunnskapen er produsert, og hvilke overveielser som har vært foretatt gjennom forskningsprosessen (Postholm & Jacobsen, 2018; Thagaard, 2013). I følgende delkapitler ønsker vi derfor å betrakte denne studiens kvalitet. Dette gjør vi gjennom å redegjøre for hvordan vi har forholdt oss til forskningsetiske retningslinjer, validitet (gyldighet) og relabilitet (pålitelighet) i studien. Vi ønsker også å betrakte triangulering av metoder som et argument for å styrke studiens validitet og relabilitet, samtidig som vi ønsker å være åpen om de utfordringene vårt metodevalg har hatt/kan ha for denne masterstudien.

### **3.6.1 Forskningsetiske retningslinjer**

Som forskere i skolen har vi hatt som formål å opptre med ansvarlighet ovenfor deltakerne i studien. Vi har i den forbindelse benyttet oss av NESH – Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora og NSD – Norsk senter for forskningsdata sine retningslinjer i vårt arbeid (NESH, 2021; NSD, u.å.). I vår studie er det i hovedsak fem prinsipper innenfor etiske retningslinjer vi har tatt hensyn til; 1) informert samtykke (frivillighet), 2) informasjon om konsekvenser ved å delta i forskningsprosjektet, 3) informantenes krav til konfidensialitet og privatliv (personvern), 4) informantenes krav til riktig presentasjon av data, og 5) meldeplikt (Denscombe, 2014; Postholm & Jacobsen, 2018; Thagaard, 2013). Det er imidlertid viktig å poengtere at den kvalitative og kvantitative delen av studien stiller ulike krav til hvilke forskningsetiske hensyn som må tas. Dette på bakgrunn av at det forutsetter en nærmere kontakt/relasjon til forskningsdeltakerne i intervju situasjonene enn det gjør i den kvantitative datainnsamlingen. Dette vil medføre en større sannsynlighet for at datamaterialet som fremkommer i intervjuene er mer personlig og identifiserbar, og må håndteres deretter (Postholm & Jacobsen, 2018). På et generelt grunnlag er det imidlertid viktig å ivareta etiske retningslinjer både ovenfor forskningsdeltakere i denne studien, men også det digitale læreverket Campus Inkrement. Vi har derfor som formål å presentere funn fra både Campus Inkrement, spørreundersøkelsen vår og intervjuene våre på en så objektiv og korrekt måte som mulig.

For å verne om personopplysningene til deltakerne har vi søkt til NSD – Norsk senter for forskningsdata og fått godkjenning til å gjennomføre undersøkelser i forbindelse med denne studien. Vi har også vurdert konsekvensene ved å delta i forskningsprosjektet, og kommet fram til at ikke er store konsekvenser og delta som informanter i denne studien (Thagaard, 2013). Forskningsdeltakerne har blitt innhentet gjennom eget ønske om å delta, og det har blitt sendt ut både infoskriv til lærer, samtykkeskjema (i forbindelse med gjennomføring av intervju), og reservasjonsskjema (i forbindelse med spørreundersøkelse) i forkant av gjennomføringen. I disse skriven har vi i samråd med NSD sin vurdering av prosjektet informert om: formålet med studien, hvem som er ansvarlig for prosjektet, hvorfor de har fått forespørsel om å delta, hvordan vi ivaretar opplysningene som fremkommer, informasjon om at det er frivillig og delta, og at de til enhver tid har rett til å avbryte sin deltakelse uten spørsmål. I samtykkeskjemaet har vi i tillegg gitt dypere informasjon om hva det innebærer å delta i intervju, deltakerens rettigheter, og at vi behandler opplysningene basert på deres samtykke. Det var også lagt ved en samtykkeerklæring som måtte signeres av både elevene og deres foresatte for å kunne delta som forskningsdeltakere. Reservasjonsskjemaet på sin side gir en kortere informasjon om spørreundersøkelsen og bruk av nettskjema til datainnsamling. Det gir også rom for at elevene kan reservere seg fra å besvare spørreundersøkelsen hvis ønskelig.

Et annet viktig prinsipp innenfor etiske retningslinjer er å reflektere over hvordan informantenes krav til konfidensialitet og privatliv skal ivaretas (Christoffersen & Johannessen, 2012; Postholm & Jacobsen, 2018; Thagaard, 2013). Dette innebærer at «informasjonen fra forskningen skal behandles fortrolig og ikke formidles videre på måter som går utover avtalen» (NESH, 2021). Det forventes at personidentifiserbare opplysninger lagres slik at konfidensialiteten blir opprettholdt og at opplysningene slettes etter formålet med informasjonen er oppnådd (Thagaard, 2013). Når det gjelder intervjuene i denne studien blir dette ivare tatt i form av at vi:

1. brukte UiO sin diktafon-app med direkte tilgang til nettskjema for å ta lydopptak
2. anonymiserte datamaterialet med fiktive navn
3. lastet opp datamaterialet på Microsoft SharePoint hvor kun vi har tilgang gjennom UiT-bruker med tofaktorautentisering
4. transkriberte intervjuene kort tid etter gjennomføring av intervju
5. slettet lydopptakene etter endt transkripsjon.

En slik tilnærming bidrar til å sikre datamaterialet slik at det kun er vi som forskere har tilgang på det. Datamaterialet fra spørreundersøkelsen har også blitt behandlet konfidensielt gjennom nettskjema.no. Opplysningene fra undersøkelsene vil ikke på noen måte kunne gjenkjennes i oppgaven, og vil slettes etter masteroppgaven er bestått.

### **3.6.2 Validitet – «studiens gyldighet»**

Studiens validitet handler om gyldigheten ved studiet, og deles som regel inn i to typer; *indre* og *ytre* validitet. Overordnet handler den indre validitet om hvordan vi har innhentet og tolket datamaterialet vårt, og hvilke begrensninger som er tilknyttet denne studien. Denne validiteten kan imidlertid vurderes ut fra to forhold: 1) hvorvidt studie besvarer problemstillingen og representerer virkeligheten som er studert (begrepsvaliditet), og 2) hvorvidt vi har vi har grunnlag for å uttale oss om kausalitet ut fra studien vi har gjort (Postholm & Jacobsen, 2018). Den ytre validiteten vurderes ut fra om resultatene fra studien har en overføringsverdi til andre kontekster (Postholm & Jacobsen, 2018).

I vår studie kan begrepsvaliditet relateres til den operasjonaliseringen vi har gjort av de abstrakte begrepene i vår studie for å gjøre de mer undersøkbar (Postholm & Jacobsen, 2018)<sup>16</sup>. Det kan også relateres til at vi har gjort et kriteriebasert utvalg av forskningsdeltakerne. Kausaliteten i studiet kan relateres til at vi ikke bare er opptatt av å beskrive og forstå bruken av digitale læreverker i undervisningen, men også ønsker å undersøke virkningen det har for elevenes tilnærming til matematikk (Postholm & Jacobsen, 2018). Vi ønsker å undersøke om elevene selv opplever at bruken av digitale læreverker i skolen gir de mulighet til å delta i undersøkende læringssituasjoner, og hva som eventuelt kjennetegner/karakteriserer muligheten for dette.

Validiteten i studiet kan også påvirkes av hvordan vi som forskere kan ha formet resultatene, og hvorvidt våre tolkninger av datamaterialet stemmer overens med empirien fra våre undersøkelser (Thagaard, 2013). Vi har derfor forsøkt å være bevisst på vår posisjon som forskere. Denne rollen har utspilt seg ulikt i de ulike delene av vår datainnsamling. Vi har derfor (i tillegg til å forholde oss til begrepsvaliditet og kausalitet) gjort følgende tiltak innenfor de ulike datainnsamlingsmetodene for å sikre studiens gyldighet:

---

<sup>16</sup> Se [kapittel 3.3.2](#) og [kapittel 3.4.2](#).



- **Innholdsanalyse av Campus Inkrement:** For å styrke gyldigheten i innholdsanalysen har vi benyttet Skovsmose (1998) sin teori om ulike oppgavetyper som grunnlag for å vurdere hvordan de ulike oppgavene skulle kategoriseres. Vi har også vært to som har deltatt i analysearbeidet. Dette vil trolig være med å på styrke den vurderingen vi har gjort, og samtidig minske risikoen for at våre subjektive forforståelser ligger til grunn for den vurderingen som er gjort (Postholm & Jacobsen, 2018).
- **Spørreundersøkelse med ungdomsskoleelever:** I forbindelse med studiens spørreundersøkelse har ikke vi som forskere hatt en direkte kontakt/relasjon til forskningsdeltakerne. Gyldigheten kan derfor ikke vurderes ut fra hvordan vår relasjon til forskningsdeltakerne har påvirket resultatene, men heller ut fra om resultatene fra undersøkelsen blir presentert på en så gyldig måte som mulig. Vi har derfor vurdert gyldigheten av svarene i spørreundersøkelsen gjennom bivariat analyse (med bruk av Kendalls tau-b) for å sjekke sammenheng mellom de ulike variablene (spørsmålene) i undersøkelsen, og vært opptatt av gyldigheten av resultatene skal kunne argumenteres for (Ringdal, 2020).
- **Kvalitativt intervju:** I forbindelse med intervjuene som er gjennomført i denne studien har vi som forskere hatt en direkte tilgang/relasjon til forskningsdeltakerne. Vi har derfor forsøkt å sikre gyldigheten i studiet ved å være bevisst på at vår egne subjektive forforståelse kan påvirke våre resultater (Dalland, 2017; Postholm & Jacobsen, 2018). Vi har gjort det vi kan for å sikre at datamaterialet stemmer overens med empirien fra våre intervju, og ikke blir påvirket av våre subjektive opplevelser og erfaringer med bruk av digitale læreverker i matematikkundervisningen. Vi har også benyttet oss av lydopptak, samt stilt oppklarende spørsmål underveis i intervjusituasjonene for å sikre validiteten i datainnsamlingen. Videre har vi forsøkt å presentere datamaterialet på en så objektiv og korrekt måte som mulig. Dette for å sikre at gjennomsiktigheten til studiet blir opprettholdt, og på den måten kan styrke studiens gyldighet (Thagaard, 2013).

Når det gjelder studiens ytre validitet (overføringsverdi) vil datamaterialet som fremkommer av denne studien begrenses til å omhandle kun Campus Inkrement. De konklusjonene som trekkes vil på den måten hovedsakelig være aktuelle for nettopp dette læreverket. Det vil likevel være en mulighet for at resultatene som fremkommer vil kunne være overførbar til andre digitale læreverker som brukes i matematikkundervisningen. Dette på bakgrunn av at

kjennetegnene/kriteriene ved en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen er de samme uavhengig av hvilket læreverk som brukes, og at de områdene som trekkes frem som nødvendige forutsetninger for en slik tilnærming til undervisningen i denne studien, også kan gjelde for andre læreverk. Denne studien skal hovedsakelig brukes til å få elevenes opplevelser og erfaringer med bruk av digitale læreverk i matematikkundervisningen representert, der Campus Inkrement er blitt brukt som et eksempel på et slikt læreverk. Ønsket vårt er derfor at elevenes tanker om å bruke Campus Inkrement i matematikkundervisningen også skal ha en mulig overføringsverdi til andre digitale læreverk som benyttes.

### **3.6.3 Reliabilitet – «Studiens pålitelighet»**

I likhet med studiens validitet har også reliabiliteten i studien blitt håndtert ulikt i forbindelse med studiens kvalitative og kvantitative datainnsamling. Vi kommer derfor til å starte med å presentere hvordan vi har ivaretatt studiens reliabilitet i den kvantitative delen, før vi videre presenterer hvordan vi har forholdt oss til det i studiens kvalitative del.

#### **3.6.3.1 Reliabilitet – kvantitativ metode**

Reliabiliteten i studiens kvantitative del kan relateres til hvorvidt resultatene kan reproduseres på et senere tidspunkt, og kan rettes til egenskapene de målte indikatorene i studien har (Postholm & Jacobsen, 2018). Ringdal (2020) hevder at det er en sterk korrelasjon mellom studiens reliabilitet og validitet, og at studien må ha en høy reliabilitet for å kunne gi studien en høy validitet. For å ivareta denne studiens reliabilitet har vi blant annet forsøkt å sikre nøyaktighet i datainnsamlingen og registreringen av data, samt målt graden av intern konsistens mellom indikatorene i datamaterialet vårt (Creswell & Creswell, 2018; Ringdal, 2020). Vi har systematisk arbeidet med å spore og rette opp feilkilder i spørreundersøkelsen. Dette kan relateres til et grundig arbeid i forkant av gjennomføringen, som blant annet handler om 1) hvilke spørsmål som ble stilt i spørreundersøkelsen, og 2) hvordan vi har utformet spørreundersøkelsen (Ringdal, 2020)<sup>17</sup>. Vi kan likevel ikke si at spørreundersøkelsen er uten feilkilder. Det finnes alltid en risiko for at deltakerne ikke har forstått spørsmålene som stilles, at de husker feil, eller at de deler feilaktig informasjon i spørreundersøkelsen. Muligheten for at resultatene fra studien kan reproduseres på et senere er derfor uvisst. Det er imidlertid viktig for oss å poengtere at det ikke er dette som er målet med denne studien. Vi har basert

---

<sup>17</sup> Se [kapittel 3.3.2](#) for informasjon om hvordan spørreundersøkelsen er laget.

undersøkelsen på et post-positivistisk perspektiv på kunnskap, hvor resultatene fra undersøkelsen bygger på deltakernes egne opplevelser og erfaringer med Campus Inkrement (Postholm & Jacobsen, 2018). Vi har likevel valgt å være åpen om (og også legge ved) hvilke spørsmål som er brukt i undersøkelsen slik at det finnes mulighet for å etterprøve resultatene hvis ønskelig.

Selv om resultatene fra vår undersøkelse trolig vil være vanskelig å reprodusere har vi hatt mulighet til å bruke *Cronbachs alfa* til å vurdere om reliabiliteten i datamaterialet er tilfredsstillende. Chronbachs alfa er en statistisk størrelse som varierer fra 0 til 1, og som kan brukes til å måle intern konsistens mellom indikatorene i datamaterialet (Ringdal, 2020). Jo sterkere sammenhengen mellom indikatorene er, helst en alfa med verdi over 0.70, kan reliabiliteten ansees å være sterk. I vår studie har vi brukt Chronbachs alfa til å bekrefte sammenhengen mellom variablene i de de fire samlevariablene som er brukt. Dette kan relateres til om variablene innenfor *Matematisk oppfatning (MO)* representerer aspekter med elevenes matematiske oppfatning, om variablene innen *Aktiv i læringsprosess (AIL)* representerer elevenes opplevde erfaring med muligheten til å delta aktivt i egen læringsprosess med bruk av Campus Inkrement, om variablene innen *Utforske matematikk (UM)* representerer elevenes opplevde erfaring med muligheten til å utforske matematikk med bruk av Campus Inkrement, og om variablene innen *Utforske problemer på egne premisser (UPPEP)* representerer elevenes opplevde erfaring med muligheten til å utforske problemer på egne premisser ved bruk av Campus Inkrement.

Samlevariabel	Chronbachs Alfa	N av variabler
Matematisk oppfatning (MO)	,752	6
Aktiv i læringsprosess (AIL)	,756	2
Utforske matematikk (UM)	,825	3
Utforske problemer på egne premisser (UPPEP)	,776	2

Tabell 9 – Cronbachs alfa for samlevariablene i spørreundersøkelsen.

Tabell 9 viser at Chronbachs alfa for samlevariabelen *MO* har en score på 0,752, *AIL* har en score på 0,756, *UM* har en score på 0,825 og *UPPEP* en score på 0,776. Ifølge Ringdal (2020) viser dette at samlevariablene som er brukt har en høy korrelasjon mellom variablene, og at reliabiliteten dermed kan ansees å være tilstrekkelig.

### **3.6.3.2 Reliabilitet – kvalitativ metode**

I den kvalitative delen av studien vil det være studiens bekreftbarhet og autentisitet som er relevant for å styrke studien reliabilitet (Postholm, 2020). Bakgrunnen for det verken er ønskelig eller hensiktsmessig å diskutere muligheten for å reprodusere resultatene fra kvalitative intervju. I intervjuene er vi opptatt av at det er elevenes subjektive forståelse som skal settes i sentrum. En forståelse som stadig utfordres av nye historiske, kulturelle og sosiale prosesser, og som verken kan sammenliknes eller ansees som stabil over tid (Postholm & Jacobsen, 2018; Rasborg, 2014). Vi anser det derfor for mest hensiktsmessig å forflytte oppmerksomheten fra å kunne reprodusere resultatene til å heller oppnå en bekreftbar og autentisk forståelse av resultatene fra intervjuene.

For å styrke reliabiliteten i intervjuene har vi arbeidet systematisk med utformingen av intervjuguiden i forkant av intervjuene. Vi har hatt som formål at elevene skal forstå spørsmålene som stilles, og ikke skal stilles ledende spørsmål som er påvirket av våre personlige tilnærminger til forskningsprosjektet. Vi har også vært oppmerksom på at våre resultater kan bli påvirket av våre subjektive tilnærminger til prosjektet (Christoffersen & Johannessen, 2012; Postholm & Jacobsen, 2018). I forbindelse med studiens kvalitative del har det derfor være viktig for oss å gjøre forskningsprosessen så gjennomiktig som mulig for å styrke studiens reliabilitet (Thagaard, 2013). Dette gjøres ved at vi gir en detaljert beskrivelse av vår tilnærming til datainnsamlingen, slik at prosessen kan vurderes fortløpende. Vi anser det derfor som vår viktigste oppgave å gi en detaljert beskrivelse og dokumentasjon av forskningsprosessen underveis i oppgaven for å kunne vise at den kvalitative delen av vår studie er pålitelig (Postholm & Jacobsen, 2018). Dette gjøres i dette metodekapitlet. Vi kommer også til å presentere resultatene i studien på en så objektiv og korrekt måte som mulig før vi gjør noen tolkninger av disse resultatene<sup>18</sup>.

### **3.6.4 Triangulering og metodekritikk**

I denne studien har vi valgt å benytte oss av en mixed methods studie med et explanatory sequential design (Creswell & Creswell, 2018). Som nevnt tidligere bygger denne metoden på både kvantitativ og kvalitativ datainnsamling, hvor triangulering mellom metodene brukes for å besvare studiens problemstilling. En slik triangulering kan gi et mer helhetlig bilde av det som forskes på, og på den måten bidra til å styrke studiens validitet og reliabilitet (Creswell &

---

<sup>18</sup> Se [kapittel 3.4](#) for informasjon om gjennomføring.

Creswell, 2018; Frederiksen, 2014; Postholm & Jacobsen, 2018). Metoden gir rom for å bruke en pragmatisk tilnærming til kunnskap, noe som åpner for at vi kan kombinere de datainnsamlingsmetodene vi anser mest hensiktsmessig og nyttig for å oppnå kunnskap på vårt forskningsområde (Denscombe, 2014). Gjennom triangulering får vi mulighet til å beskrive virkeligheten fra flere ulike perspektiver enn det vi ville gjort med bruk av kun én metode, og at vi kan sammenlikne resultatene fra disse ulike perspektivene (Creswell & Creswell, 2018; Frederiksen, 2014).

En mixed methods studie har flere styrker, men det er også viktig å være oppmerksom på de eventuelle begrensningene ved bruk av denne metoden. Postholm og Jacobsen (2018) hevder at masterstudenter bør være forsiktige med å ta i bruk for mange datainnsamlingsmetoder pga. tidsbruk og ressurser. Dette underbygges også av (Creswell & Creswell, 2018; Ivankova et al., 2006) som også mener at metoden krever mye ressurser i form av både tid og evnen til å håndtere en større mengde datamateriale. Creswell og Creswell (2018) hevder også at en mixed methods studie krever at vi som forskere behersker bruken av ulike metoder. Disse begrensningene har vi vært oppmerksomme på fra starten av prosessen. Vi vurderte likevel at metoden har flere fordeler enn begrensninger. For å komme i mål har vi derfor startet tidlig med forskningsprosjektet og arbeidet systematisk gjennom hele forskningsprosessen.

I tillegg til å være kritiske til de begrensningene metodevalget har for denne studien ønsker vi også å være åpen om at det kun er elevenes stemme som blir hørt i denne studien. Studien mangler derfor noen perspektiver, der spesielt grunnleggerne bak Campus Inkrement og lærerne sitt perspektiv på området mangler. Selv om poenget med denne studien er å få elevenes opplevelser og erfaringer med bruk av digitale læreverker i matematikkundervisningen representert, er det likevel viktig for oss at dette er noe vi er åpne om. Det er også viktig for oss å poengtere at vi ikke har direkte kunnskap om hvordan de ulike elevene bruker Campus Inkrement i praksis. Kunnskapen som presenteres i denne studien er derfor begrenset til problemsstillingen og forskningsspørsmålet fra vår studie, og kunne med fordel vært forsket ytterligere på.

### **3.7 Metode for analyse**

Basert på vårt metodevalg har det vært hensiktsmessig å analysere datamaterialet hver for seg (Creswell & Creswell, 2018). Grunnen til dette er at metodevalget vårt bygger på at vi først gjennomførte innholdsanalysen og den kvantitative spørreundersøkelsen og brukte resultater derfra til å oppnå en dypere forståelse på området gjennom kvalitative intervju. Vi kommer

derfra til å presentere vår metode for analyse i to deler. I kapittel 3.7.1 presenteres den statistiske analysen som er rettet mot studiens kvantitative del, og i kapittel 3.7.2 den tematiske analysen som er rettet mot studiens kvalitative del.

### 3.7.1 Statistisk analyse

Datamaterialet som fremkommer av studiens kvantitative del er basert på tall, og vi har analysert datamaterialet ved hjelp av statistisk analyse i SPSS (Høgheim, 2020). I forbindelse med analysen av oppgavetyperne i Campus Inkrement var vi hovedsakelig opptatt av å tallfeste antall oppgaver som kan kategoriseres innenfor hver av de seks ulike oppgavetyperne til Skovsmose<sup>19</sup>. Analysen ble derfor gjennomført ved å konvertere datamaterialet fra Excel og over i SPSS, og videre lage frekvenstabeller for å illustrere antall oppgaver innenfor hver oppgavetype.

I forbindelse med spørreundersøkelsen har vi benyttet oss av følgende analyseprosess:

1. Konvertere datamaterialet fra nettskjema til SPSS.
2. Fjerne outliers (ekstreme verdier) fra datamaterialet.
3. Analysere hvert enkelt spørsmål hver for seg (univariat analyse).
4. Analyse av hver enkelt samlev variabel (tabellanalyse).
5. Sjekk reliabiliteten for hver samlev variabel med bruk av Cronbachs alfa.
6. Tatt utgangspunkt i hver samlev variabel og gjennomført en bivariat analyse for å styrke studiens validitet.

Etter vi hadde konvertert spørreundersøkelsen fra nettskjema og inn i SPSS startet vi med å fjerne outliers (ekstreme verdier) fra datamaterialet. Vi fjernet to elever som tilhørte 9.trinn, samt åtte elever med en svartid på under 1 minutt og 30 sekunder. Utvelgelsen av outliers baserer seg på en prøve-gjennomføring av undersøkelsen som ble gjort for å sjekke hvor lang besvarelestid undersøkelsen har. Videre analyserte vi hvert spørsmål hver for seg ved hjelp av univariat analyse, dette for å gjøre oss kjent med datamaterialet og fremstille hvordan svarene fordeler seg på hvert svaralternativ. En slik analyse har også vært nødvendig for å kunne analysere de spørsmålene som baserer seg på kategorisvar (nominalverdi). I etterkant av den univariat analysen har vi gjennomført tabellanalyse med frekvens- og prosentfordelinger for å sammenlikne og fremstille resultater med flere variabler. Dette

---

<sup>19</sup> For oversikt over Skovsmose (1998) sin kategorisering av oppgavetyperne se [kapittel 2.3](#).

gjelder spesielt for samlevariablene som er brukt i forbindelse med denne studien. I tillegg har vi sjekket reliabiliteten av hver samlevariabel ved hjelp av Cronbachs alfa, samt gjennomført en bivariat analyse for å sjekke korrelasjonen mellom svarene i undersøkelsen.

### 3.7.2 Tematisk analyse

Datamaterialet som fremkommer av kvalitative studier er ofte omfattende, og analyseprosessen brukes for å få oversikt over dette materialet, slik at materialet kan samles i kategorier eller under ulike tema (Postholm & Jacobsen, 2018). For å gjøre dette har vi benyttet oss av en tematisk analyse. Argumentet for dette er at en tematisk analyse kan være en hensiktsmessig å bruke i forbindelse med studier som bygger på et sosial-konstruktivistisk perspektiv, og som undersøker hvordan hendelser, meninger og opplevelser påvirkes av en større diskurs i samfunnet (Braun & Clarke, 2006). Siden målet med våre kvalitative intervju er å undersøke hvordan ungdomsskoleelever opplever at Campus Inkrement kan bidra med en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen, samt at intervjuene bygger på et sosial-konstruktivistisk perspektiv anser vi denne metoden som hensiktsmessig for oss å bruke.

Vi har brukt Braun og Clarke (2006) sine seks steg i analyseprosessen for å identifisere tema og mønster i datamaterialet. Denne prosessen beskrives på følgende måte:

- 1) Bli kjent med datamaterialet: transkribere intervjuene og lese gjennom og notere ned ideer som oppstår underveis.
- 2) Generere innledende koder: systematisk koding av interessante trekk gjennom hele datamaterialet.
- 3) Søke etter temaer: samle koder til mulige temaer.
- 4) Gjennomgang av temaene: sjekke om temaene fungerer i forhold til de kodede utdragene fra tidligere, og generere et tematisk kart over analysen.
- 5) Definere og navngi temaer: pågående analyse for å avgrense detaljene for hvert tema, og lage klare definisjoner og navn for hver av dem.
- 6) Fremstille resultatene skriftlig: dette er det siste steget innenfor analysen. Her skal det brukes klare eksempler for å formidle deltakernes historie. Dette skal videre sees i sammenheng med teori og problemstilling/forskningsspørsmål som er relevant for studien.

Vi startet analyseprosessen med å transkribere intervjuene og lese gjennom transkripsjonene for å få et inntrykk av helheten i datamaterialet. Deretter genererte vi innledende koder for datamaterialet. Disse kodene brukte vi videre til å søke etter relevante temaer som kunne brukes som overordnede kategorier, og gikk gjennom temaene i forhold til hver enkelt kode. For å gjøre dette lagde vi et tematisk tanke-kart over analysen. Avslutningsvis lagde vi definisjoner og navn på hver av de aktuelle temaene, og fremstilte resultatene skriftlig. Kategoriene vi har benyttet oss av er:

- Affective Domain
- Beskrivelse av Campus inkrement
- Utforske matematematikk (UM)
- Aktiv i læringsprosess (AIL)
- Utforske problemer på egne premisser (UPPEP)
- Betydning av lærer
- Valg av ressurser



## 4 Resultat og analyse

### 4.1 Kvantitativ del

I dette delkapitlet skal vi presentere og analysere funn fra våre kvantitative undersøkelser. Alle funnene bygger på statistisk analyse som er utarbeidet i SPSS. Det første som presenteres er funn fra studiens innholdsanalyse, dette blir presentert i kapittel 4.1.1. Videre skal vi presentere funnene fra spørreundersøkelsen som er gjennomført med 134 elever på 10. trinn, dette blir presentert i kapittel 4.1.2.

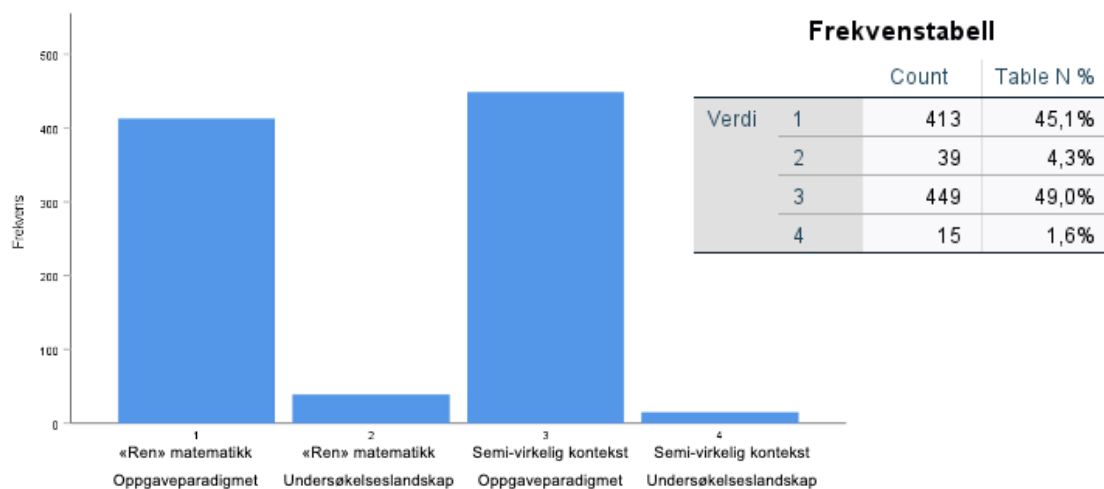
#### 4.1.1 Analyse av oppgaver i Campus Inkrement

Som en del av denne studien har vi forsøkt å oppnå en forklaring av hvilke oppgavetyper som er representert i Campus Inkrement. Dette har vi gjort gjennom en innholdsanalyse. En analyse som i denne studien refererer til arbeidet med å kategorisere 916 oppgaver fra læreverket. I denne kategoriseringsprosessen har vi tatt utgangspunkt i Skovsmose (1998) sine seks læringsmiljø/oppgavetyper<sup>20</sup>. Formålet med analysen er å tallfeste antall oppgaver som tilhører de ulike oppgavetyperne/læringsmiljøene, noe som kan gi oss en indikasjon på hvorvidt oppgavene i Campus Inkrement tilrettelegger for at elevene får mulighet til å delta i undersøkende læringsmiljø. For å presentere resultatene fra innholdsanalysen har vi benyttet oss av en frekvenstabell. Her er det viktig å poengtere at fremstillingen kun består av oppgavetyperne 1 – 4, dette fordi vi i vår innholdsanalyse ikke har kunnet kategorisere noen oppgaver innenfor oppgavetype (5) og (6).

---

<sup>20</sup> I [kapittel. 2.3](#) står Skovsmoses seks oppgavetyper/læringsmiljø forklart.

Oppgavetyper - brøk og økonomi



Figur 8 – Kategorisering av oppgaver i Campus Inkrement.

Figur 8 viser tydelig at det er oppgavetype (1) og (3) som hovedsakelig er representert innenfor emnene brøk og økonomi i «Campus Matte 8-10». Dette er oppgaver som kan ansees å tilhøre «ren matematikk» og «semi-virkelig kontekst» innenfor oppgaveparadigmet. Totalt har vi analysert 862 (94.1%) av oppgavene til å passe inn i oppgaveparadigmet, mot 54 (5.9%) innenfor undersøkelseslandskap. Et slikt funn kan tyde på at elevene som anvender læreverket til å lære de to emnene hovedsakelig får muligheten til å lære gjennom å arbeide med lukkede oppgaver som er preget av prosedyrer og entydige fasitsvar (Skovsmose, 1998). Dette indikerer at elevene i liten grad får arbeide med åpne- og høyere ordens oppgaver som gir de rom for å utvikle en relasjonell forståelse som kan anvendes i ulike situasjoner/sammenhenger (Skemp, 1978). Siden oppgavetype (5) og (6) også er fraværende kan det i tillegg virke som at de i liten grad får muligheten til å arbeide med virkelighetsorienterte oppgaver som kan relateres til deres egen hverdag. Dette kan ifølge flere (Nosrati & Wæge, 2018; Utdanningsdirektoratet, 2021a) hindre elevene i å oppnå fremtidsrettet kunnskap som de kan anvende i nye situasjoner i fremtiden. Det er imidlertid viktig å påpeke at vår innholdsanalyse begrenser seg til de to emnene brøk og økonomi i «Campus Matte 8-10», og dermed bare kan indikere hva som karakteriserer/kjennetegner elevenes mulighet til utforskende arbeid ved bruk av Campus Inkrement i matematikkundervisningen.

## 4.1.2 Resultat og analyse fra spørreundersøkelse

I dette delkapitlet ønsker vi å presentere og analysere funnene fra studiens spørreundersøkelse. Den retter seg også mot «hva som karakteriserer/kjennetegner elevenes mulighet til utforskende arbeid med bruk av Campus Inkrement». Spørreundersøkelsen tar for seg 134 ungdomsskoleelevers opplevelser og erfaringer med Campus Inkrement, og presenteres ut fra følgende tre kategorier;

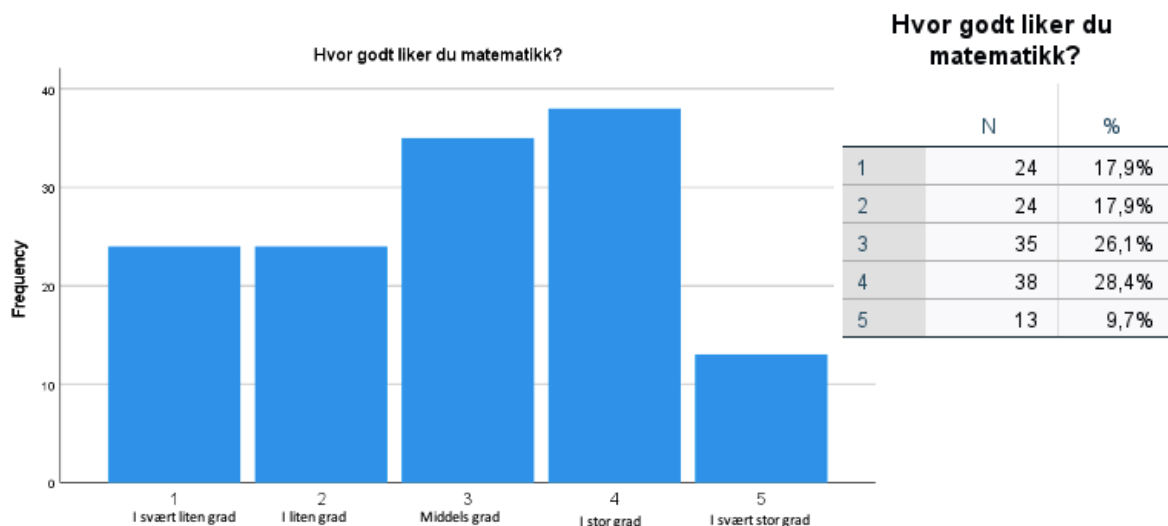
- Affective Domain
- Campus Inkrement og undersøkende undervisning i matematikk
- Tanker om bruk av digitale læreverker i matematikkundervisningen

### 4.1.2.1 Affective Domain

Innledningsvis i spørreundersøkelsen har vi forsøkt å kartlegge elevenes «Affective Domain». Begrunnelsen for dette er at elevenes affekt til matematikk har mye å si for deres læringspotensial og matematiske identitet (Grootenboer & Marshman, 2016). For å kartlegge dette har vi benyttet oss av Grootenboer og Marshman (2016) sin tilnærming til begrepet «Affective Domain», og stilt noen spørsmål som kan gi oss en indikasjon på elevenes affekt til matematikkfaget. Det kan imidlertid være vanskelig å kartlegge deres affekt gjennom en spørreundersøkelse, og vi har derfor begrenset oss til å rette oppmerksomheten på deres matematiske oppfatning (MO)<sup>21</sup>. I denne studien kan det relateres til hvor godt elevene liker matematikk, og hvordan de foretrekker å arbeide med faget.

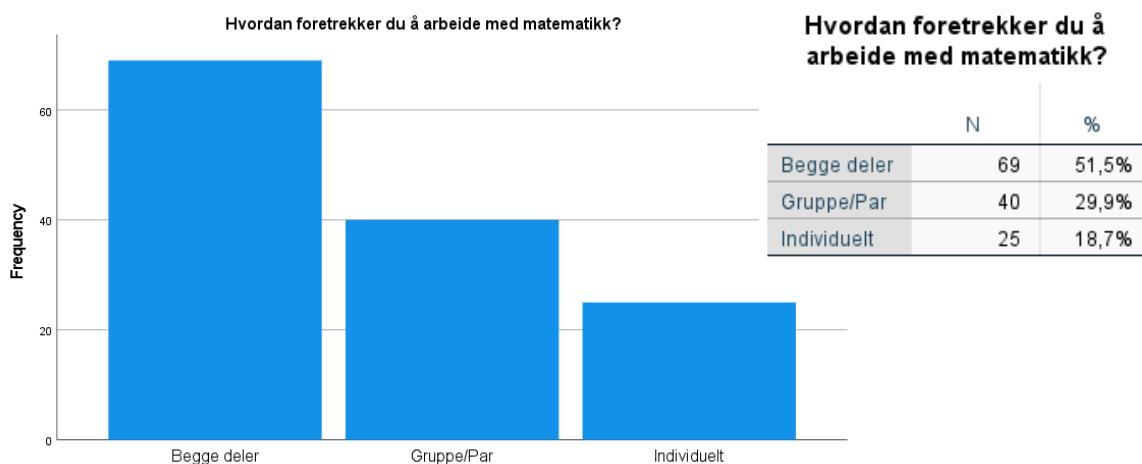
---

<sup>21</sup> Les mer om dette i [kapittel. 3.3.2.](#)



Figur 9 – Fordeling av hvor godt forskningsdeltakerne liker matematikk.

Figur 9 viser hvordan elevene svarer på spørsmål om hvor godt de liker matematikk. Den viser at elevene svarer noe ulikt på spørsmålet. Det kommer likevel frem at flertallet av elevene er positive til matematikk. Dette på bakgrunn av at 64,2% av elevene besvarer spørsmålet med en verdi mellom 3 og 5. Svarene viser at flertallet enten i middels-, stor- eller svært stor grad liker matematikk. Et slikt funn kan ikke alene si noe om hvorvidt elevene har en positiv affekt til matematikkfaget eller ikke, men kan gi oss en indikasjon på deres matematiske oppfatning. Argumentet for dette er at selv om vi ikke har kartlagt alle sidene ved deres matematiske affekt, kan svarene på dette spørsmålet antyde en positiv affekt til faget. Ifølge Kilpatrick et al. (2001) er dette positivt med tanke på at det gir elevene gode forutsetninger for å kunne utvikle matematiske ferdigheter gjennom å møte matematikkfaget på ulike måter. Nosrati og Wæge (2018) hevder at et slikt forhold til matematikk også gir elevene et godt utgangspunkt for å møte matematikkfaget gjennom en undersøkende tilnærming. Dette leder oss videre inn på spørsmålene om elevenes foretrukne arbeidsmåter i faget.



Figur 10 – Hvordan eleven foretrekker å arbeide med matematikk.

Figur 10 viser fordelingen av elevenes foretrukne måte å arbeide med matematikk, fordelt på kategoriene; 1) individuelt, 2) gruppe/par eller 3) begge deler. Også her svarer elevene noe ulikt, men det kommer likevel tydelig frem at flertallet foretrekker å kombinere muligheten til å arbeide både individuelt og i gruppe/par (51.5%). Et slikt funn indikerer at de foretrekker en variert matematikkundervisning, og en undervisning som tilrettelegger for at de både får arbeide individuelt og sammen med andre. Dette underbygges videre gjennom andre spørsmål som mer spesifikt retter seg mot «Affective Domain og undersøkende undervisning»:

<b>Affective Domain - undersøkende undervisning</b>						
	1 Svært liten grad	2 Liten grad	3 Middels grad	4 Stor grad	5 Svært stor grad	GJ. Snitt
<b>(1) Hvor godt liker du å arbeide med varierte oppgaver i matematikk?</b>	11	20	45	45	13	3,22
	8,2%	14,9%	33,6%	33,6%	9,7%	
<b>(2) Hvor godt liker du å arbeide sammen med andre i matematikk-undervisningen?</b>	9	19	31	41	34	3,54
	6,7%	14,2%	23,1%	30,6%	25,4%	
<b>(3) Hvor godt liker du å arbeide med oppgaver som tar utgangspunkt i din egen hverdag i matematikk?</b>	11	23	39	47	14	3,22
	8,2%	17,2%	29,1%	35,1%	10,4%	

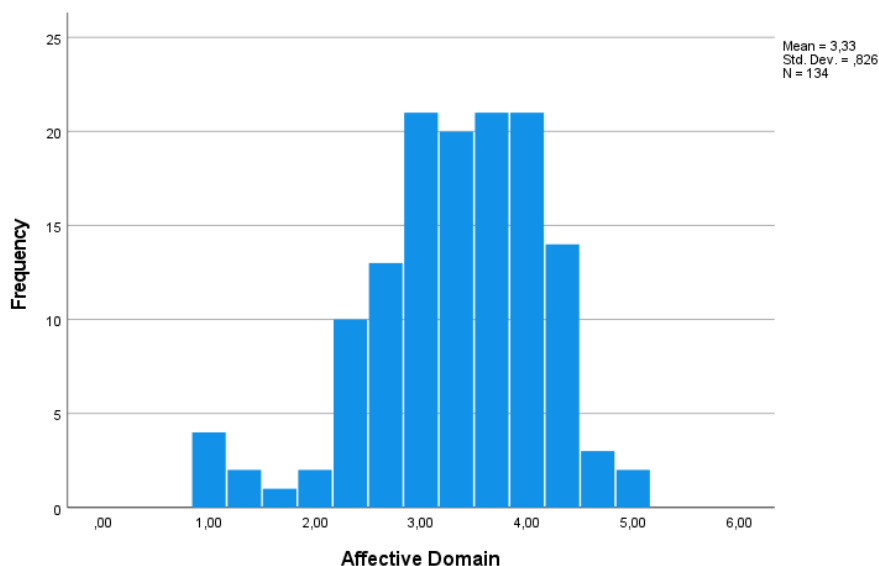
Tabell 10 – Oversikt over områder som karakteriserer/kjennetegner en undersøkende undervisning.

I spørreundersøkelsen har vi forsøkt å stille noen spørsmål om hvorvidt elevene foretrekker en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen. Vi har derfor stilt spørsmål som retter seg mot noen områder som karakteriserer/kjennetegner en slik tilnærming. Her har vi stilt spørsmål om hvor godt elevene liker å arbeide med varierte oppgaver, hvor godt de liker

å arbeide sammen med andre, og hvor godt de liker å arbeide med oppgaver som tar utgangspunkt i deres egen hverdag. Det er imidlertid viktig å påpeke at selv om disse spørsmålene er valgt for å gi en indikasjon på hvorvidt elevene foretrekker en undersøkende tilnærming til undervisningen, kan denne måten å arbeide med matematikk på også forekomme i oppgaveparadigmet. Dette viser at svarene på spørsmålene ikke nødvendigvis har noe å si for hvorvidt de foretrekker en undersøkende tilnærming til undervisningen, eller ikke. Det kan likevel bidra til å gi en indikasjon på om elevene er positive til å delta i læringsprosesser som karakteriserer/kjennetegner utforskende arbeid i matematikk.

Gjennomsnittsverdien på svarene til de ulike spørsmålene som retter seg mot «Affective Domain – undersøkende undervisning» er på 3.22, 3.54 og 3.22. Dette viser at flertallet av elevene svarer at de er positive til å; arbeide med varierte oppgaver (gjennomsnittsverdi 3.22), samarbeide med andre i deres læringsprosess (gjennomsnittsverdi 3.54), og arbeide med oppgaver som tar utgangspunkt i deres egen hverdag (gjennomsnittsverdi 3.22). Dette kan indikere at de foretrekker arbeidsmåter som kan karakterisere/kjennetegne en undersøkende tilnærming til undervisningen.

Et viktig kjennetegn ved en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen er at det gis rom for å arbeide med varierte oppgaver som kan løses på ulike måter (Nosrati & Wæge, 2018). Vi anser derfor elevene å ha en god forutsetning for å delta i slik undervisning. Argumentet for dette er at 76.9 % av elevene har svart at de i middels- stor- eller svært stor grad foretrekker å arbeide med varierte oppgaver. Gjennom en slik tilnærming til undervisningen bør elevene også gis muligheten til å delta i undersøkende læringsprosesser sammen med andre (Laudano et al., 2019; Lewis & Estis, 2020), noe flertallet (79.1%) av elevene svarer at de i middels-, stor- eller svært stor grad foretrekker. Elevenes svar indikerer også at de har et godt utgangspunkt for å arbeide med oppgaver som kan relateres til en virkelighetsorientert kontekst, dette på bakgrunn av at 74.6% svarer at de i middels-, stor- eller svært stor grad foretrekker å arbeide med oppgaver som tar utgangspunkt i deres egen hverdag. Spørsmålene som retter seg mot «Affective Domain – undersøkende undervisning» kan gi en indikasjon på hvorvidt elevene er positive til en undersøkende tilnærming til undervisningen eller ikke. Gjennomsnittet mellom svarene i de ulike spørsmålene er illustrert i Figur 11.



Figur 11 – Gjennomsnittsverdi «Affective Domain og undersøkende undervisning».

Gjennomsnittsverdien på svarene er 3.33, noe som viser at elevene svarer at de hovedsakelig er positive til å møte matematikkfaget på denne måten. Dette indikerer at elevene har gode forutsetninger for å delta i undersøkende læringsprosesser (Goodchild et al., 2013; Hana, 2014; Keselman, 2003; Nosrati & Wæge, 2015; Skovsmose, 1998; Van de Walle et al., 2013; Wells, 1999). Videre blir det derfor interessant å rette oppmerksomheten mot hvorvidt elevene opplever at Campus Inkrement gir de mulighet til å møte matematikkfaget på denne måten.

#### 4.1.2.2 Campus Inkrement og undersøkende undervisning i matematikk

Når vi videre skal presentere funn rettet mot hva som karakteriserer/kjennetegner elevenes mulighet for å delta i undersøkende læringssituasjoner ved bruk av Campus Inkrement kommer vi til å benytte samlevariablene: 1) aktiv i egen læringsprosess (AIL), 2) utforske matematikk (UM), og 3) utforske problemer på egne premisser (UPPEP)<sup>22</sup>. Vi kommer til å fremstille og presentere funnene innenfor samlevariablene gjennom krysstabeller. Tabellene viser hvordan svarene til elevene har fordelt seg på de ulike spørsmålene innenfor hver samlevariabel. Vi har også gjennomført en bivariat analyse for å vurdere den statistiske sammenhengen mellom svarene på spørsmålene.

<sup>22</sup> For informasjon om samlevariablene se [kapittel 3.3.2](#).

## Aktiv i læringsprosess (AIL)

Aktiv i læringsprosess (AIL)						
	1 Svært liten grad	2 Liten grad	3 Middels grad	4 Stor grad	5 Svært stor grad	GJ. Snitt
(1) I hvor stor grad får du mulighet til å forklare/visе hva du tenker i Campus inkrement?	26	37	43	20	8	2,6
	19,4%	27,6%	32,1%	14,9%	6,0%	
(2) I hvor stor grad gir Campus inkrement sine oppgaver mulighet for å diskutere med andre?	17	33	47	29	8	2,84
	12,7%	24,6%	35,1%	21,6%	6,0%	

Tabell 11 – Oversikt over samlevariabelen AIL.

Samlevariabelen AIL skal forsøke å måle elevenes opplevde erfaring med muligheten for å være aktivt deltagende i egen læringsprosess med bruk av Campus Inkrement. Dette har vi forsøkt å oppnå gjennom å stille spørsmål om hvorvidt de mener læreverket tilrettelegger for at de skal få forklare/visе hva de tenker, og diskutere med andre i deres læringsprosesser. På det første spørsmålet ligger gjennomsnittsverdien på 2.6. Dette viser at flertallet av elevene i liten- til middels grad opplever at de får mulighet til å forklare/visе hva de tenker. Spørsmål 2 viser litt samme tendens som det første spørsmålet, men ikke i like stor grad. Der ligger gjennomsnittsverdien på 2.84, noe som viser at elevene i litt større grad opplever at de får mulighet for å diskutere med andre enn å forklare/visе hva en tenker i Campus Inkrement. Disse svarene viser likevel at flertallet av elevene også her i liten- til middels grad opplever muligheten til å være aktiv i egen læringsprosess. Korrelasjonene mellom de to spørsmålene i samlevariabelen AIL har en verdi på 0.504. Dette viser at det også er en sterk korrelasjon mellom hvordan elevene svarer på spørsmålene. En slik korrelasjon forteller at elevene som mener de i liten- til middels grad får mulighet til å forklare/visе hva de tenker, også svarer relativt likt på spørsmål om hvorvidt oppgavene i Campus Inkrement tilrettelegger for at de får diskutere med andre. Dette kan tyde på at flertallet av elevene i liten- til middels grad opplever muligheten til å være aktiv i egen læringsprosess ved bruk av læreverket. Disse funnene kan sees i sammenheng med funn fra innholdsanalysen som indikerer at elevene i liten grad får mulighet til å arbeide med oppgaver som karakteriserer/kjennetegner en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen.



## Utforske matematikk (UM)

Utforske matematikk (UM)						
	1 Svært liten grad	2 Liten grad	3 Middels grad	4 Stor grad	5 Svært stor grad	GJ. Snitt
(1) I hvor stor grad får du mulighet til å utforske matematikk ved bruk av Campus Inkrement?	13	16	47	41	17	3,25
	9,7%	11,9%	35,1%	30,6%	12,7%	
(2) I hvor stor grad er det mulig å løse oppgavene i Campus Inkrement på ulike måter?	11	22	56	35	10	3,08
	8,2%	16,4%	41,8%	26,1%	7,5%	
(3) I hvor stor grad finnes det oppgaver som gir deg mulighet til å arbeide med dem over lengere tid i Campus Inkrement?	17	42	46	18	11	2,73
	12,7%	31,3%	34,3%	13,4%	8,2%	

Tabell 12 – Oversikt over samlevARIABLEN UM.

SamlevARIABLEN UM skal forsøke å måle elevenes opplevde erfaring med muligheten til å utforske matematikk med bruk av Campus Inkrement. Her har vi stilt spørsmål om hvorvidt læreverket gir de muligheten til å utforske matematikk, løse oppgavene på ulike måter, og arbeide med oppgaver over lengere tid. Hvordan elevene svarer på disse spørsmålene er noe ulikt. De to første spørsmålene har en gjennomsnittsverdi er på 3.25 og 3.08, og det siste spørsmålet har en gjennomsnittsverdi på 2.73. Den bivariat analysen viser også at det ikke er varierende korrelasjon mellom elevenes svar på de ulike spørsmålene. Dette vises i tabellen under.

Spørsmål innenfor samlevARIABLEN UM	Kendalls' s tau_b
(1) og (2)	0.592
(1) og (3)	0.440
(2) og (3)	0.538

Tabell 13 – Korrelasjon mellom spørsmålene i samlevARIABLEN UM.

Svarene på spørsmålene viser at flertall av elevene opplever at Campus Inkrement tilrettelegger for at de får utforske matematikk (gjennomsnittsverdi 3.25), og løse oppgavene på ulike måter (gjennomsnittsverdi 3.08). Samtidig som de i liten- til middels grad opplever muligheten til å arbeide med oppgaver over lengere tid (gjennomsnittsverdi 2.73). Svarene i spørsmålene kan derfor ansees å motsi hverandre. Dette på bakgrunn av at elevene blant annet mener de får utforske matematikk ved bruk av Campus Inkrement, men at det ikke gis rom for at de kan bruke lengere tid på oppgavene. Ifølge Van de Walle et al. (2013) er tid en viktig

forutsetning for utforskende læringsprosesser, noe som tyder elevenes svar ikke korresponderer. Svarene på spørsmålene om hvorvidt elevene får utforske matematikk og løse oppgavene på ulike måter, korresponderer heller ikke med de resterende svarene i undersøkelsen. Flertallet av elevene svarer blant annet at de i liten grad får mulighet til å forklare hva de tenker og samarbeide med andre (under samlevariabelen AIL). Dette indikerer at de i liten grad får mulighet til å være aktiv i egen læringsprosess ved bruk av Campus Inkrement, noe som motsies i spørsmålet om «i hvor stor grad de får mulighet til å utforske matematikk ved bruk av Campus Inkrement». Hva som ligger til grunn for disse svarene kan vi ikke svare på gjennom denne studien, men vi stiller spørsmål ved om elevene kan ha en noe manglende forståelse av hva det vil si å «utforske matematikk».

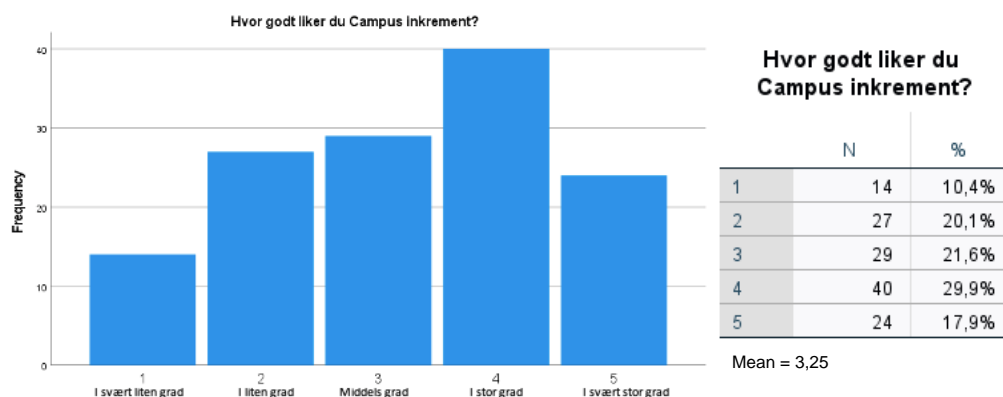
### Utforske problemer på egne premisser (UPPEP)

Utforske problemer på egne premisser (UPPEP)						
	1 Svært liten grad	2 Liten grad	3 Middels grad	4 Stor grad	5 Svært stor grad	GJ. Snitt
(1) I hvor stor grad finnes det oppgaver i Campus Inkrement som tar utgangspunkt i din egen hverdag?	15	34	60	18	7	2,76
	11,2%	25,4%	44,8%	13,4%	5,2%	
(2) I hvor stor grad gir Campus Inkrement mulighet til å løse oppgaver du selv mener er interessant i matematikk?	17	35	44	27	11	2,85
	12,7%	26,1%	32,8%	20,1%	8,2%	

Tabell 14 – Oversikt over samlevariabelen UPPEP.

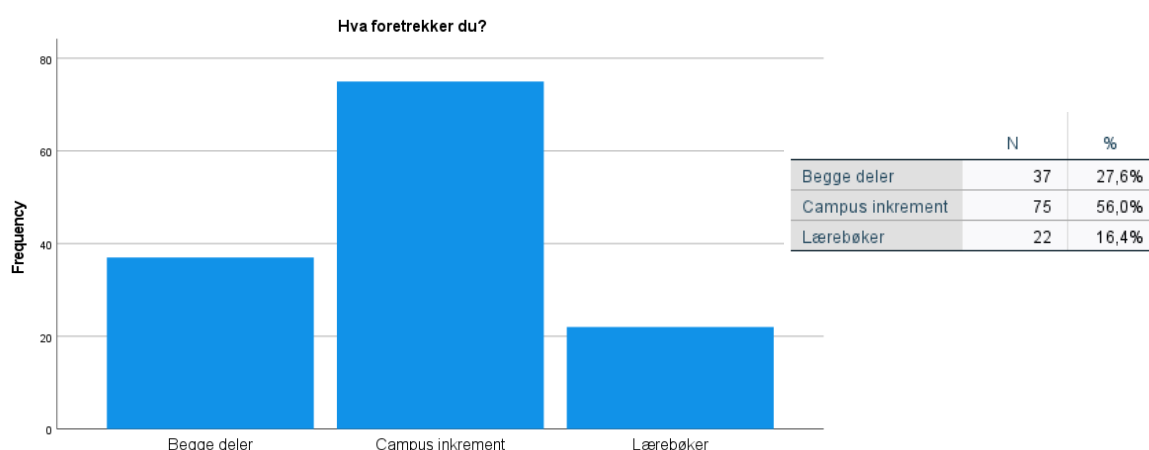
Samlevariabelen UPPEP forsøker å måle elevers opplevde erfaring med muligheten for å utforske problemer på egne premisser ved bruk av Campus Inkrement. Dette gjennom å stille spørsmål som retter seg mot hvorvidt elevene opplever muligheten til å løse oppgaver som kan relateres til deres egen hverdag, samt spørsmål om i hvor stor grad de opplever muligheten for å løse oppgaver de selv opplever som interessante. Svarene på spørsmålene har en gjennomsnittsverdi på under 3. Dette viser at flertallet av elevene i liten- til middels grad opplever muligheten for å arbeide med oppgaver som kan relateres til deres egen hverdag (gjennomsnittsverdi 2.76), og arbeide med oppgaver de selv opplever som interessante (gjennomsnittsverdi 2.85). Det er også en sterk korrelasjon mellom elevenes svar på disse to spørsmålene (0.559), noe som underbygger gyldigheten av svarene i samlevariabelen.

### 4.1.2.3 Tanker om bruk av digitale læreverker i matematikkundervisningen

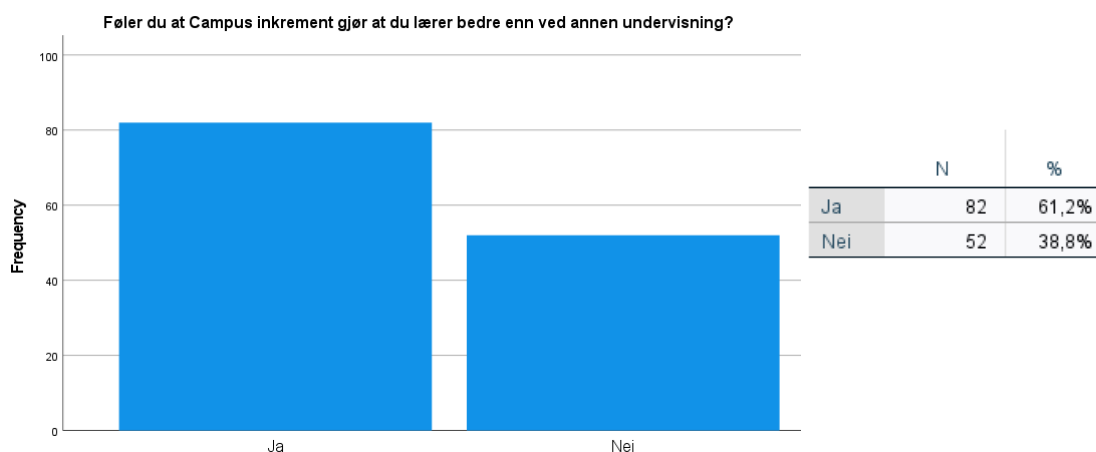


Figur 12 – Hvor godt elevene liker Campus Inkrement..

Et interessant spørsmål for denne studien er hvor godt elevene liker Campus Inkrement. Figur 12 viser fordelingene av elevenes svar på dette spørsmålet. Den viser tydelig at de fleste svarene fordeler seg på verdi 4, noe som indikerer at flertallet av elevene er positive til Campus Inkrement. Dette underbygges også av gjennomsnittsverdien til svarene som ligger på 3.25. Det er imidlertid viktig å poengtere at selv om elevene liker Campus Inkrement, trenger ikke dette å bety at de foretrekker å bruke dette læreverket fremfor andre læreverker i undervisningen. Dette leder oss videre inn på spørsmålet om hvilke læreverker de foretrekker å bruke, og hvorvidt de føler de lærer bedre ved bruk av Campus Inkrement enn ved annen undervisning:



Figur 13 – Hvilket læreverker elevene foretrekker å bruke.



Figur 14 – Oversikt over hvordan elevene føler Campus Inkrement påvirker deres læringspotensial.

Figur 13 og 14 viser at flertallet av elevene foretrekker å bruke Campus Inkrement fremfor tradisjonelle lærebøker, og at de også føler at de lærer bedre ved bruk av Campus Inkrement enn ved annen undervisning. 56% av elevene foretrekker å bruke dette læreverket i undervisningen, og 61.2% mener de lærer bedre ved bruk av dette læreverket. Dette ansees som et interessant funn, særlig med tanke på at oppgavene som er representert i Campus Inkrement hovedsakelig tilrettelegger for en tradisjonell tilnærming til matematikkundervisningen. Dette er et område vi ønsket å oppnå en dypere forståelse av. Vi har derfor forsøkt å oppnå en dypere forståelse på området gjennom studiens kvalitative del.

## 4.2 Kvalitativ del

I dette delkapitlet ønsker vi å presentere funnene fra studiens kvalitative intervju som er gjort med tre elever på 10.trinn. Vi presenterer et tematisk utdrag av informasjonen som vi anser som relevant for å belyse vår problemstilling. Dette har vi gjort gjennom å presentere og analysere funn tilknyttet elevenes refleksjoner rundt følgende fem tema;

- Affective Domain
- Beskrivelse av en undersøkende tilnærming til matematikk
- Beskrivelse av Campus Inkrement
- Campus Inkrement og undersøkende undervisning i matematikk
- Tanker om bruk av digitale læreverker i matematikkundervisningen

Hver av temaene vil fungere som delkapitler, og under hvert enkelt av disse kommer vi til å

presentere relevante synspunktene og utsagn fra intervjuene. Ungdomsskoleelevene som har deltatt i intervju har fått pseudonymene Elev 1, Elev 2 og Elev 3.

#### 4.2.1 Affective Domain

Innledningsvis i intervjusituasjonene var vi opptatt av å oppnå en forståelse av elevenes «Affective Domain». Begrunnelsen for dette er at deres matematiske identitet og læringspotensial i stor grad påvirkes av deres affekt til faget, og dermed er et område som kan påvirke deres opplevelser og erfaringer til faget (Grootenboer & Marshman, 2016). Våre deltakere har i løpet av livet, samt deres 10 år på skolen, opparbeidet seg en relasjon/affekt til matematikkfaget på ulike måter. For å oppnå en forståelse av dette har vi benyttet oss av Grootenboer og Marshman (2016) sin tilnærming til begrepet, og stilt ulike spørsmål som retter seg mot elevenes oppfatninger, holdninger, verdier og følelser til matematikk. Innledningsvis ønsket vi å forstå hvordan elevene oppfatter matematikkfaget, samt om de anser det som nyttig/verdifullt å lære matematikk. På spørsmål om hvordan de vil beskrive sitt forhold til matematikk, samt om de anser matematikk som nyttig/verdifullt å lære svarer de at:

*Elev 1: Det er et ganske greit fag egentlig (...) Det er nyttig til ganske mye (...) det spørs litt hva man vil bli når man blir større, men ja, det er jo relevant for hver og en egentlig.*

*Elev 2: Jeg har en god forståelse og synes det er et veldig greit fag å arbeide med (...) Jeg synes det er veldig mange ting i matematikk man får bruk for. Jeg får jo selv bruk for mange ting i hverdagen.*

*Elev 3: Jeg har alltid likt det, helt siden jeg var liten (...) Det er jo noe vi bruker hver dag. Hvis man ikke kan generell matematikk så sliter man virkelig i hverdagen (...) Vi bruker jo matematikk til alt, selv om vi vet det eller ikke.*

Svarene til elevene viser at de har et greit/bra forhold til faget, og at de anser matematikk som verdifullt å lære. Dette viser at de i utgangspunktet har en positiv affekt til matematikk, og at de dermed har et godt læringspotensial i faget (Grootenboer & Marshman, 2016). Det gjør det derfor interessant å vite hvordan de vil beskrive faget, og hvordan de selv opplever at de lærer matematikk best. På spørsmål om hvordan de vil beskrive matematikkfaget får vi følgende svar:

Elev 1: *Det er et veldig fasitkrevende fag. Det er ikke så mye du kan reflektere rundt ting. Det er liksom slik at «det her og det her er riktig» og at du må lære deg hvordan det skal gjøres rett.*

Elev 2: *Jeg vet ikke helt, men jeg tror matematikk kan være veldig vanskelig hvis man ikke allerede har litt forståelse. Når man forstår det, er det både mye lettere og artigere. Hvis man ikke forstår det så blir det nok et veldig tungt, vanskelig og kjedelig fag. Fordi det er så mye å lære.*

Elev 3: *tall og formler (...) Jeg vil beskrive det som en viktig del av undervisningen vår (...)Vi må jo lære det, og det er viktig å kunne matematikk.*

Disse utsagnene viser at de har ulike beskrivelser av matematikkfaget, men indikerer at de hovedsakelig har en noe tradisjonell oppfatning av faget. Elev 1 sitt utsagn «veldig fasitkrevende fag», og Elev 3 sin beskrivelse av matematikk som «tall og formler» kan blant annet passe inn under definisjonene av en tradisjonell oppfatning av faget (Skemp, 1978; Skovsmose, 1998). Dette gjelder også for Elev 1 sine tanker om at matematikk ikke gir mye rom for refleksjon, og at det må læres strategier for å løse oppgavene riktig. Elev 2 sitt utsagn kan tyde på en litt annen oppfatning, selv om også denne beskrivelsen kan indikere å være preget av oppgaveparadigmet. Utsagnet «(...) når man forstår det, er det både mye lettere og artigere» er imidlertid vanskelig å gi en klar tolkning av. Dette på bakgrunn av at en slik beskrivelse kan være et resultat av både en tradisjonell, men også en mer undersøkende oppfatning av faget. Dette avhenger av hva eleven mener med å «forstå noe». Handler det om å oppnå en dypere og mer relasjonell forståelse i faget, eller et ønske om å vite hvordan oppgavene skal løses for å gjøre faget «lettere» og mindre krevende? Selv om dette kan være vanskelig å si noe om, er det likevel tydelig at eleven ikke beskriver matematikkfaget med en undersøkende tilnærming. Dette på bakgrunn av at faget verken blir assosiert med muligheten for å utforske eller å være aktiv i egen læringsprosess (Skovsmose, 1998). Dette gjør det videre interessant å vite hvordan elevene selv føler at de lærer matematikk best:

Elev 1: *Jeg føler jo at jeg lærer matematikk best når jeg gjør oppgaver ... når jeg gjør mange oppgaver (...) Jeg liker å ha noe skrevet ned i skriveboka (...) hvis jeg skriver ned regler og løsninger i skriveboka, så kan jeg gå tilbake og se på det når jeg vil repetere, øve til prøve, eller noe sånt.*

*Elev 2: Jeg er glad i tavle, sånn at man tar noe på tavla før man begynner å arbeide med noe. Jeg liker også å sitte litt i grupper og arbeide med noen oppgaver sammen. Jeg klarer også veldig godt å arbeide alene.*

*Elev 3: Jeg føler egentlig at det er en blanding mellom individuelt arbeid og tavleundervisning, også føler jeg gruppearbeid hjelper av og til.*

Elevenes beskrivelse av hvordan de føler de lærer matematikk best underbygger også indikasjonen om at elevene har en tradisjonell oppfatning av matematikkfaget. Det kan virke som at de foretrekker å arbeide med oppgaver hvor de kan følge klare instruksjoner på veien. Dette kommer til uttrykk gjennom at de enten ønsker å skrive ned regler og løsninger i skriveboka, eller at de anerkjenner tavleundervisning som viktig når de skal lære matematikk. Elev 1 mener også at læringspotensialet i matematikk styrkes gjennom muligheten for å løse mange oppgaver, samt gjennom å pugge regler som er nødvendige for å løse oppgaven(e). Selv om Elev 2 og Elev 3 ansees å anerkjenne en noe mer varierende tilnærming til matematikkundervisningen kan det virke som at også de foretrekker en instrumentell tilnærming til av matematikkundervisningen. Elevenes ytringer gir ingen indikasjon på viktigheten av å delta i en undersøkende læringsprosess. De anerkjenner heller ikke muligheten for å utforske problemer på egne premisser, eller muligheten for å løse oppgaver på ulike måter. Dette til tross for at fagfornyelsen (LK20) har et økt fokus på dybdelæring og muligheten for å delta i undersøkende læringsprosesser i matematikkundervisningen (Kunnskapsdepartementet, 2019).

#### **4.2.2 Beskrivelse av en undersøkende tilnærming til matematikk**

Siden formålet med intervjuene var å oppnå en forståelse av hvordan elevene opplever at Campus Inkrement kan bidra til en undersøkende undervisning, ønsket vi å oppnå en forståelse av hvilket forhold de har til en slik tilnærming. På spørsmål som retter seg mot deres forhold til en slik undervisning, samt hva de mener skal til for å oppnå dette svarte alle tre at dette er en tilnærming som tidvis brukes i matematikkundervisningen. De sier likevel at de ønsker en definisjon av begrepet for å kunne gjøre refleksjoner rundt hva som skal til for å oppnå en slik undervisning. Vi presenterte derfor en kort definisjon av begrepet for elevene. Definisjon vi har brukt som utgangspunkt baserer seg på teorigrunnlaget i denne studien (Goodchild et al., 2013; Hana, 2014; Keselman, 2003; Nosrati & Wæge, 2015; Skemp, 1978; Skovsmose, 1998; Van de Walle et al., 2013), og har blitt laget i forkant av intervjuene. Vi

forenklet språket i definisjonen for å gjøre det lettere for elevene å forstå hva som karakteriserer/kjennetegner denne tilnærmingen til undervisningen:

*Forsker: Undersøkende undervisning kan sammenliknes med å forske på noe. At man; stiller spørsmål, forsøker å forstå problemet, søker etter løsninger, utforsker og undersøker problemet. Kjennetegnes blant annet av at man er aktiv i egen læringsprosess; diskuterer med andre, arbeider med problemer over tid, undersøker noe man selv synes er interessant (som gjerne kan relateres til egen hverdag). Poenget er at læringen skal ansees som nyttig og bidra til en dypere forståelse i matematikk.*

Når vi i etterkant av denne definisjonen stilte elevene spørsmålet om hva de mente skulle til for å oppnå en slik tilnærming til undervisningen kunne de svare som følger:

*Elev 1: Det er jo ressursene til det da. At lærerne er engasjert og har eksempler på hva man kan gjøre (...) Det er viktig at man har litt variasjon og at man hjelper hverandre litt. Det er egentlig lærerne som må gjøre det.*

*Elev 2: Jeg tenker jo at det er litt med hvordan lærerne setter opp timene på skolen. At lærerne lager opplegg der man kanskje får fordype seg i det man vil? (...) Vi har for eksempel fagdag en dag i uka, og da kunne man selv fått velge litt hva man vil bruke mest tid på og sånt. At man generelt i timene får velge litt hva man vil fordype seg i.*

*Elev 3: Jeg tenker at læreren må være engasjert i det den underviser i, og at den må kunne forklare det til elevene på en forståelig måte.*

Et interessant funn her er at det virker som at det avhenger av lærerne om elevenes matematikkopplæring kan ansees som undersøkende eller ikke. Hvordan elevene selv skal opptre i slike læringssituasjoner blir nesten ikke nevnt. De sier at det er lærerne sitt engasjement, og evne til å tilrettelegge for elevaktive undervisning som er avgjørende for en slik tilnærming. I likhet med tidligere funn i denne studien, virker det også her som at elevene er opptatt av at læring skjer gjennom bruk av instruksjoner og prosedyrer. De forteller at de foretrekker eksempler fra lærerne, og at det er lærerne som skal «forklare noe på en forståelig måte». En slik beskrivelse kan tyde på at elevene har en noe manglende forståelse av hva en undersøkende tilnærming til undervisningen egentlig er, og også her refererer til en mer tradisjonell tilnærming til faget. Hana (2014) med flere (Skovsmose, 1998; Van de Walle et al., 2013) hevder at selv om det er viktig at læreren tilrettelegger for et undersøkende

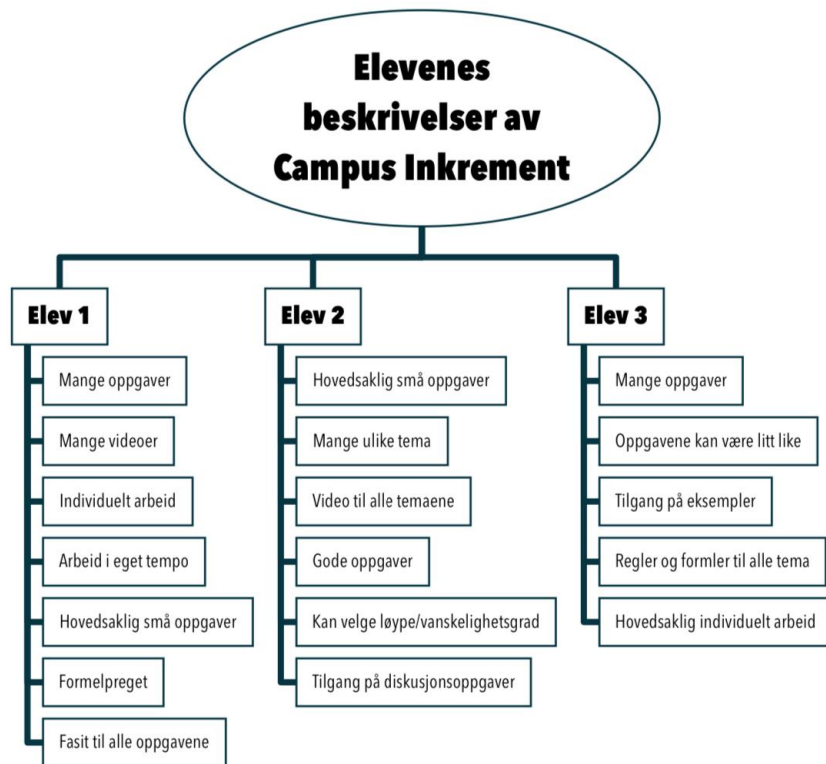


læringsmiljø, er ikke dette tilstrekkelig for å oppnå en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen. Hvis læreren for eksempel tilrettelegger for at elevene selv får velge hva de vil fordype seg i, slik som Elev 2 mener kan være nødvendig, vil det ikke nødvendigvis føre til en undersøkende læringssituasjon. En undersøkende læringssituasjon krever at elevene selv er aktive deltakere i slike læringsprosesser (Skovsmose, 1998; Van de Walle et al., 2013).

Til tross for at elevene hovedsakelig nevner læreren(e) som nødvendig for å tilrettelegge for en undersøkende læringssituasjon, blir også andre beskrivelser brukt i tilknytning til undersøkende undervisning senere i intervjuene. Her nevner de blant annet; mulighet for gruppearbeid, mulighet for å dele kunnskap med hverandre, mulighet for å arbeide med oppgaver som ikke bare er «rene matematikkoppgaver», og muligheten for å forklare hva man har tenkt. Disse beskrivelsene gir et mer reelt bilde på hva en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen faktisk er, men det er usikkert om disse svarene fremkommer på bakgrunn av deres egne oppfatninger av begrepet, eller om de er blitt formet gjennom spørsmålene som stilles underveis i intervjuene.

#### **4.2.3 Beskrivelse av Campus Inkrement**

Campus Inkrement representerer digitale læreverker i denne oppgaven. Vi har derfor, med utgangspunkt i elevenes utsagn i intervjuene, forsøkt å danne et bilde av hvordan elevene beskriver læreverket. I dette delkapitlet ønsker vi å sammenfatte en litt mer generell beskrivelse, før vi i følgende delkapittel ønsker å beskrive hva elevene opplever som styrkene og utviklingspotensialene til Campus Inkrement, da spesielt rettet mot en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen. For å gjøre elevenes beskrivelser av Campus Inkrement mer oversiktlig har vi valgt å starte med å presentere funn fra de ulike intervjuene i en figur. Figur 14 viser de tre elevenes beskrivelser av Campus Inkrement:



Figur 15 – Elevenes beskrivelser av Campus Inkrement.

Punktene i Figur 15 stammer fra elevenes ulike påstander om Campus Inkrement. Som for eksempel:

Elev 2: *masse forskjellige temaer å arbeide med (...) det er video til alle temaene.*

Elev 3: *Det er masse forskjellige oppgaver som du må løse på forskjellige måter.*

Elev 3: *Du får både eksempel, videoer, også har den en bok hvor det står alle regler og formler til alle tema.*

Elev 1: *(...) når vi sitter og gjør oppgaver så får vi beskjed hvis de er løst feil (...) det gjør at vi kan rette opp oppgavene med en gang.*

Elev 2: *(...) kan velge løype, altså vanskelighetsgrad.*

Elev 3: *Føler det er mest rettet mot individuelt arbeid.*

Elev 1: *Som regel kjører man bare på i sitt eget tempo og arbeider med oppgavene (...) Som regel så gjør man jo en oppgave på under to minutter.*

Elev 1: *(..) jeg føler at når jeg har fått en formel presentert så skal jeg bruke den i*

*løpet av hele oppgavesettet (...) Den ene oppgaven handler om den ene regnemåten, og når det kommer et nytt tema så kan det handle om en annen regnemåte.*

Elevenes beskrivelse av Campus Inkrement kan tyde på at læreverket hovedsakelig tilrettelegger for å møte matematikkundervisningen på en tradisjonell måte. Dette kommer til uttrykk gjennom at de beskriver læreverket som preget av; formler, små og like oppgaver, mange oppgaver, individuelt arbeid, og tilgang til eksempler, regler og formler til alle tema. En slik beskrivelse kan sammenliknes med Skovsmose (1998) sin beskrivelse av å delta i en tradisjonell tilnærming til matematikkundervisningen, samt av Van de Walle et al. (2013) sin beskrivelse av å arbeide med «lower-level thinking activities» i matematikkfaget. Dette funnet er særlig interessant med tanker på at det kan underbygge våre funn fra innholdsanalysen, der de fleste oppgavene vi har analysert kunne ansees å tilhøre oppgaveparadigmet. Vi ønsker videre å presentere elevenes konkrete opplevelser og erfaringer tilknyttet Campus Inkrement og undersøkende undervisning.

#### **4.2.4 Campus Inkrement og undersøkende undervisning**

Når vi skal presentere elevenes opplevelser og erfaringer med Campus Inkrement og undersøkende undervisning i matematikk kommer vi til å benytte de samme kategoriene (samlevariablene) som er brukt i oppgavens kvantitative del. På bakgrunn av dette kommer vi til å presentere funn rettet mot hvordan elevene opplever mulighetene for å være 1) aktiv i egen læringsprosess (AIL), 2) utforske matematikk (UM), og 3) utforske problemer på egne premisser (UPPEP) ved bruk av Campus Inkrement i matematikkundervisningen. Det er imidlertid viktig å poengtere at alle spørsmålene som stilles i intervjuene rettet mot Campus Inkrement og undersøkende undervisning stammer fra det samme teorigrunnlaget, og at det vil derfor være naturlig at kategoriene kan overlappe hverandre. Dette kan tyde på at empirien som fremkommer vil kunne plasseres under flere av de aktuelle kategoriene.

##### **4.2.4.1 Aktiv i læringsprosess (AIL)**

En av områdene som karakteriserer en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen er muligheten til å være aktiv i egen læringsprosess (Goodchild et al., 2013; Nosrati & Wæge, 2015; Wells, 1999). I denne studien avgrenses dette til å handle om elevenes muligheter for å: 1) forklare/vise hva en tenker, og 2) å være aktiv i egen læringsprosess sammen med andre.

### **Muligheten for å forklare/visе hva en tenker**

Ifølge (Kilpatrick et al., 2001; Nosrati & Wæge, 2018; Van de Walle et al., 2013) er det viktig at elevene får mulighet til å forklare/visе hva de tenker i matematikkundervisningen. På spørsmål som retter seg mot elevenes mulighet for å forklare/visе hva de tenker ved bruk av Campus Inkrement i matematikkundervisningen hevder elevene at de av og til får muligheten til dette, men at det ikke er så ofte:

*Elev 1: (...) av og til så er det skriveoppgaver som spør «hva betyr det her?»*

*Elev 2: (...) på noen oppgaver står det at man skal forklare hva man tenker.*

*Elev 3: (...) Det er enkelte oppgaver hvor man kan lage sine egne oppgaver og forklare hva man har gjort (...) men det er ganske sjeldent.*

Ut fra elevenes utsagn kan det virke som at de en sjelden gang får mulighet til å forklare/visе hva de tenker ved bruk av Campus Inkrement. Dette kan indikere at Campus Inkrement kanskje ikke anerkjenner viktigheten av å forklare/visе hva man tenker for å oppnå læring. Ifølge Van de Walle et al. (2013) er imidlertid dette en helt nødvendig forutsetning for å kunne bidra til «higher-level thinking», og ifølge Kilpatrick et al. (2001) helt avgjørende for å oppnå en helhetlig matematisk kompetanse. Nosrati og Wæge (2018) hevder også dette er en viktig forutsetning kunne oppnå en dyp forståelse i matematikk. Det kan derfor stilles spørsmål ved om Campus Inkrement sin begrensede tilrettelegging for å kunne forklare/visе hva de tenker, kan medføre at elevene vil stå i fare for å få en redusert mulighet til å oppnå en helhetlig kompetanse og dypere forståelse i matematikk. Elevene har likevel noen tanker om hvordan Campus Inkrement kunne utviklet seg på dette området. Elev 2 foreslår blant annet en økt mulighet for å:

*(...) laste opp en video der man forklarer noe.*

*(...) ta lydopptak å fortelle hva man hadde gjort. Det tror jeg også alle hadde fått til, men selvfølgelig er det jo litt vanskelig hvis man sitter alle sammen i et klasserom, men det virker som en god metode.*

*(...) skrive og forklare (...) bare det å skrive et par linjer på en måte. Hvis man for eksempel skal løse opp en parentes, at man får skrevet ned regnestykket i flere steg. Steg etter steg. Hvordan regnestykket da blir seende ut, hvis det gir mening?*

Elev 2 mener det burde vært bedre tilrettelagt for å kunne forklare/visе hva en tenker, og mener dette kunne vært løst ved å gi elevene en økt mulighet for å laste opp video, ta lydopptak, eller skrive ned sin forklaring på Campus Inkrement. Det kan virke som at eleven mener læreverket har forutsetninger for å kunne tilrettelegge for dette, og at det med små grep kunne vært bedre tilrettelagt for at de fikk forklare/visе hva de tenker.

### **Muligheten for å være aktiv i egen læringsprosess sammen med andre**

Et annet viktig kjennetegn ved undersøkende læringsprosesser er muligheten for å være aktiv i egen læringsprosess sammen med andre (Nosrati & Wæge, 2015; Van de Walle et al., 2013). På spørsmål som retter seg mot hvordan elevene opplever muligheten for å være aktiv i egen læringsprosess sammen med andre, svarer Elev 1 og Elev 2 at de av og til får mulighet til å samarbeide med andre ved bruk av Campus Inkrement. De sier imidlertid at dette forutsetter at de får mulighet til å sitte ved siden av hverandre med hver sin PC, samt at de er på samme nivå:

*Elev 1: Hvis det er vanskelige oppgaver og man er på samme nivå, så kan man sitte sammen og prate om oppgavene og løse dem sammen.*

*Elev 2: (...) kan sitte med hver sin PC og diskutere og arbeide med en oppgave sammen (...) jeg føler ikke det er skikkelig tilrettelagt for at man kan sitte to og to og arbeide med et tema for eksempel.*

*Elev 3: Jeg føler det er mest rettet mot individuelt arbeid. Det er mere sånn: «finn svaret på dette» og ikke sånn «diskuter den her oppgaven»*

Elev 2 sier også at en styrke med Campus Inkrement er at det finnes diskusjonsoppgaver der som kan gjøres i fellesskap i klassen. Eleven legger likevel til at læreverket har et utviklingspotensial når det gjelder å tilrettelegge for samarbeid. Grunnen til dette er at forutsetningen til samarbeidet ikke nødvendigvis ligger hos Campus Inkrement, men heller handler om hvorvidt rammene rundt (for eksempel lærerne) tilrettelegger for at elevene får sitte ved siden av hverandre og arbeide sammen. Dette fremkommer gjennom følgende utsagn:

*Forsker: Så hvis det blir lagt til dette for at du kan sitte sammen med noen å arbeide så har du muligheten til å samarbeide/diskutere?*

Elev 2: *Ja*

Forsker: *Men det er ikke nødvendigvis lagt til rette for dette på Campus Inkrement? Er det det du mener?*

Elev 2: *Ja*

Det kan virke som at Campus Inkrement ikke direkte tilrettelegger for samarbeid mellom elevene. Dette til tross for at et av argumentene for å anvende omvendt undervisning er at det skal være i tråd med en sosiokulturell læringsteori (Sekkingstad & Hauge, 2018). Det skal i utgangspunktet bidra til at elevene får mulighet til å være aktiv i egen læringsprosess og samarbeide med andre på skolen (Sekkingstad & Hauge, 2018). Likevel kan det virke som læreverket i liten grad tilrettelegger for dette.

#### **4.2.4.2 Utforske matematikk (UM)**

I tillegg til å få muligheten til å være aktiv i egen læringsprosess, er det også viktig at elevene får mulighet til å møte matematikkfaget på varierte måter for å kunne ta del i undersøkende læringsprosesser (Wells, 1999). Dette innebærer for eksempel at det tilrettelegges for at elevene får arbeide med varierte oppgaver som kan løses på ulike måter, og at de gis tid til å utforske ulike matematiske problemer (Skovsmose, 1998; Sullivan et al., 2013). I spørsmål som retter seg mot hvorvidt det gis mulighet for å utforske matematikk ved bruk av Campus Inkrement sier elevene at:

Elev 1: *Det er ganske mange forskjellige oppgaver der (...) så får vi lært ganske mye om forskjellige måter å regne på.*

Elev 2: *(...) Noen ganger er det tekstoppgaver, og noen ganger er det andre oppgaver også. (...) Det er gode oppgaver der og det står formler og regler på Campus, så man kan gå ganske i dybden på et tema hvis man vil.*

Elev 3: *Det er jo masse forskjellige oppgaver som går inn på alle temaer, så der får du jo alt du trenger for å forstå noe.*

Elevenes beskrivelse av hvorvidt de føler de får mulighet til å utforske matematikk ved bruk av Campus Inkrement tyder på at muligheten for å utforske matematikk avhenger av «mange forskjellige oppgaver», og at de har tilgang på formler og regler som gir de alt de trenger for å

«forstå» noe. Disse beskrivelsene viser at de også her refererer til en mer tradisjonell oppfatning av matematikk, fremfor en undersøkende tilnærming. Elev 1 mener i tillegg at de «lærer ganske mye om forskjellige måter å regne på», noe som kan tyde på at de ikke nødvendigvis får mulighet til å utforske matematiske problemer selv ved bruk av Campus Inkrement, men at de får presentert ulike prosedyrer som kan brukes underveis i oppgaveløsningen. Et interessant funn er også at selv om elevene mener de kan møte på mange forskjellige oppgaver ved bruk av Campus Inkrement, sier de også at oppgavene kan være både ensidige og like. Elev 1 sier blant annet at:

*Elev 1: (...) jeg føler at når jeg har fått en formel presentert så skal jeg bruke den i løpet av hele oppgavesettet. Så du løser ikke oppgavene på så mange andre måter, for det er kun en måte du lærer at du skal gjøre det på. (...) Jeg synes ikke det er så variert. Jeg synes det er mye av de samme type oppgavene på en måte, bare at det liksom er forskjellige regnearter eller regnemåter. Det er ganske likt egentlig.*

En slik beskrivelse underbygger også funnene fra innholdsanalysen, hvor det også kommer frem at oppgavene som er representert i Campus Inkrement er relativt like, og at de hovedsakelig refererer til enten «ren matematikk» innenfor oppgaveparadigmet, eller til «semi-virkelig kontekst» innenfor oppgaveparadigmet. Elevens beskrivelse av Campus Inkrement viser at oppgavene baserer seg på prosedyrer/formler/regler de får presentert og skal bruke underveis i oppgaveløsningen. Dette fremkommer blant annet gjennom utsagnet «det kun er en måte du lærer å gjøre det på». En slik beskrivelser tyder på at det ikke gis rom for å løse oppgavene på ulike måter, noe som kan sammenliknes med en tradisjonell tilnærming til faget. Elevene sier også at Campus Inkrement er og formel- og fasitpreget, og at læreverket med fordel kunne tilrettelagt for mer varierte og praktiske oppgaver. Elev 2 sier at man gjøre Campus Inkrement mer undersøkende gjennom:

*Elev 2: (...) litt mer varierte oppgaver, kanskje litt større oppgaver, kanskje litt mer sånne praktiske oppgaver.*

#### **4.2.4.3 Utforske problemer på egne premisser (UPPEP)**

På spørsmål som retter seg mot elevenes opplevelser og erfaringer av muligheten til å utforske problemer på egne premisser trekker elevene frem viktigheten av at Campus Inkrement har et bredt innhold som er mulig å utforske dersom de selv ønsker det. Dette kommer frem gjennom for eksempel dette utsagnet:

Elev 1: *Hvis jeg har kjempe lyst til å lære meg noe så er det der. (...) hvis jeg finner ut at det er noe jeg trenger å lære så kan jeg velge å gå dit å lese mer på det, eller så kan man se på videoene hvordan man skal prøve å gjøre noe.*

Elev 3 mener også at det i enkelte tilfeller gis rom for å undersøke noe som er relevant for sin egen hverdag. Dette i form av at det gis som for å løse oppgaver som refererer til en «virkelig kontekst»:

Elev 3: (...) *På noen oppgaver er det for eksempel sånn at du skal se rundt i klasserommet og se hvor mange som har på seg en rød t-skjorte, og skrive hvor stor del av klasserommet som har på seg rød t-skjorte.*

En slik beskrivelse er interessant og viser at det kanskje finnes noen oppgaver som til en viss grad tilrettelegger for å gjøre oppgaver som tar utgangspunkt i en «virkelig-kontekst», noe som var helt fraværende under vår innholdsanalyse av oppgaver i Campus Inkrement. Når det gjelder muligheten for å utforske matematikk på egne premisser mener elevene likevel at Campus Inkrement kunne utviklet seg til å bli mer undersøkende. De etterspør en økt mulighet for å kunne formulere egne spørsmål og arbeide med oppgaver en selv synes er interessante på Campus Inkrement. Dette kommer til uttrykk gjennom elevenes svar på påstander som «Campus Inkrement gir meg mulighet til å formulere egne spørsmål» og «Campus Inkrement gir meg mulighet til å undersøke det jeg synes er interessant». Da sier elevene at det i liten grad gis rom for å formulere egne spørsmål:

Elev 1: *Du finner aldri oppgaver hvor det er meningen at vi skal lage oppgaver selv på Campus. Vi skal alltid bare gjøre oppgaver på Campus.*

Elev 2: *Nei, jeg tror ikke jeg selv har opplevd å få noen oppgaver der jeg selv kan formulere spørsmålet. Jeg har i hvert fall ikke kommet over det.*

De sier også at de i liten grad får mulighet til å undersøke noe som er rettet mot deres egne interesser:

Elev 2: *Nei, det får man kanskje ikke gjort. Nei, det er på en måte det som er der som er der (...) Man får for eksempel ikke beskjed om å lage en video eller lage egne oppgaver, eller sånne typer ting.*



Elev 3: *Nei, egentlig ikke. Altså i enkelte tilfeller kan man det (...) men nei, jeg vil ikke si at det er ofte.*

På spørsmål om hvordan Campus Inkrement kunne utviklet seg til å bli bedre på disse områdene sier Elev 1 at det i større grad bør gis rom for at de får mulighet til å utforske matematikk på egne premisser:

Elev 1: *Dem kunne hatt flere oppgaver hvor vi skal skrive og lage oppgaver (...) At det liksom er noen «gjør selv» eller «lag selv» oppgaver.*

Når det gjelder elevenes erfaringer og opplevelser rettet mot muligheten for å «utforske problemer på egne premisser» ved bruk av Campus Inkrement kan det virke som at det i svært liten grad gis rom for at de selv får være med å forme matematikkundervisningen. Selv om Elev 1 mener at Campus Inkrement har et bredt innhold som er mulig å «fordype seg i» eller å «utforske», er det interessant at denne «utforskningsprosessen» relateres til muligheten for å lese seg opp på noe eller å følge en instruks fra en video i forsøk på å løse et «problem». Utforskningsprosessen blir også her, som i likhet med tidligere, assosiert til en tradisjonell oppfatning av faget. Mangelen på muligheten til å utforske problemer på egne premisser (UPPEP) ved bruk av Campus Inkrement kommer også til uttrykk gjennom at det ikke gis mulighet til å formulere egne spørsmål, eller å løse oppgavene på ulike måter.

#### **4.2.5 Tanker om bruk av digitale læreverker i matematikkundervisningen**

Til tross for at elevene beskriver læreverket som preget av en tradisjonell tilnærming til matematikkfaget, har de likevel gode opplevelser og erfaringer med å bruke Campus Inkrement i matematikkundervisningen. Dette fremkommer gjennom deres svar på påstanden «Jeg lærer bedre ved bruk av Campus Inkrement enn ved bruk av lærebøker»:

Elev 1: *Ja, det synes jeg. For med lærebøker så får jeg aldri opp om jeg gjør oppgavene riktig eller ikke.*

Elev 3: *Ja, i hvert fall når det kommer til enkelte regnearter og sånt, da gjør jeg det.*

Elev 1 og Elev 3 sier at de lærer bedre med bruk av Campus Inkrement enn det de ville gjort med tradisjonelle lærebøker. Dette er et svært interessant funn, spesielt med tanke på at Campus Inkrement i svært liten grad synes å tilrettelegge for dybdelæring og undersøkende undervisning i matematikk. Elev 2 er imidlertid litt usikker på om bruken av Campus Inkrement kan styrke læringspotensialet i matematikk:

*Elev 2: Jeg er litt usikker, men jeg føler at det kanskje er litt lettere å bruke Campus. Jeg føler at oppgavene kanskje er formulert mye lettere på Campus enn hva de er i lærebøker.*

Det kan imidlertid virke som at Elev 2 er positiv til at det er «lettere å bruke Campus», og at oppgavene der er enklere enn det de ville vært i lærebøker. Videre, med utgangspunkt i resultatene fra spørreundersøkelsen, har vi spurt elevene om hvorfor de tror Campus Inkrement er så godt likt:

*Elev 1: (...) med engang man får PC-en i hånda så er det mye gøyere enn å ha bare boka i hånda. (...) Også tror jeg mange synes det er gøy å få det til når det står at du har riktig svar. At dem liksom ser at dem klarer det og får det til.*

*Elev 2: (...) jeg tror at det sikkert er mange flere som får bedre motivasjon til å arbeide på Campus og på PC. Der er det en ordentlig god video forklaring på alt, fremfor det som det er i en bok. Jeg tror også flere synes det er lettere å skrive på PC for eksempel enn å sitte å besvare alle oppgavene i boken.*

*Elev 3: Det er fordi noen ganger så går Campus litt bedre inn på det, også er det jo videoforklaringer på de forskjellige tingene. Ofte så er det veldig enkelt forklart.*

Deres forklaring på hva de tror er årsaken til at mange elever foretrekker å bruke Campus Inkrement, virker å underbygge at de foretrekker en tradisjonell tilnærming til matematikkfaget. Elevenes beskrivelser som «gøy å få det til når det står du har riktig svar» «enkelt forklart», «lettere å skrive på PC», «gøyere», og «bedre motivasjon» kan indikere at de foretrekker en matematikkundervisning som er underholdende, samt gir de mulighet til å holde seg til hovedveiene og komme frem til et svar så raskt så mulig (Skovsmose, 1998). Det kan virke som at de anerkjenner «belønningen» i en fasitpreget opplæring, og foretrekker en enkelt forklart video som de kan ta utgangspunkt i under selve oppgaveløsningen. Slike beskrivelser kan indikere at de anser det som positivt at læreverket tilrettelegger for en noe tradisjonell tilnærming til faget.

Et annet område som virker å være positivt med Campus Inkrement er læreverkets innhold av multimodale tekster. Elevene sier det er mer motiverende å arbeide med multimodale tekster som blant annet inneholder video og lyd, fremfor å arbeide i tradisjonelle lærebøker. Dette kan sees i sammenheng med studiene til blant annet (Alabdulaziz, 2021; Pierce et al., 2007)

som viser at mange elever foretrekker å bruke digitale ressurser i matematikkundervisningen, der en årsak kan være at det er lett anvendelig. Elev 2 sier blant annet at det er «lettere» å arbeide med matematikk via Campus Inkrement. Det er imidlertid viktig å poengtere at selv om elevene er positive til bruken av Campus Inkrement, sier de likevel at læreren er svært viktig for å lykkes med matematikkopplæringen. De har tidligere nevnt at de opplever lærere som viktig i forbindelse med tilrettelegging av en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen. Elev 1 og 3 sier i tillegg at Campus Inkrement ikke kan erstatte lærerens undervisning:

*Elev 1: (...) Jeg tror ikke annen undervisning bør bli lagt bort. Det er ikke nok å bare se på videoen. Vi trenger fortsatt den hjelpen fra læreren liksom.*

*Elev 3: Jeg tror ikke det kan erstatte alt. Jeg synes fortsatt det er viktig at læreren viser f.eks. eksempler på tavla, og muntlig undervisning synes jeg ikke Campus kan erstatte.*

Elevene sier det ikke er tilstrekkelig å benytte seg av Campus Inkrement som et fullverdig læreverk. Ifølge dem bør læreren fortsatt være til stede, gjennomgå eksempler på tavla, og tilrettelegge for muntlig deltakelse. De sier også at læreren er viktig i forbindelse med veiledning, og at det er ønskelig at det er lærerne som skal veilede de i deres læringsprosesser:

*Elev 1: (...) det er lærerne som skal rette oppgavene og ikke Campus.*

*Elev 2: (...) det er bra hvis læreren forklarer hvorfor svarene er som de er, og hvorfor det blir sånn. Det tror jeg er bra. (...) Det er lettere hvis man har en lærer i klasserommet. En som går igjennom noe, og en som man kan be om hjelp hele tiden.*

*Elev 2: Når elevene får vist hva de tenker så kan læreren hjelpe til. (...) det er jo ikke sikkert alle elevene er klare over hvor det går galt når de svarer feil på et regnestykke. Så det er jo fint hvis læreren også har mulighet til å se hva man har gjort, og kan hjelpe til. Hvis læreren for eksempel ser at «oi, alle sammen sliter litt med dette», så kan jo læreren ta det felles i klassen.*

Et interessant funn fra intervjuene er den betydningen lærerens undervisningskunnskap virker å ha for elevenes matematikkopplæring. Elevene sier læreren er viktig på flere områder, både som støtte under oppgaveløsningen, men også dersom det skal tilrettelegges for en undersøkende tilnærming. De mener også at Campus Inkrement ikke kan erstatte lærerens

undervisning. Dette fordi de anser det som viktig å kunne stille læreren spørsmål «hele tiden», og at de ønsker lærere som kan gjennomgå fagstoff felles på tavla. Denne beskrivelsen av læreren kan tyde på at elevene foretrekker en tradisjonell lærer-elev relasjon, hvor læreren kan gi de en forklaring på hvordan de løser «problemene» de møter på i matematikk (Alrø & Skovsmose, 2002; Van de Walle et al., 2013).

### **4.3 Oppsummering av resultater**

Siden denne studien består av empiri som er innhentet gjennom tre «undersøkelser», kan resultatene ansees å være relativt omfattende. Vi har derfor valgt å oppsummere de funnene vi anser som mest relevante for vår problemstilling i dette delkapitlet.

#### **Tradisjonell oppfatning/tilnærming til matematikkfaget**

Funn fra denne studien viser at det er stor variasjon i hvor godt elevene liker matematikk, men at flertallet liker faget og anser det som verdifullt/nyttig å lære. Dette kan tyde på at elevene har en positiv affekt til matematikkfaget, og at de har et potensiale for å kunne oppnå en helhetlig og relasjonell forståelse i matematikk dersom matematikkundervisningen tilrettelegger for dette. Selv om funn fra studien tyder på at elevene har en positiv affekt til matematikkfaget, kan funn fra intervjuene indikere at de trolig har en noe tradisjonell oppfatning av faget. De beskriver matematikkfaget som formel- og fasitpreget, og som et fag som i liten grad tilrettelegger for refleksjon. En oppfatning som kan være påvirket av deres opplevelser og erfaringer med Campus Inkrement. Dette på bakgrunn av at de selv beskriver læreverket som preget av; fasit, regler og formler, samt at innholdsanalysen også indikerer at de hovedsakelig får muligheten til å arbeide med matematikk gjennom oppgaver som tilhører oppgaveparadigmet (94.1%). Innholdsanalysen viser også at læreverket i liten grad tilrettelegger for virkelighetsorienterte oppgaver. Dette på bakgrunn av at oppgavetype (5) og (6) som tilhører «virkelige-kontekster» ikke er representert i noen av oppgavene vi har analysert.

#### **Campus Inkrement og undersøkende tilnærming**

Spørreundersøkelsen og intervjuene viser at elevene i liten grad opplever at Campus Inkrement tilrettelegger for at de får møte matematikkfaget gjennom en undersøkende tilnærming. Dette på bakgrunn av at de i liten grad opplever muligheten til å utforske matematikk (UM), være aktiv i egen læringsprosess (AIL) og utforske problemer på egne premisser (UPPEP) ved bruk av Campus Inkrement. Dette fremkommer gjennom at de i liten grad opplever muligheten for å; forklare/vise hva de tenker, løse oppgaven(e) på ulike måter,

formulere egne spørsmål, løse oppgaver de selv opplever som interessant, lage egne oppgaver, løse oppgaver som kan relateres til egen hverdag, bruke lengere tid på oppgaven(e), og samarbeide og diskutere med andre.

### **Campus Inkrement sitt utviklingspotensial**

I intervjuene fremkommer det at elevene mener Campus Inkrement har gode forutsetninger for å bli mer undersøkende, der de reflekterer over hvordan læreverket i større grad kunne bidratt til dette. De mener dette kan gjøres gjennom at det gis rom for å utforske matematiske problemer, samt at det tilrettelegges for at de i større grad får forklare/visе hva de tenker. Dette gjennom for eksempel videoopplasting, lydopptak, eller ved å kunne beskrive mer detaljert hvordan de har arbeidet med ulike oppgaver. Elevene mener læreverket i større grad kunne vektlagt selve læringsprosessen, fremfor kun resultatet på oppgavene.

### **Elevenes forhold til Campus Inkrement**

Både spørreundersøkelsen og intervjuene viser også at elevene foretrekker å benytte Campus Inkrement i matematikkundervisningen. De mener blant annet at de lærer bedre ved å bruke Campus Inkrement fremfor tradisjonelle lærebøker. Dette på bakgrunn av at de opplever læreverket som lett anvendelig og motiverende å bruke, samt at de opplever det som positivt at læreverket har gode videoforklaringer og «lettere» oppgaver enn tradisjonelle lærebøker. Et slikt funn får oss til å stille spørsmål ved om elevene er opptatt av at matematikkundervisningen skal være «enkel», eller om den skal tilrettelegges for en dypere og mer helhetlig forståelse i faget.

### **Lærerens undervisningskunnskap ansees som viktig**

Elevene beskriver også lærerens undervisningskunnskap som en viktig faktor for å lykkes med matematikkundervisningen. Dette gjelder på et generelt grunnlag, men også dersom det skal tilrettelegges for en undersøkende tilnærming. Dette kan indikere at de mener Campus Inkrement ikke kan brukes som et fullverdig læreverk uten støtte fra læreren. Hvordan elevene beskriver læreren viser imidlertid at de ønsker en lærer som opprettholder en noe tradisjonell lærer-elev relasjon, og som bidrar med å forklare/visе hvordan de skal løse oppgavene de møter på.

## 5 Drøfting

I dette kapitlet vil vi drøfte interessante funn fra våre tre «undersøkelser» opp mot teori og tidligere forskning på området. Vi vil drøfte 1) hvorvidt elevene får muligheten til å møte matematikk gjennom en undersøkende tilnærming ved bruk av Campus Inkrement, 2), hvordan bruk av Campus Inkrement kan påvirke elevenes læringspotensial i matematikk, samt 3) refleksjoner rundt funn fra denne studien. Dette ønsker vi å drøfte gjennom følgende delkapitler:

- 5.1 Campus Inkrement sin tilnærming til matematikkfaget
- 5.2 Tilrettelegging for læring ved bruk av Campus Inkrement
- 5.3 Refleksjoner rundt funn fra denne studien

### 5.1 Campus Inkrement sin tilnærming til matematikkfaget

Vi har gjennom vår studie forsøkt å oppnå en forståelse av hvorvidt Campus Inkrement gir elevene mulighet til å møte matematikkfaget gjennom en undersøkende tilnærming. Dette har vi gjort gjennom å undersøke hvorvidt læreverket tilrettelegger for at elevene får; delta i undersøkende læringsprosesser (både individuelt og i samhandling med andre), møte matematikkfaget på ulike måter, arbeide med åpne- og høyere ordens oppgaver, og undersøke områder de selv opplever som interessante innenfor matematikken. Funn fra denne studien indikerer at Campus Inkrement i liten grad tilrettelegger for å møte matematikkfaget gjennom en slik tilnærming, og at læreverket hovedsakelig tilrettelegger for en noe mer tradisjonell tilnærming til faget. Dette kommer til uttrykk gjennom at:

- Campus Inkrement tilrettelegger hovedsakelig for at elevene får møte matematikkfaget gjennom oppgaveparadigmet.
- Campus Inkrement har stor mangel på virkelighetsorienterte oppgaver.
- Elevene beskriver matematikkfaget på en noe tradisjonell måte.
- Elevene virker å ha en noe manglende forståelse av hva det innebærer å delta i «undersøkende læringssituasjoner».
- Elevene opplever at de i liten grad får muligheten til å utforske matematikk (UM), være aktiv i egen læringsprosess (AIL) og utforske problemer på egne premisser (UPPEP) ved bruk av Campus Inkrement i matematikkundervisningen.

### 5.1.1 Oppgaveparadigmet og mangel på virkelighetsorienterte oppgaver

Anthony og Walshaw (2009) hevder at det er oppgavene som brukes i matematikkundervisningen som gjør læringen tilgjengelig for elevene. Oppgavene som anvendes bør derfor, ifølge (Hana, 2014; Skovsmose, 1998; Sullivan et al., 2013; Van de Walle et al., 2013), kunne plasseres innenfor kategorien *åpne- og høyere ordens oppgaver*. Argumentet for dette er at slike oppgaver tilrettelegger for at elevene får fordype seg i matematiske problemer, samtidig som de gir elevene muligheten til å anvende ulike løsningsmetoder i møte med disse problemene. De kan på den måten styrke elevenes læringspotensialer gjennom å tilrettelegge for elevaktiv undervisning, og ved å gi elevene muligheten til å utforske matematiske problemer ut fra deres eget «ståsted». En slik tilnærming til læring kan sammenliknes med hvordan Skovsmose (1998) beskriver en «undersøkende tilnærming» til matematikkundervisningen. Innenfor en slik tilnærming får elevene mulighet til å være aktivt deltakende i sine læringsprosesser, samtidig som det gis rom for at de får; utforske, sammenlikne, forklare, representere, verifisere, og bruke ulike metoder i møte med matematiske problemer (Anthony & Walshaw, 2009; Skovsmose, 1998; Sullivan et al., 2013; Van de Walle et al., 2013). Dette kan tyde på at matematikkopplæringen bør tilrettelegge for en undersøkende tilnærming. Et svært interessant funn fra denne studien er derfor at oppgavene som er representert i Campus Inkrement, med referanse til de 916 oppgavene vi har analysert, hovedsakelig kan ansees å passe inn under Skovsmose (1998) sin beskrivelse av oppgaveparadigmet.

Funn fra denne studien viser at 94.1% av oppgavene vi har analysert kan kategoriseres under Skovsmose sin beskrivelse av oppgaveparadigmet. Oppgavene tilhører hovedsakelig oppgavetype (1) og (3), hvor oppgavetype (1) tilrettelegger for å løse «rent-matematiske» problemer innenfor oppgaveparadigmet, og oppgavetype (3) tilrettelegger for å løse matematiske problemer som tar utgangspunkt i «semi-virkelige» kontekster innenfor oppgaveparadigmet. Studiens funn viser også at virkelighetsorienterte oppgaver som kan relateres til elevenes egen hverdag er lite representert i læreverket. Dette fremkommer gjennom at oppgavetyper som gir elevene mulighet til å løse problemer som kan relateres til en virkelig kontekst, verken er representert innenfor oppgaveparadigmet eller undersøkelseslandskapet. Et slikt funn indikerer at Campus Inkrement i liten grad tilrettelegger for at elevene skal kunne arbeide med undersøkende eller virkelighetsorienterte oppgaver, og at læreverket hovedsakelig tilrettelegger for at elevene skal lære matematikk gjennom en tradisjonell tilnærming. Denne tilnærmingen blir brukt til tross for at flere studier (Laudano et al., 2019; Lester Jr. & Cai, 2016; Lewis & Estis, 2020; Ong et

al., 2021; Parsons & Bynner, 2005) viser at åpne- og høyere ordens oppgaver kan styrke elevenes læringspotensial på flere områder. Ifølge disse studiene kan arbeidet med slike oppgaver bidra til å styrke elevenes autonomi, faglige tilhørighet, motivasjon, engasjement, kunnskaper, kompetanse og forståelse.

Ifølge Skemp (1978) kan et for stort fokus på oppgaveparadigmet medføre at elevene står i fare for å oppnå en instrumentell og overfladisk forståelse i matematikk. I denne studien kan dette relateres til at elevene bruker Campus Inkrement som et komplett læreverkt (uten tilgang på annen undervisning). Ifølge Grootenboer og Marshman (2016) vil dette også påvirke elevenes matematiske oppfatning og opplevelse av hvorvidt de anser matematikk som verdifullt å lære. Det er imidlertid viktig å poengtere at disse funnene kun baserer seg på en analyse av en liten andel av oppgavene i læreverket, og at det dermed vil være vanskelig å si med sikkerhet hvilken tilnærming læreverket har til matematikkundervisningen.

Innholdsanalysen kan likevel gi en sterk indikasjon på hvilke oppgaver som er representert i læreverket, noe som også underbygges av hvordan elevene selv beskriver deres opplevelse med å lære matematikk gjennom å bruke Campus Inkrement.

### **5.1.2 Elevenes beskrivelse av matematikkfaget og Campus Inkrement**

Den tilnærmingen som elevene møter i matematikkundervisningen vil være med på å påvirke deres affekt til matematikk (Grootenboer & Marshman, 2016). Dette antyder at elever som hovedsakelig møter på oppgaver som tilrettelegger for oppgaveparadigmet, også kan stå i fare for å oppnå en noe tradisjonell oppfatning av faget. Vi opplever det derfor som interessant at flertallet av elevene i denne studien beskriver matematikkfaget på en tradisjonell måte, som et formel- og fasitpreget fag med lite rom for refleksjon. Hva som ligger til grunnen for en slik oppfatning er usikkert, men det kan virke som at den utbredte bruken av Campus Inkrement kan ha bidratt til å påvirke deres oppfatning i en noe tradisjonell retning. Dette kommer blant annet til uttrykk gjennom elevenes opplevelser med læreverket. Elevenes beskrivelser av Campus Inkrement indikerer at læreverket hovedsakelig tilrettelegger for at de får lære matematikk gjennom å bruke prosedyre kunnskap (Kilpatrick et al., 2001), og gjennom å arbeide med oppgaver som befinner seg innenfor «rent matematiske» kontekster.

Elevene forteller at Campus Inkrement hovedsakelig tilrettelegger for at de får lære matematikk gjennom å løse mange like oppgaver, og at deres mulighet til å påvirke matematikkopplæringen er begrenset ved bruk av dette læreverket. Dette kan tyde på at de ved hjelp av å lære seg de «riktige» prosedyrene kan løse oppgavene de blir presentert for. En



slik beskrivelse kan stille spørsmål ved om elevene i det hele tatt opplever oppgavene i Campus Inkrement som «matematiske problemer» som skal løses, eller om de kan sammenliknes med å «bake en kake etter oppskrift». De trenger ikke nødvendigvis å kunne bake kaken dersom de har en god oppskrift på hvordan dette skal gjøres, og de trenger ikke nødvendigvis å ha en dypere forståelse i matematikk dersom de blir presentert for prosedyrene de skal bruke i oppgaveløsningen. Ifølge Grootenboer og Marshman (2016) sin teori kan det dermed tenkes at Campus inkrement sin tilrettelegging for læring kan ha hatt en innvirkning på elevenes matematiske oppfatning, og påvirket denne i en noe tradisjonell retning. Slike erfaringer kan også ha påvirket deres syn på matematikklæreren. I denne studien kommer dette til uttrykk gjennom at elevene ser ut til å foretrekke lærere som opprettholder en tradisjonell lærer-elev relasjon, og som kan «lære de matematikk» gjennom tavleundervisning og prosedyrer.

En mulig forklaring på elevenes noe tradisjonelle oppfatning av matematikkfaget kan være at de mangler erfaringer med andre tilnærminger til undervisningen. Denne studien kan ikke gi et klart svar på om dette er tilfellet, men vår analyse av funnene kan underbygge en slik forklaring. Dette fremkommer blant annet gjennom at elevene som har deltatt i denne studien virker å ha en noe manglende forståelse av begrepet «undersøkende undervisning i matematikk». I spørreundersøkelsen kommer denne manglende forståelsen til uttrykk gjennom at det ikke er korrelasjon mellom elevenes svar på spørsmålene som retter seg mot ulike områder som karakteriserer/kjennetegner en slik tilnærming til matematikkfaget<sup>23</sup>. Vi opplever også at en manglende forståelse for begrepet kommer til uttrykk gjennom intervjuene. Der har elevene behov for en definisjon av begrepet for å kunne reflektere rundt sammenhengen mellom «Campus Inkrement og undersøkende undervisning». Elevenes beskrivelse av en undersøkende tilnærming til undervisningen er også noe ufullstendig. De sier at en slik tilnærming entydig handler om lærernes tilrettelegging. Elev 1 sier blant annet at «det er lærerne som må gjøre det». Hva som ligger til grunn for en slik forståelse av begrepet er usikkert, men vi tror elevene kan ha en noe manglende erfaring med en slik tilnærming til undervisningen. Dersom dette stemmer, er det viktig å poengtere at dette ikke entydig skyldes et resultat av å bruke Campus Inkrement, men at det også kan være et resultat

---

<sup>23</sup> Se [kapittel 4.1.2.2](#)

av andre opplevelser og erfaringer med matematikkfaget som studien ikke retter oppmerksomheten på.

### **5.1.3 Campus Inkrement og undersøkende undervisning**

For å tilrettelegge for at elevene skal oppnå et helhetlig læringspotensial i matematikk viser forskning at det er helt nødvendig med dybdelæring og undersøkende undervisning (Laudano et al., 2019; Lester Jr. & Cai, 2016; Lewis & Estis, 2020; Ong et al., 2021; Parsons & Bynner, 2005). En slik oppfatning virker også å være felles med grunnleggerne bak Campus Inkrement sin forståelse av læring. Dette kommer til uttrykk gjennom deres beskrivelse av Campus Inkrement på nettsiden sin som; et komplett læreverk som skal tilrettelegge for dybdelæring og tilpasset opplæring (Campus Inkrement, u.å). En slik beskrivelse kan tyde på at læreverket tilrettelegger for at elevene skal kunne lære gjennom å; reflektere over egen læring, ta i bruk varierte arbeidsmetoder, arbeide individuelt og sammen med andre, knytte ny og tidligere etablert kunnskap sammen, og gjøre kritiske vurderinger underveis i læringsprosessen (Gamlem & Rogne, 2015). Læreverkets argumenter for omvendt undervisning virker også å være forankret i et slikt syn på læring. Ifølge Skovsmose (1998) kan dette gi gode forutsetninger for å tilrettelegge for en undersøkende tilnærming til undervisningen, noe som ifølge (Nosrati & Wæge, 2018; Skemp, 1978) gir elevene gode utgangspunkt for å oppnå en relasjonell- og dypere forståelse i matematikk. Basert på Campus Inkrement sin egen beskrivelse av læreverkets tilnærming, kan det forstås som at elevene gis et godt grunnlag for å oppnå en helhetlig matematisk forståelse som kan anvendes i ulike situasjoner/sammenhenger (Nosrati & Wæge, 2018; Van de Walle et al., 2013). Vi opplever det derfor som oppsiktsvekkende at våre funn tvert imot viser at oppgavene som er representert i læreverket i liten grad tilrettelegger for å møte matematikkfaget på denne måten. Et slikt funn underbygges også av at flertallet av elevene i liten grad opplever muligheten for å utforske matematikk (UM), være aktiv i egen læringsprosess (AIL) og utforske problemer på egne premisser (UPPEP) ved bruk av Campus Inkrement.

Flertallet av elevene i spørreundersøkelsen mener Campus Inkrement i liten grad tilrettelegger for at de kan forklare/vise hva de tenker, diskutere med andre, arbeide med oppgaver over lengere tid, arbeide med virkelighetsorienterte oppgaver som tar utgangspunkt i deres egen hverdag, og kan løse oppgaver som de selv opplever som interessante. Dette viser at viktige kjennetegn ved en undersøkende tilnærming til undervisningen virker å være representert i en begrenset grad i læreverket. Disse beskrivelsene av Campus Inkrement underbygges også i

intervjuene. Der sier elevene at de sjeldent får mulighet til å forklare/vise hva de tenker, og at de ikke har opplevd muligheten for å formulere egne spørsmål/oppgaver. De mener også at læreverket i større grad kunne tilrettelagt for mer varierte og praktiske oppgaver.

Elevenes beskrivelse av Campus Inkrement kan tyde på at de i liten grad får mulighet til å utforske matematikk, være aktive i egen læringsprosess, og utforske problemer på egne premisser. Dette kan underbygge tidligere funn fra innholdsanalysen, samt tidligere funn som indikerer elevenes noe tradisjonelle oppfatning av matematikkfaget. Det er imidlertid viktig å påpeke at selv om elevene opplever at Campus Inkrement i liten grad tilrettelegger for en undersøkende tilnærming, er det likevel ikke slik at dette er en tilnærming alle elevene etterlyser. Til tross for at de kunne ønske seg mer varierte oppgaver, oppgaver som tar utgangspunkt i deres hverdag, og en økt mulighet for å samarbeide med andre, virker det som at de er positive til å bruke Campus Inkrement i matematikkundervisningen.

#### **5.1.4 «Ytre motivasjon» for å lære matematikk**

Elevene sier at de foretrekker å bruke Campus Inkrement i matematikkundervisningen.

Bakgrunnen for dette er at de mener læreverket er lett anvendelig og mer motiverende å bruke enn tradisjonelle lærebøker. De opplever også at de lærer matematikk bedre gjennom å bruke Campus Inkrement. Et slikt funn løfter frem spørsmålet ved om det ikke enhetlig er læreverket som har til hensikt å tilrettelegge for en tradisjonell tilnærming til undervisningen, men om elevene også kan foretrekke denne måten å lære matematikk på. De forteller at de anser bruken av digitale læreverker som mer motiverende, og trekker frem viktigheten av å hele tiden bli eksponert for fasit og oppgaver som «enkelt» lar seg løse. En slik beskrivelse kan tyde på at de foretrekker å bruke Campus Inkrement på bakgrunn av dens tilrettelegging for lukkede og fasitkrevende oppgaver. Oppgaver som enkelt og effektivt lar seg løse gjennom bruk av prosedyrer. Dermed kan det virke som de har en ytre motivasjon for å lære matematikk, og at målet er å oppnå resultater, fremfor å oppleve oppgaven som nyttig eller verdifull i seg selv (Wæge & Nosrati, 2018). En slik motivasjon kan ifølge Ryan og Deci (2000) være et resultat av at elevene hovedsakelig har erfaringer med en tradisjonell tilnærming til faget, noe som kan ha ført til at elevene i liten grad har hatt muligheten til å oppleve faget som verdifullt og nyttig for deres liv, og dermed ikke har oppnådd en indre motivasjon for å lære det.

Elevenes ytre motivasjon kommer også til uttrykk gjennom at de anser det som mer motiverende å bruke Campus Inkrement siden de får mulighet for å arbeide på PC. En slik

beskrivelse kan tyde på at det er underholdningsverdien som anerkjennes, fremfor selve læringen. Et slikt funn kan støttes av Alabdulaziz (2021) sin studie. Denne studien viser at elevene ofte foretrekker å bruke digitale læreverker på bakgrunn av at det er mer motiverende og lettere anvendelig enn mer tradisjonelle læreverker. Spørsmålet kan da videre forflytte seg til om elevene kanskje anser det som mer motiverende å arbeide med lukkede oppgaver som tilrettelegger for en mer tradisjonell tilnærming til faget. Dette siden slike oppgaver i større grad gir de mulighet til å løse mange oppgaver som kan imøtekomme deres noe «resultat-orienterte» motivasjon for å lære matematikk, og fordi slike oppgaver ofte lar seg løse mer effektivt. Videre kan man også stille spørsmål ved om elevene vil oppleve det som like motiverende å arbeide med Campus Inkrement dersom dette læreverket hadde utviklet seg til å bli mer undersøkende. Argumentet for dette er at en slik tilnærming til undervisningen krever økt indre motivasjon for å lære, og kan komme i konflikt med elevenes noe tradisjonelle oppfatning av hva det innebærer å «lære matematikk». Elevenes ønsker om å møte matematikkfaget gjennom små lukkede oppgaver med fasitsvar kan utfordres av at det forventes mer utholdenhet, innsats, utfordring, aktivitet og undring i en mer undersøkende tilnærming (Van de Walle et al., 2013). Dette har vi forsøkt å illustrere i tabellen under.

Hvordan elevene i denne studien foretrekker å arbeide med matematikkfaget	Hvilke arbeidsmåter det forventes i en mer undersøkende læringsprosess
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motiveres av resultatene</li> <li>• Effektivitet: arbeide med mange små oppgaver</li> <li>• Bruk av formler og prosedyrer</li> <li>• Lukkede oppgaver med entydig fasitsvar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opplever glede av å arbeide med oppgavene</li> <li>• Utholdenhet og innsats</li> <li>• Utfordrende</li> <li>• Aktivitet og undring</li> </ul>

Tabell 15 – Sammenlikning av elevenes arbeidsmåter.

Venstre kolonne i Tabell 15 viser hvordan elevene i denne studien beskriver deres foretrukne arbeidsmåter, og høyre kolonne viser hvilke arbeidsmåter en mer undersøkende læringsprosess krever av elevene. Det er imidlertid viktig å poengtere at konflikten mellom arbeidsmåtene, ikke nødvendigvis trenger å inntreffe, og heller ikke trenger å være negativ for elevenes motivasjon for å lære matematikk dersom den inntreffer. Det er også viktig å påpeke at denne studien ikke primært har til hensikt å måle elevenes motivasjon, men at funn på dette området likevel kan ha en nytteverdi i veien mot å besvare studiens overordnede problemstilling.

### **5.1.5 Campus Inkrement sitt potensiale for utvikling**

Grunnleggerne bak læreverket Campus Inkrement, hevder at de tilrettelegger for dybdelæring og tilpasset opplæring (Campus Inkrement, u.å). Til tross for dette taler funnene i denne studien for at de hovedsakelig tilrettelegger for det motsatte, en tilnærming av en mer tradisjonell karakter. Årsaken til at Campus Inkrement i liten grad tilrettelegger for dybdelæring, kan imidlertid ikke besvares gjennom denne studien. Vi har likevel reflektert over mulige årsaker til dette, og kommet frem til at grunnleggerne bak Campus Inkrement enten kan inneha en noe tradisjonell oppfatning av matematikkfaget, eller anse det som «enkler» å tilrettelegge for en slik tilnærming til undervisningen. Spørsmålet kan dermed rettes mot at de enten mener at matematisk kompetanse er et resultat av hvorvidt elevene har opparbeidet seg prosedyre kunnskap som kan anvendes i oppgaveløsningen, eller et ønske om å bli ansett som et «komplett læreverk» med et bredt innhold. Hva som i realiteten ligger til grunn for deres tilnærming er imidlertid ukjent for oss.

#### **Tilrettelegging for en mer variert tilnærming til undervisningen**

Selv om Campus Inkrement virker å tilrettelegge for en noe tradisjonell tilnærming, hevder likevel Sekkingstad og Hauge (2018) at læreverket, gjennom bruk av omvendt undervisning, har et godt utgangspunkt for å tilrettelegge for en noe mer elevaktiv tilnærming til undervisningen<sup>24</sup>. Det er også bred enighet blant matematikkdiraktikere (Kilpatrick et al., 2001; Niss & Jensen, 2002; Nosrati & Wæge, 2018; Rittle-Johnson & Alibali, 1999; Skovsmose, 1998) om at en slik endring bør inntreffe. Ifølge disse burde den omfattende bruken av tradisjonell tilnærming erstattes med en mer variert tilnærming til undervisningen. De hevder at matematikkundervisningen bør handle om mer enn å løse lukkede oppgaver, og argumenterer med at en ensidig tilnærming vil begrense elevenes mulighet for å oppnå en helhetlig matematisk kompetanse. Ut fra denne forståelsen kan det virke som at Campus Inkrement sin utbredte tilrettelegging for lukkede oppgaver og prosedyrekunnskap begrenser elevenes mulighet til å oppnå en dypere matematisk forståelse, som er mer i tråd med kompetansemålene i læreplanen (Utdanningsdirektoratet, 2019b). Matematikkdiraktikerne hevder også at selv om prosedyre kunnskap kan brukes som nødvendige verktøy for elevenes læring, bør likevel oppmerksomhet utvides for å møte matematikkfaget på ulike måter. Ifølge (Kilpatrick et al., 2001; Niss & Jensen, 2002) sin forståelse av hva det innebærer å oppnå en

---

<sup>24</sup> Se [kapittel 2.2.1](#) under «sosiokulturell læringsteori og omvendt undervisning».

matematisk kompetanse, kan det dermed tyde på at Campus Inkrement bør tilrettelegge for at elevene får utvikle alle delkompetanser i matematikk. Niss og Jensen (2002) hevder blant annet at det bør rettes mer oppmerksomhet på problemløsningskompetanse, resonnementskompetanse og kommunikasjonskompetanse. Dette kan ifølge Kilpatrick et al. (2001) oppnås gjennom å gi elevene en økt mulighet for å anvende sin strategiske kompetanse, og ved å tilrettelegge for at de får muligheten til å tenke logisk om forholdet mellom ulike matematiske konsepter og situasjoner.

### **Tilrettelegging for mer åpne- og høyere ordens oppgaver**

Dersom Campus Inkrement ønsker å tilrettelegge for en mer undersøkende tilnærming har de i tillegg potensiale for å gjøre oppgavene mer undersøkende. Sullivan et al. (2013) hevder blant annet at oppgavene som hovedsakelig kan karakteriseres som lukkede, med små grep kunne tilrettelagt for at elevene fikk møte faget gjennom mer åpne- og høyere ordens oppgaver. Vi har benyttet to oppgaver fra Campus Inkrement for å eksemplifisere hvordan dette kan gjøres. Dette gjøres i tabellen under. I venstre kolonnen blir oppgavene presentert i sin opprinnelige form, og i høyre kolonne kommer vi med forslag til mulig endringer som kan gjøre oppgavene mer åpne:

Opprinnelig oppgave (Campus Inkrement, u.å).	Eksempler på endringer som kan gjøre oppgavene mer åpne (Fuglestad, 2010; Sullivan et al., 2013).
<p>Oppgavetype (1)</p> <div data-bbox="225 539 762 1021" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p><b>Oppgave 4a)</b></p> <p>Utvid brøken <math>\frac{5}{9}</math> med seks.</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; display: inline-block;"> <math>\frac{5}{9} = \frac{30}{54}</math> </div> </div>	<p>En kunne for eksempel endret spørsmålsformuleringen til:</p> <p><i>«Hvordan kan brøken <math>\frac{5}{9}</math> skrives på andre måter?»</i></p> <p>Eller gi elevene svaret fremfor spørsmålet:</p> <p><i>«Kom med forslag til brøker som er delelig med seks»</i></p>
<p>Oppgavetype (3)</p> <p><i>«På mange varer og tjenester må du betale 25% moms (mva.) i Norge. Hvor mye moms må du betale på en vare som koster 2000 kr før moms?»</i></p>	<p>Endre spørsmålsformuleringen til:</p> <p><i>«Se for deg en vare du ønsker å kjøpe. Hvor mye må du betale i moms for denne varen?»</i></p> <p><i>«Planlegg en ferietur for klassen. Hvor mye av de totale kostnadene vil være moms?»</i></p> <p>Eller gi elevene svaret fremfor spørsmålet:</p> <p><i>«Du må betale 500 kr i moms når du handler en vare. Hvor mye har du handlet for?»</i></p>

Tabell 16 – Eksempler på hvordan man kan gjøre oppgavene i Campus Inkrement mer åpne.

I Tabell 16 illustreres det hvordan Campus Inkrement med små grep kan endre lukkede oppgaver til å bli mer åpne. Dette kan blant annet gjøres ved å endre spørsmålsformuleringen eller ved å presentere svaret fremfor spørsmålet.

## **Elevene foreslår mer elevaktiv undervisning**

Elevene sier også at læreverket med små grep kan tilrettelegge for en mer undersøkende tilnærming. De foreslår en økt mulighet for å:

- Forklare/vise hva de tenker.
- Rette oppmerksomheten på læringsprosessen fremfor resultatene.
- Samarbeide/diskutere med andre.
- Formulere egne spørsmål og oppgaver.
- Velge mer selv hva de ønsker å fordype seg i.
- Løse oppgavene på ulike måter.

Ifølge elevene kunne læreverket tilrettelagt for at de i større grad fikk mulighet til å forklare/vise hva de tenker. De foreslår en økt mulighet for å laste opp video og lydopptak, samt å kunne beskrive mer detaljert hvordan de arbeider med ulike oppgaver. En slik endring kunne bidratt til å forflytte oppmerksomheten fra resultatene, og gi læringsprosessen en større betydning. Ifølge teorien (Skemp, 1978; Skovsmose, 1998; Van de Walle et al., 2013) kan en slik endring bidra til en mer undersøkende tilnærming. Elevene sier også at læreverket i større grad kunne tilrettelagt for mer samarbeid. De mener Campus Inkrement med fordel kunne gitt elevene en økt mulighet for å velge tema og oppgaver selv, og at noen av oppgavene burde kunne løses på ulike måter. En mulig løsning på dette kan ifølge dem være at læreverket ikke alltid benytter fasitfunksjonen til å «fortelle» om oppgavene er løst riktig, men at også lærerne får ta større del i vurderingen av deres arbeid.

## **Forskning på området**

Forskning (Alabdulaziz, 2021; Egeberg et al., 2016; Pierce et al., 2007) viser at digitale læringsressurser (slik som Campus Inkrement) har gode forutsetninger for å tilrettelegge for mer undersøkende lærings situasjoner. Det kan dermed tenkes at Campus Inkrement har potensial for å imøtekomme kompetansemålene i læreplanverket (Utdanningsdirektoratet, 2019b), samt en undersøkende undervisning som imøtekommer elevenes forslag fra denne studien. Argumentet for dette er at digitale læringsressurser har enorme muligheter for datainnsamling, kommunikasjon og bruk av ulike representasjonsformer, noe som kan benyttes for å gjøre undervisningen mer undersøkende, med en mer variert tilnærming, åpne- og høyere ordens oppgaver, og mer elevaktiv undervisning.



## 5.2 Tilrettelegging for læring ved bruk av Campus Inkrement

Etter å ha sett nærmere på bruken av Campus Inkrement i matematikkundervisningen har vi kommet frem til at bruken av dette læreverket kan være fordelaktig på flere områder. Det finnes imidlertid flere områder det er viktige å være oppmerksomme på dersom læreverket skal benyttes i matematikkopplæringen.

### 5.2.1 Styrker ved Campus Inkrement

En stor mangel på oppgaver som karakteriserer/kjennetegner en undersøkende tilnærming kan tyde på at Campus Inkrement i liten grad tilrettelegger for at elevene får utnyttet sitt læringspotensiale fullt ut. Vi kan likevel, etter å ha sett nærmere på bruken av Campus Inkrement, si at bruken av dette læreverket kan være fordelaktig på flere områder. Et argument for dette er at elevene foretrekker å bruke dette læreverket i undervisningen. De mener læreverket er lett anvendelig, og at det i større grad tilrettelegger for læring og motivasjon enn det andre læreverker gjør. Dette kan være et resultat av at læreverket (til en viss grad) tilrettelegger for å imøtekomme elevenes behov for kompetanse, autonomi og tilhørighet, og dermed påvirke deres motivasjon for å lære (Ryan & Deci, 2000; Wæge & Nosrati, 2018). Det kan virke som at elevene får dekt behovet for kompetanse gjennom muligheten for å oppleve mestring rundt oppgavene som skal løses. Argumentet for dette er at oppgavene ikke oppleves som «for utfordrende», og at elevene stort sett får en annerkjennelse i form av fasit på deres faglige bidrag. Deres behov for autonomi kan også virke å bli ivaretatt. I vår studie kommer dette til uttrykk gjennom at eleven ansees å få dekket egne interesser og verdier ved å arbeide med matematikk digitalt. Elevenes interesser kan bli møtt gjennom at de anser dette læreverket som mer motiverende å bruke enn andre læreverker. Dersom rammene rundt (for eksempel læreren) tilrettelegger for det, kan elevene også få mulighet til å oppfylle deres behov for tilhørighet. Et slikt behov kan ifølge elevene i denne studien bli dekket gjennom at de får sitte ved siden av hverandre å arbeide med matematikkoppgaver på hver sin PC, og slik gis muligheten til å være en del av et trygt læringsfelleskap med medelever.

Vi opplever elevenes positive holdning til bruken av Campus Inkrement som et viktig funn i denne studien, fordi deres opplevelser og erfaringer er viktig å rette oppmerksomheten på. Det er elevene som skal lære matematikk på skolen, og som lærer blir det derfor viktig å ivareta deres interesser. Likevel er det viktig at lærerne er oppmerksomme på hvordan elevenes læringspotensial påvirkes ved bruken av dette læreverket, samtidig som de kan variere

undervisningen for å tilrettelegge for at elevene får møte matematikkfaget gjennom en noe mer undersøkende tilnærming.

### **5.2.2 Elevenes læringspotensial**

Et av områdene det er viktig å være oppmerksomme på dersom Campus Inkrement skal brukes i undervisningen er hvorvidt læreverket tilrettelegger for læring. Dette kan drøftes ut fra ulike perspektiver. Det kan blant annet sees i lys av Vygotsky sine tanker om at det å delta i elevaktiv undervisning som tilrettelegger for samarbeid er avgjørende for læring, men også (Goodchild et al., 2013; Skovsmose, 1998; Van de Walle et al., 2013) sine tanker om at læring av matematikk forutsetter at elevene får muligheten til å; utforske matematiske problemer, være aktiv i egen læringsprosess, og utforske problemer på egne premisser. Som nevnt tidligere vil Campus Inkrement sin ensidige tilnærming til faget avgrense elevenes læringspotensial. Dersom elevene skal få muligheten til å utvikle en helhetlig matematisk kompetanse vil det være essensielt at elevene får mulighet til å møte faget gjennom mer varierte tilnærminger, og gjennom å bli mer «ansvarliggjort» i forhold til egen læring (Nosrati & Wæge, 2018).

Ifølge Niss og Jensen (2002) og Kilpatrick et al. (2001) vil en slik tilnærming til undervisningen påvirke deres læringspotensial i en positiv retning. De hevder at det må rettes kontinuerlig oppmerksomheten på alle delkompetanser for at det skal være mulig å utvikle en matematisk kompetanse som kan anvendes i ulike situasjoner/sammenhenger. Læreverkets begrensede tilrettelegging for strategisk kompetanse, adaptivt resonnement (Kilpatrick et al., 2001), problemløsningskompetanse, resonnementskompetanse og kommunikasjonskompetanse (Niss & Jensen, 2002) kan derfor hindre elevene i å oppnå en helhetlig matematisk kompetanse. Det er derfor viktig å være oppmerksom på hvordan læreverket anvendes for å gi elevene et godt læringspotensial i matematikk. Lærerne bør derfor reflektere over hvordan de kan tilrettelegge for en noe mer undersøkende tilnærming til faget. Elevene selv forteller at dette kan oppnås gjennom mer virkelighetsorienterte, undersøkende, og praktiske oppgaver i undervisningen.

### **5.2.3 Lærerens tilrettelegging**

Skovsmose (1998) hevder at lærerens oppgave er å tilrettelegge for at elevene får møte matematikkfaget på ulike måter. Ifølge han handler læring om å bevege seg mellom ulike læringsmiljø, og ved å arbeide individuelt og sammen med andre. Når læreverket som benyttes hovedsakelig tilrettelegger for en tradisjonell tilnærming til matematikk, blir det

derfor opp til læreren å avgjøre hvordan undervisningen kan gjøres mer undersøkende for elevene. Det er imidlertid viktig å være bevisst på at elevene (med referanse til denne studien) foretrekker å benytte digitale læreverker i undervisningen, og at disse læreverkene med enkle grep kan gjøres mer undersøkende. Vi opplever derfor at elevenes muligheter for å lære matematikk gjennom bruken av digitale læreverker ikke burde erstattes fullstendig. Argumentet for dette er at det er viktig å ivareta faktorer ved undervisningen som elevene selv opplever som motiverende. Bevisstgjøring er imidlertid viktig. Dersom et læreverk som hovedsakelig tilrettelegger for en tradisjonell tilnærming til undervisningen brukes uten noe videre refleksjon, vil elevene stå i fare for å ikke få den opplæringen de har krav på. Dette gjelder ikke bare bruken av Campus Inkrement, men opplæringen generelt. Lærerne må derfor anvende undervisningskunnskapen sin på en hensiktsmessig måte, uavhengig av hvor «komplette» læreverkene hevder å være (Ball et al., 2008). Det er også viktig at lærerne er bevisste på at det vil være vanskelig å imøtekomme kompetansemålene i læreplanen gjennom entydig bruk av digitale ressurser, slik mange av dem er utformet i dag. Dette på bakgrunn av at læring forutsetter at elevene får mulighet til å (Goodchild et al., 2013; Kilpatrick et al., 2001; Niss & Jensen, 2002; Nosrati & Wæge, 2018; Skemp, 1978; Skovsmose, 1998; Van de Walle et al., 2013):

- Være aktive i egen undervisning.
- Samarbeide og diskutere med andre om løsningsstrategier.
- Utforske matematiske problemer.
- Arbeide med praktiske oppgaver.
- Arbeide med oppgaver som tar utgangspunkt i deres egen hverdag.

En fullverdig opplæring vil derfor vanskelig la seg gjennomføre ved kun å støtte seg til de digitale ressursene. Læreren må dermed reflektere over hvordan de kan imøtekomme det kompetansekravet som læreplanverket (LK20) og samfunnet stiller til matematikkopplæringen. De må tilrettelegge for at elevene kan oppnå en helhetlig matematisk kompetanse, samt en dypere forståelse i matematikk. Ifølge (Kilpatrick et al., 2001; Niss & Jensen, 2002; Nosrati & Wæge, 2018) forutsetter dette at elevene gis muligheten til å utvikle alle delkompetanser, og at de får anvende kompetansen sin i ulike sammenhenger/situasjoner. Matematikdidaktikere (Skemp, 1978; Skovsmose, 1998; Van de Walle et al., 2013) hevder også at elevene bør gis muligheten til å utforske matematikk, være aktive i egen læringsprosess, og utforske problemer på egne premisser. Vi opplever derfor ikke Campus

Inkrement sin tilnærming til undervisningen som «fullverdig». Lærere må dermed gjøre bevisste valg for elevenes læring gjennom å: gi tid, være fleksibel, vurdere situasjoner, ta avgjørelser, gi relevant respons i ulike situasjoner, kreve forklaringer som rettferdiggjør matematikken, legge til rette for matematiske samtaler, og veileder elevene underveis i deres læringsprosesser (Hana, 2014; Skovsmose, 1998; Van de Walle et al., 2013). En slik tilnærming til undervisningen er noe elevene også virker å anerkjenne. Ifølge dem er det ikke tilstrekkelig å kun anvende digitale læreverker i matematikkopplæringen. De sier at de foretrekker lærere som er til stede, og som støtter, veileder og tilrettelegger for læring. Betydningen av denne tilnærmingen underbygges også av (Grootenboer & Marshman, 2016; Hana, 2014; Hinna et al., 2016; Kilpatrick et al., 2001; Niss & Jensen, 2002; Nosrati & Wæge, 2015; Skemp, 1978; Strandberg, 2007; Van de Walle et al., 2013). De beskriver lærerens tilnærming til undervisningen som en viktig forutsetning for elevenes læringspotensial. Dette indikerer at Campus Inkrement ikke kan brukes uten ytterligere tilrettelegging fra lærerens side.

## **5.3 Refleksjoner rundt funn fra denne studien**

### **Beskrivelsen av læreverker**

En refleksjon vi har gjort på bakgrunn av funn fra denne studien er at en lett kan la seg overbevise over hvordan læreverker blir beskrevet, uten å gjøre noen dypere refleksjoner rundt dette. Dette på bakgrunn av at læreverker som Campus Inkrement ikke nødvendigvis representerer den tilnærmingen til undervisningen som de reklamerer for. Funn fra denne studien tyder blant annet på at læreverket i liten grad tilrettelegger for elevaktiv undervisning hvor elevene får mulighet til å utforske matematiske problemer og konsepter (Kilpatrick et al., 2001; Niss & Jensen, 2002; Nosrati & Wæge, 2018; Skemp, 1978). Dette til tross for at de hevder å være i tråd med kompetansekravene i læreplanverket LK20, og tilrettelegge for dybdelæring og tilpasset opplæring. En opplæring som skal tilrettelegge for at elevene oppnår en varig og dyp forståelse som kan anvendes i ulike sammenhenger/situasjoner i fremtiden (Gamlem & Rogne, 2015; Kunnskapsdepartementet, 2019; NOU 2015: 8, 2015).

### **Læreren ansees som viktig**

Vi opplever det også som et interessant funn at lærerens undervisningskunnskap fortsatt, til tross for bruk av mer komplekse læreverker, ansees som en så betydningsfull faktor for at elevene skal få utnyttet sitt læringspotensial, og oppnå en helhetlig matematisk kompetanse. Begrunnelsen for dette er at vi hadde ikke forventet at elevene i så stor grad skulle trekke frem læreren som en viktig ressurs i undervisningen. Ifølge dem kan det virke som at lærerens

tilnærming til undervisning er helt avgjørende for at de skal oppnå et godt læringspotensial i matematikk. De sier at de ønsker lærere som er tilgjengelig, veileder, gjennomgår fagstoff, kommer med eksempler, tilrettelegger for samarbeid, og tilrettelegger for mer undersøkende tilnærminger til undervisningen. Dette kan tyde på at deres opplevelser og erfaringer i matematikkundervisningen, har gitt de opplevelser av at lærerens undervisningskunnskap ikke kan erstattes av annen undervisning.

### **Studiens overføringsverdi**

Som lærere i en travel skolehverdag kan det være fristende å ta i bruk de læreverkene som er lett tilgjengelige, uten å gjøre kritiske vurderinger over hvilke tilnærminger disse har til undervisningen. Dette kan være en av årsakene til en utbredt bruk av digitale læreverker, som for eksempel Campus Inkrement, da de ofte ansees å ha tilgang på «alt som trengs» for å lære matematikk. Slike læreverker er ofte lett anvendelige – både for lærere og elevene. Faren ved dette kan imidlertid være at undervisningen ikke nødvendigvis ivaretar læreplanverkets krav til opplæringen, selv om læreverkene som benyttes hevder å være i tråd med dette. En ukritisk bruk av læreverker kan resultere i at lærerne tror at de tilrettelegger for en opplæring som er i tråd med læreplanverket, uten at de nødvendigvis gjør dette. Dette er noe det er viktig å være oppmerksom på.

## 6 Konklusjon

Til denne studien har vi valgt en problemstilling som vi anser som svært aktuell for dagens matematikkopplæring. Dette på bakgrunn av hvordan samfunnets økende digitalisering og et fornyet læreplanverk (LK20) har bidratt til å endre matematikkundervisningen. Mange har blant annet erstattet tradisjonelle lærebøker med digitale læreverk, samtidig som det stilles nye krav til hvordan undervisningen bør tilnærmes for å kunne imøtekomme samfunnets stadig økende kompetansekrav. Ifølge (Goodchild et al., 2013; Hana, 2014; Keselman, 2003; Nosrati & Wæge, 2015; Skemp, 1978; Skovsmose, 1998; Van de Walle et al., 2013) handler dette om å møte faget gjennom en mer undersøkende tilnærming til undervisningen. Vi opplevde det derfor som interessant å undersøke hvorvidt dagens læreverk (i vårt tilfelle Campus Inkrement), tilrettelegger for at elevene får møte matematikkfaget på denne måten. Studiens problemstilling lyder derfor slik:

*Hvordan kan det digitale læreverket Campus Inkrement bidra med en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen?*

For å konkretisere og presisere problemstillingen ytterligere valgte vi å utvikle to forskningsspørsmål, som retter seg mot studiens ulike tilnærminger til forskningen:

1. Hva karakteriserer/kjennetegner elevenes mulighet til utforskende arbeid med bruk av det digitale læreverket Campus Inkrement?
2. Hvordan opplever ungdomsskoleelever at Campus Inkrement kan bidra med en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen?

Funn fra denne studien indikerer at Campus Inkrement i liten grad tilrettelegger for en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen, det fremkommer gjennom funn fra alle våre tre «undersøkelser». Innholdsanalysen (med referanse til de 916 oppgavene vi har analysert) viser blant annet at læreverket hovedsakelig tilrettelegger for at elevene får arbeide med oppgaver som tilhører oppgaveparadigmet, og som i liten grad representerer «virkelige kontekster». Dette antyder at oppgavene hovedsakelig kan knyttes til en mer tradisjonell tilnærming til undervisningen. Disse funnene underbygges også av elevenes opplevelser og erfaringer med læreverket, som fremkommer i både spørreundersøkelsen og intervjuene. Der hevder elevene at Campus Inkrement i liten grad tilrettelegger for at de får utforske matematikk, være aktiv i egen læringsprosess, og utforske problemer på egne premisser. Dette indikerer at elevene i liten grad får mulighet til å delta i læringsprosesser som

karakteriserer/kjennetegner en undersøkende tilnærming til undervisningen. For å illustrere hvordan de beskriver sine opplevelser og erfaringer med læreverket har vi laget en tabell.

<b>Campus Inkrement tilrettelegger for at elevene kan lære matematikk gjennom ...</b>	<b>Campus Inkrement tilrettelegger i liten grad for at elevene kan lære matematikk gjennom ...</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lukkede oppgaver</li> <li>• Små oppgaver (løses på ca. 2 min)</li> <li>• Bruk av formler og regler</li> <li>• Tilgang på eksempler</li> <li>• Prosedyre kunnskap (kopiere, memorere, øve og beregne)</li> <li>• Mange like oppgaver</li> <li>• Individuelt arbeid</li> <li>• Tilgang på fasit</li> <li>• Tilgang på mange ulike tema</li> <li>• Mulighet for å velge oppgaver etter vanskelighetsgrad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oppgaver som tilhører en undersøkende tilnærming</li> <li>• Oppgaver som krever lengere tid</li> <li>• Muligheten til å formulere egne spørsmål som tar utgangspunkt i deres interesser</li> <li>• Arbeide med oppgaver som tar utgangspunkt i deres hverdag</li> <li>• Delta i en undervisning som anerkjenner deres læringsprosess</li> <li>• Forklare/viser hva de tenker</li> <li>• Diskutere/samarbeide med andre</li> <li>• Løse oppgavene på ulike måter</li> </ul>

Tabell 17 – Hvordan elevene mener Campus Inkrement tilrettelegger for læring.

Den venstre kolonnen i Tabell 17 viser hvordan elevene beskriver Campus Inkrement sin tilrettelegging for læring, og den høyre kolonnen beskriver hva de mener læreverket i liten grad tilrettelegger for. De opplever at Campus Inkrement hovedsakelig tilrettelegger for læring gjennom: mange små- og lukkede oppgaver, bruk av formler og regler (prosedyrer), individuelt arbeid, differensiering, og tilgang på eksempler og fasit til oppgavene. Slike beskrivelser kan tyde på at læreverket hovedsakelig tilrettelegger for en tradisjonell tilnærming til faget. Dette underbygges også av deres meninger om at Campus Inkrement i liten grad tilrettelegger for at de får delta i undersøkende læringsprosesser. De opplever begrenset mulighet for å arbeide med undersøkende oppgaver, formulere egne spørsmål, arbeide med oppgaver som er relatert til deres egen hverdag, samt muligheten til å være aktivt deltakende i egen læringsprosess gjennom blant å diskutere med andre.

Funn fra denne studien indikerer også at elevene har en noe tradisjonell oppfatning av faget, samt en ytre- og resultatorientert motivasjon for å lære matematikk. Funnene kan ha årsak i at elevene hovedsakelig har hatt tradisjonelle møter med matematikkfaget, og dermed har utviklet denne oppfatningen av faget (Grootenboer & Marshman, 2016). Hvorvidt disse erfaringene kommer fra Campus Inkrement er vanskelig å vite med sikkerhet, men deres

beskrivelser av læreverket kan imidlertid indikere at læreverket har bidratt til å påvirke deres oppfatning i en noe tradisjonell retning. Dersom vi sammenligner funn fra denne studien opp mot teori og tidligere forskning på området, kan vi konkludere med at Campus Inkrement i liten grad oppfyller kriteriene for en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen. Dette fører oss videre inn på didaktiske implikasjoner det er viktig å være oppmerksomme på dersom læreverket skal benyttes i matematikkopplæringen.

## 6.1 Didaktisk implikasjon

Læreplanverket LK20 stiller krav til at det elevene lærer på skolen skal være relevant og fremtidsrettet (Utdanningsdirektoratet, 2021a). Dette forutsetter at opplæringen tilrettelegger for dybdelæring og undersøkende undervisning, slik at elevene kan oppnå en helhetlig matematisk kompetanse- og forståelse, samt et godt grunnlag for å kunne ta del i en «livslang læringsprosess». Til tross for at Campus Inkrement selv hevder å være et læreverk som er i tråd med læreplanverket LK20 (Campus Inkrement, u.å.), kan det likevel virke som at læreverket i liten grad tilrettelegger for å møte faget på denne måten. En manglende tilrettelegging for undersøkende læringsprosesser stiller dermed krav til at lærerne selv må være kritiske og evaluere innholdet i læreverket, slik at de blir i stand til å vurdere hvorvidt de kan stå inne for den tilnærmingen som anvendes i undervisningen.

Lærere bør ikke stole blindt på beskrivelsen av læreverket. De må selv gjøre bevisste valg for hvordan kompetansemålene/kompetansekravene i læreplan skal imøtekommes. Funn fra denne studien kan tyde på at de selv må tilrettelegge for at elevene skal få møte faget gjennom en mer undersøkende tilnærming. Elevene kan for eksempel bruke Campus Inkrement til innlæring av prosedyre kunnskap, men de må i tillegg få muligheten til å delta i mer undersøkende læringsprosesser enn hva dette læreverket har å tilby. Lærerne må derfor tilrettelegge for at elevene selv får muligheten til å være aktive i egen læringsprosess, og utforske matematiske problemer på egne premisser. Ifølge funn fra denne studien forutsetter dette at lærerne tar seg tid til å reflektere og stille seg kritisk til læreverkene som anvendes.

Lærerne må tilrettelegge for at elevene får mulighet til å bevege seg mellom ulike læringsmiljø/tilnærminger i undervisningen (Grootenboer & Marshman, 2016; Kilpatrick et al., 2001; Niss & Jensen, 2002; Nosrati & Wæge, 2018; Skemp, 1978; Skovsmose, 1998). Dette grunnlaget kan etableres gjennom at elevene får muligheten til å erfare viktigheten av faget, samt muligheten til å anvende deres matematiske kunnskaper- og kompetanser i situasjoner som er relevant for deres egen hverdag. Oppmerksomheten må derfor forflyttes fra



at matematikkfaget entydig handler om å anvende prosedyrer for å løse mange lukkede oppgaver, til at det er selve læringsprosessen også ansees som viktig for å oppnå læring. En økt oppmerksomhet på læringsprosessen kan videre føre til at elevene ønsker å fortsette å *lære* matematikk, og at de kan utvikle en mer undersøkende oppfatning av matematikkfaget.

For å lære matematikk må elevene få muligheten til å ta større del i egen læringsprosess, og gjennom dette utvikle kunnskap, kompetanse og forståelse for matematiske sammenhenger. Dette forutsetter at lærerne anvender deres undervisningskunnskap for å tilrettelegge for dette (Ball et al., 2008). Deres undervisningskunnskap må derfor ikke overskygges av kompleksiteten i de «nye» og digitale læreverkene som anvendes. Lærerne må fortsatt få muligheten til å anvende den kunnskapen de har, og på den måten tilrettelegge for gode læringssituasjoner for elevene. Dette kan de oppnå gjennom å gi de (Hana, 2014; Skovsmose, 1998; Van de Walle et al., 2013):

- Tid
- Flexibilitet
- Veiledning
- Muligheten til å utforske matematiske problemer
- Muligheten til å samarbeide/diskutere
- Muligheten til å forklare/vise hva de tenker
- Muligheten til å arbeide med oppgaver de selv opplever som interessante/relevant for deres hverdag

## 6.2 Refleksjon over eget arbeid og videre forskning

Som nevnt tidligere har vi konkludert med at Campus Inkrement i liten grad oppfyller kriteriene for en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen. Det vil imidlertid være vanskelig å gi *én* helt klar konklusjon på hvorvidt elevene får mulighet til å delta i undersøkende læringsprosesser ved bruk av Campus Inkrement, eller ikke. Dette på bakgrunn av at denne studien begrenser seg til et gitt tidsrom, og at vi mangler en fullstendig undersøkelse av læreverket. Vi anser likevel studien som relevant for matematikkopplæringen. Dette på bakgrunn av at den bidrar til å belyse et svært aktuelt tema innenfor matematikdidaktikk; viktigheten av å reflektere over læreverkenes tilnærming til undervisningen, samt viktigheten av å ta bevisste valg på hvilken tilnærming til undervisningen en selv ønsker å tilrettelegge for som lærer.

Vi ser tilbake på den opprinnelige nysgjerrigheten vi hadde til temaet for denne oppgaven, og fremover på hvordan vi kan utnytte vår nåværende kunnskap og bevissthet på dette området i arbeidslivet. I vår jobb som lærere kan vi påvirke valg av læringsressurser i skolen, men også være med på å ta bevisste i forhold til hvordan vi ønsker å tilnærme oss matematikkundervisningen. Dette er noe vi kommer til å ta med oss videre i læreryrket, og slik bidra til å ta bevisste valg på hvordan vi ønsker å tilrettelegge for gode læringssituasjoner for elevene.

## 6.3 Forslag til videre forskning

Gjennom arbeidet med denne studien har vi gjort oss opp noen tanker om hva som kunne vært aktuelt å forske videre på. Basert på funn fra denne studien ser vi det som interessant å forske videre på hvilke vurderinger som ligger til grunn for valg av læringsressurser og læreverk til matematikkundervisningen. Vi ønsker derfor å komme med forslag til alternative forskningsspørsmål/problemstillinger som kunne vært aktuelle for videre forskning:

1. *Hvilke vurderinger ligger til grunn for matematikklærerens valg av læringsressurser til undervisningen?*
2. *Hvilke vurderinger ligger til grunn for skolenes valg av læreverk til matematikkundervisningen?*

Vi anser disse forskningsspørsmålene/problemstillingene som relevant for å styrke matematikkundervisningen i skolen. Dette på bakgrunn av at bevisstgjøring og refleksjon er helt avgjørende for utvikling (Munthe & Postholm, 2012). Dette gjelder på et faglig,

pedagogisk og didaktisk plan. Vi ønsker (i likhet med mange andre) en matematikkundervisning som tilrettelegger for at elevene får muligheten til å oppnå en helhetlig matematisk kompetanse og forståelse. Derfor tenker vi at det bør rettes mer oppmerksomhet på den vurderingen som ligger til grunn for valg av læringsressurser og læreverk til matematikkundervisningen. Vi tror en slik oppmerksomhet vil kunne bidra til å belyse viktigheten av å ta bevisste valg for undervisningen, og dermed påvirke elevenes læringspotensialer i en positiv retning. Som avsluttende kommentar for denne studien, vil vi trekke frem et sitat fra William Paul Thurston (referert i Cook, 2009):

*«Mathematics is not about numbers, equations, computations, or algorithms: it is about understanding».*

## Referanseliste

- Alabdulaziz, M. S. (2021). COVID-19 and the use of digital technology in mathematics education. *Education and Information Technologies*, 26(6), 7609-7633.  
<https://doi.org/10.1007/s10639-021-10602-3>
- Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J. & Tenenbaum, H. R. (2011). Does discovery-based instruction enhance learning? *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 1-18.  
<https://doi.org/10.1037/a0021017>
- Alrø, H. & Skovsmose, O. (2002). *Dialogue and learning in mathematics education : Intention, reflection, critique* (Bd. 29). Kluwer Academic Publishers.
- Alseth, B., Breiteig, T. & Brekke, G. (2003). *Endringer og utvikling ved R97 som bakgrunn for videre planlegging og justering: matematikkfaget som kasus* (02/2003). Telemarksforskning. <https://openarchive.usn.no/usn-xmlui/handle/11250/2439972>
- Anthony, G. & Walshaw, M. (2009). *Effective pedagogy in mathematics*. International Academy of Education & International Bureau of Education.  
[http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user\\_upload/Publications/Educational\\_Practices/EdPractices\\_19.pdf](http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Publications/Educational_Practices/EdPractices_19.pdf)
- Attard, C. (2014). I don't like it, I don't love it, but I do it and I don't mind: Introducing a framework for engagement with mathematics. *Curriculum Perspectives*, 34(3), 1-14.  
[https://www.academia.edu/9038800/I\\_dont\\_like\\_it\\_I\\_dont\\_love\\_it\\_but\\_I\\_do\\_it\\_and\\_I\\_dont\\_mind\\_Introducing\\_a\\_framework\\_for\\_engagement\\_with\\_mathematics](https://www.academia.edu/9038800/I_dont_like_it_I_dont_love_it_but_I_do_it_and_I_dont_mind_Introducing_a_framework_for_engagement_with_mathematics)
- Ball, D. L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.  
<https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Blikstad-Balas, M. & Klette, K. (2020). Still a long way to go: Narrow and transmissive use of technology in the calssroom. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 15(1), 55-68.  
<https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2020-01-05>
- Bransford, J., Brown, A. L. & Cocking, R. R. (Red.). (2000). *How people learn: brain, mind, experience, and school* (2. utg.). National Academy Press. <https://ebookcentral-proquest-com.mime.uit.no/lib/tromsoub-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3375510>.
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Bryman, A. (2012). *Social research methods* (4. utg.). Oxford University Press.

- Campus Inkrement. (u.å). *Campus Inkrement*. Hentet 13. oktober fra <https://campus.inkrement.no/>
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene* (1. utg.). Abstrakt forlag.
- Cook, M. R. (2009). *Mathematicians: an outer view of the inner world*. Princeton University Press.
- Creswell, J. W. & Creswell, J. D. (2018). *Research design: qualitative, quantitative & mixed methods approaches* (5. utg.). Sage.
- Dalland, O. (2017). *Metode og oppgaveskriving* (6. utg.). Gyldendal Akademisk.
- Denscombe, M. (2014). *The Good Research Guide: For small-scale social research projects* (5. utg.). Open University Press.
- Egeberg, G., Hultin, H. & Berge, O. (2016). *Monitor skole 2016: Skolens digitale tilstand* (2. utg.). Senter for IKT i utdanningen. [https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/rapporter/2016/monitor\\_2016\\_bm\\_-\\_2.\\_utgave.pdf](https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/rapporter/2016/monitor_2016_bm_-_2._utgave.pdf)
- Erfjord, I. & Haara, F. O. (2018). Digitale ressurser i matematikkundervisning. I A. Norstein & F. O. Haara (Red.), *Matematikkundervisning i en digital verden* (s. 11-26). Cappelen Damm Akademisk.
- Forskrift om universell utforming av informasjons- og kommunikasjonsteknologiske (IKT)-løsninger. (2013). *Forskrift om universell utforming av IKT-løsninger* (FOR-2013-06-21-732). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2013-06-21-732/%C2%A73#%C2%A73>
- Frederiksen, M. (2014). Mixed methods-forskning - fra praksis til teori. I M. Frederiksen, P. Gundelach & R. S. Nielsen (Red.), *Mixed methods-forskning: prinsipper og praksis* (s. 9-34). Hans Reitzels Forlag.
- Fuglestad, A. B. (2010). Bedre matematikkundervisning. *Tangenten*, 4/2010, 9-14. <http://www.caspar.no/tangenten/2010/t-2010-4.pdf>
- Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H. & Briggs, D. C. (2012). Experimental and Quasi-Experimental Studies of Inquiry-Based Science Teaching: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 82(3), 300-329. <https://doi.org/10.3102/0034654312457206>
- Gamlem, S. M. & Rogne, W. M. (2015). *Dybdeløring i skolen*. Pedlex.
- Goodchild, S., Fuglestad, A. B. & Jaworski, B. (2013). Critical alignment in inquiry-based practice in developing mathematics teaching. *Educational Studies in Mathematics*, 84(3), 393-412. <https://doi.org/10.1007/s10649-013-9489-z>

- Goodykoontz, E. N. (2008). *Factors that affect college students' attitude toward mathematics* (Publikasjonsnr. 3326897) [Doktorgradsavhandling, West Virginia Univeristy]. ProQuest. <https://www-proquest-com.mime.uit.no/docview/304447987?parentSessionId=CD93n0Sk0IAypm5VHBRO3878Ar18ycy03ODfo5x4eUI%3D&pq-origsite=primo&accountid=17260>
- Goriss-Hunter, A., Sellings, P. & Echter, A. (2021). Information Communication Technology in schools: Students Exercise 'Digital Agency' to Engage with Learning. *Technology, Knowledge and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09509-2>
- Grootenboer, P. & Marshman, M. (2016). *Mathematics, Affect and Learning: Middle School Students' Beliefs and Attitudes about Mathematics Education*. Singapore: Springer Singapore Pte. Limited. <https://doi.org/10.1007/978-981-287-679-9>
- Gulaker, D. (2018). Utforskende læring i matematikk. I T. A. Fiskum, D. Gulaker & H. P. Andersen (Red.), *Den engasjerte eleven: Undrende, utforskende og aktiviserende undervisning i skolen* (s. 107-130). Cappelen Damm Akademisk.
- Hana, G. M. (2013). *Matematiske byggesteiner: Matematikk for lærerutdanningen*. Caspar Forlag.
- Hana, G. M. (2014). *Matematiske tenkemåter: Matematikk for lærerutdanningen*. Caspar Forlag.
- Hinna, K. R. C., Rinvold, R. A. & Gustavsen, T. S. (2016). *QED 5-10: matematikk for grunnskolelærerutdanningen* (Bd. 1). Cappelen Damm Akademisk.
- Høgheim, S. (2020). *Masteroppgaven i GLU*. Fagbokforlaget.
- Ivankova, N. V., Creswell, J. W. & Stick, S. L. (2006). Using Mixed-Methods Sequential Explanatory Design: From Theory to Practice. *Field methods*, 18(1), 3-20. <https://doi.org/10.1177/1525822X05282260>
- Johannessen, A. (2009). *Introduksjon til SPSS: Versjon 17* (4. utg.). Abstrakt forlag.
- Keselman, A. (2003). Supporting inquiry learning by promoting normative understanding of multivariable causality. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(9), 898-921. <https://doi.org/10.1002/tea.10115>
- Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (Red.). (2001). *Adding it up: helping children learn mathematics*. National Academy Press.
- Kozma, R. B. (2003). Technology and Classroom Practices: An International Study. *Journal of research on technology in education*, 36(1), 1-14. <https://doi.org/10.1080/15391523.2003.10782399>

- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen*.  
<https://www.regjeringen.no/contentassets/53d21ea2bc3a4202b86b83cfe82da93e/overordnet-del---verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen.pdf>
- Kunnskapsdepartementet. (2019, 18. mars). *Nye læreplaner for bedre læring i fremtidens skole*. <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/nye-lareplaner-for-bedre-laring-i-fremtidens-skole/id2632829/>
- Larkin, K. & Jorgensen, R. (2016). 'I Hate Maths: Why Do We Need to Do Maths?' Using iPad Video Diaries to Investigate Attitudes and Emotions Towards Mathematics in Year 3 and Year 6 Students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(5), 925-944. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9621-x>
- Laudano, F., Tortoriello, F. S. & Vincenzi, G. (2019). An experience of teaching algorithms using inquiry-based learning. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 51(3), 344-353.  
<https://doi.org/10.1080/0020739X.2019.1565453>
- Lepper, M. R., Corpus, J. H. & Iyengar, S. S. (2005). Intrinsic and Extrinsic Motivational Orientations in the Classroom: Age Differences and Academic Correlates. *Journal of Educational Psychology*, 97(2), 184-196. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.97.2.184>
- Lesh, R. & Zawojewski, J. (2007). Problem solving and modeling. I F. K. Lester Jr (Red.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (s. 763-804). Information Age Publishing, Incorporated. <https://ebookcentral-proquest-com.mime.uit.no/lib/tromsoub-ebooks/reader.action?docID=4955983>
- Lester Jr., F. K. & Cai, J. (2016). Can Mathematical Problem Solving Be Thought?: Preliminary Answers from 30 Years of Research. I P. Felmer, E. Pehkonen & J. Kilpatrick (Red.), *Posing and Solving Mathematical Problems: Advances and New Perspectives* (s. 117-135). Springer International Publishing: Imprint: Springer.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-28023-3\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-28023-3_8)
- Lewis, D. & Estis, J. (2020). Improving Mathematics Content Mastery and Enhancing Flexible Problem Solving through Team-Based Inquiry Learning. *Teaching and Learning Inquiry*, 8(2), 165-183. <https://doi.org/10.20343/teachlearninqu.8.2.11>
- Lyngsnes, K. & Rismark, M. (2014). *Didaktisk arbeid* (3. utg.). Gyldendal akademisk.
- Løvskar, T. (2019). *Skolen i det digitale samfunnet*. Fagbokforlaget.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. I D. Grouws (Red.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A*

- project of the National Council of Teachers of Mathematics* (s. 575-596). Information Age Publishing, Incorporated. <https://ebookcentral-proquest-com.mime.uit.no/lib/tromsoub-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3315140#>
- Meld. St. 28 (2015-2016). *Fag - Fordypning - Forståelse - En fornyelse av Kunnskapsløftet*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/?ch=1>
- Merriam, S. B. & Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research: a guide to design and implementation* (4. utg.). John Wiley & Sons, Incorporated. <https://ebookcentral-proquest-com.mime.uit.no/lib/tromsoub-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=2089475>
- Minner, D. D., Levy, A. J. & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction - what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496. <https://doi.org/10.1002/tea.20347>
- Moustakas, C. (1994). *Phenomenological Research Methods*. Los Angeles: SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781412995658>
- Munthe, E. & Postholm, M. B. (2012). Lærerens profesjonelle læring i skolen. I M. B. Postholm, P. Haug, E. Munthe & R. Krumsvik (Red.), *Lærere i skolen som organisasjon* (s. 137-154). Cappelen Damm Høyskoleforlaget.
- NESH. (2021). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora* (5. utg.). Forskningsetiske komiteer. <https://www.forskningsetikk.no/globalassets/dokumenter/4-publikasjoner-som-pdf/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora.pdf>
- Niss, M. & Jensen, T. H. (2002). *Kompetencer og matematiklæring: ideer og inspiration til utvikling af matematikundervisning i Danmark* (Bd. nr 18 - 2002). Undervisningsministeriet. [https://www.researchgate.net/publication/290429774\\_Kompetencer\\_og\\_matematiklaering\\_Ideer\\_og\\_inspiration\\_til\\_udvikling\\_af\\_matematikundervisning\\_i\\_Danmark](https://www.researchgate.net/publication/290429774_Kompetencer_og_matematiklaering_Ideer_og_inspiration_til_udvikling_af_matematikundervisning_i_Danmark)
- Nosrati, M. & Wæge, K. (2015). *Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk*. <https://www.matematikkcenteret.no/sites/default/files/attachments/product/Oppdatert%20september%202019%20Sentrale%20kjennetegn%20p%C3%A5%20god%20l%C3%A6ring%20og%20undervisning%20i%20matematikk.pdf>



- Nosrati, M. & Wæge, K. (2018). *Dybdeløring i matematikk*. Matematikksenteret.  
[https://realfagsloyper.no/sites/default/files/2021-03/T3.P1.M1A-Dybdel%c3%a6ring%20i%20matematikk\\_2.pdf](https://realfagsloyper.no/sites/default/files/2021-03/T3.P1.M1A-Dybdel%c3%a6ring%20i%20matematikk_2.pdf)
- NOU 2015: 8. (2015). *Fremtidens skole - Fornyelse av fag og kompetanser*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-8/id2417001/>
- NSD. (u.å). *Norsk senter for forskningsdata*. <https://www.nsd.no/>
- Ong, E. T., Govindasamy, D., Swaran Singh, C. K., Ibrahim, M. N., Abdul Wahab, N., Borhan, M. T. & Tho, S. W. (2021). THE 5E INQUIRY LEARNING MODEL: ITS EFFECT ON THE LEARNING OF ELECTRICITY AMONG MALAYSIAN STUDENTS. *Cakrawala pendidikan*, 40(1), 170-182.  
<https://doi.org/10.21831/cp.v40i1.33415>
- Osloskolen. (2017, 3. februar 2021). *Forskning og erfaringer*.  
<https://aktuelt.osloskolen.no/larerik-bruk-av-laringsteknologi/digital-skolehverdag/forskning/>
- Palincsar, A. S. (1998). Social constructivist perspectives in teaching and learning. *Annual Review of Psychology*, 49(1), 345-375.  
<https://doi.org/10.1146/annurev.psych.49.1.345>
- Palincsar, A. S., Magnusson, S. J., Marano, N., Ford, D. & Brown, N. (1998). Designing a community of practice: Principles and practices of the GISML community. *Teaching and teacher education*, 14(1), 5-19. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(97\)00057-7](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(97)00057-7)
- Parsons, S. & Bynner, J. (2005). *Does Numeracy Matter More*. National Research and Development Centre for Adult Literacy and Numeracy. <http://www.nrdc.org.uk/wp-content/uploads/2005/01/Does-numeracy-matter-more.pdf>
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. I F. K. Lester Jr (Red.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (s. 257-315). Information Age Publishing, Incorporated. <https://ebookcentral-proquest-com.mime.uit.no/lib/tromsoub-ebooks/reader.action?docID=4955983>
- Pierce, R., Stacey, K. & Barkatsas, A. (2007). A scale for monitoring students' attitudes to learning mathematics with technology. *Computers and education*, 48(2), 285-300.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.01.006>
- Pintrich, P. R. (2003). A Motivational Science Perspective on the Role of Student Motivation in Learning and Teaching Contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667-686. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.4.667>

- Postholm, M. B. (2020). *Kvalitativ metode: En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier* (2. utg.). Universitetsforlaget.
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen* (1. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Rasborg, K. (2014). Socialkonstruktivisme. I M. Henricson (Red.), *Videnskabelig teori og metode: fra idé til eksamination* (s. 377-399). Munksgaard.
- Resnick, L. B. (1987). *Education and Learning to Think*. The National Academies Press.  
<https://doi.org/10.17226/1032>
- Ringdal, K. (2020). *Enhet og mangfold: samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (4. utg.). Fagbokforlaget.
- Rittle-Johnson, B. & Alibali, M. W. (1999). Conceptual and procedural knowledge of mathematics: Does one lead to the other? *Journal of Educational Psychology*, 91(1), 175-189. <https://doi.org/10.1037//0022-0663.91.1.175>
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.  
<https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Sawyer, R. K. (2014). Introduction: The New Science of Learning. I R. K. Sawyer (Red.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (2. utg., s. 1-18). Cambridge University Press.
- Schallert, S., Lavicza, Z. & Vandervieren, E. (2020). Merging flipped classroom approaches with the 5E inquiry model: a design heuristic. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*.  
<https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1831092>
- Scheufele, B. (2008). Content Analysis, Quantitative. I W. Donsbach (Red.), *The International Encyclopedia of Communications*.  
<https://doi.org/10.1002/9781405186407>
- Sekkingstad, D. & Hauge, H. (2018). Omvendt undervisning i matematikkfaget: "Ingen mirakelkur, men eit godt alternativ". I A. Norstein & F. O. Haara (Red.), *Matematikkundervisning i en digital verden* (s. 97-112). Cappelen Damm akademisk.
- Skavhaug, T. W. (2018). Utforskning med digital hjelp. I T. A. Fiskum, D. Gulaker & H. P. Andersen (Red.), *Den engasjerte eleven: Undrende, utforskende og aktiviserende undervisning i skolen* (s. 131-147). Cappelen Damm Akademisk.
- Skemp, R. R. (1978). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *The Arithmetic teacher*, 26(3), 9-15. <https://www.jstor.org/stable/41187667>

- Skovsmose, O. (1998). Undersøgelandskaber. I T. Dalvang & V. Rohde (Red.), *Matematikk for alle: LAMIS 1. sommerkurs, Norges teknisk-naturvitenskapelige univeristet (NTNU), Trondheim 6.-9. august 1998* (s. 24-37). Landslaget for matematikk i skolen. [https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb\\_digibok\\_2011090208044](https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2011090208044)
- Sotiriou, S. A., Lazoudis, A. & Bogner, F. X. (2020). Inquiry-based learning and E-learning: how to serve high and low achievers. *Smart Learning Environments*, 7(29), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00130-x>
- Strandberg, L. (2007). *Vygotsky i praksis: Blant pugghester og fuskelapper* (1. utg.). Gyldendal akademisk.
- Sullivan, P., Clarke, D. & Clarke, B. (2013). *Teaching with Tasks for Effective Mathematics Learning*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4681-1>
- Säljö, R. (2002). Læring, kunnskap og sosiokulturell utvikling: mennesket og dets redskaper. I I. Bråten (Red.), *Læring: i sosialt, kognitivt og sosialt-kognitivt perspektiv* (s. 31-57). Cappelen Akademisk Forlag.
- Säljö, R. (2016). *Læring: en introduksjon til perspektiver og metaforer*. Cappelen Damm akademisk.
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse: En innføring i kvalitativ metode* (4. utg.). Fagbokforlaget.
- Universitetet i Oslo. (u.å.). *Nettskjema*. Hentet 13. oktober 2021 fra <https://nettskjema.no/>
- Utdanningsdirektoratet. (2019a, 13. mars). *Dybdelæring*. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/dybdelaring/>
- Utdanningsdirektoratet. (2019b). *Læreplan i matematikk 1.-10. trinn* (MAT01-05). <https://www.udir.no/lk20/mat01-05>
- Utdanningsdirektoratet. (2021a, 24. juni). *Hvorfor har vi fått nye læreplaner?* <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stotte/hvorfor-nye-lareplaner/>
- Utdanningsdirektoratet. (2021b, 12. mars). *Læremidler og læringsteknologi i skole og opplæring*. <https://www.udir.no/om-udir/tilskudd-og-prosjektmidler/tilskudd-til-laremidler/begrepsavklaring-skole/>
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S. & Bay-Williams, J. M. (2013). *Elementary and middle school mathematics: teaching developmentally* (8. utg.). Pearson Education Limited.
- Wells, C. G. (1999). *Dialogic inquiry: towards a sociocultural practice and theory of education*. Cambridge University Press. <https://www-cambridge-org.mime.uit.no/core/books/dialogic-inquiry/C64C8553C45813842441DFDEEE338C68>

- Woolfolk, A. (2004). *Pedagogisk psykologi* (1. utg.). Tapir akademisk forlag.
- Wæge, K. & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Universitetsforlaget.
- Zhang, M., Trussell, R. P., Gallegos, B. & Asam, R. R. (2015). Using Math Apps for Improving Student Learning: An Exploratory Study in an Inclusive Fourth Grade Classroom. *TechTrends*, 59(2), 32-39. <https://doi.org/10.1007/s11528-015-0837-y>

# Vedlegg

Vedlegg 1: Kvittering fra NSD

Vedlegg 2: Informasjon om spørreundersøkelse

Vedlegg 3: Samtykkeskjema

Vedlegg 4: Informasjonsskriv til lærere

Vedlegg 5: Spørreundersøkelse

Vedlegg 6: Intervjuguide

Vedlegg 7: Transkripsjon Elev 1

Vedlegg 8: Transkripsjon Elev 2

Vedlegg 9: Transkripsjon Elev 3

## Vedlegg 1 – Kvittering fra NSD



### NSD sin vurdering

#### Prosjekttittel

Digitale læreverk og undersøkende undervisning i matematikk.

#### Referansenummer

421794

#### Registrert

01.10.2021 av Harald Bjørknes - hbj010@post.uit.no

#### Behandlingsansvarlig institusjon

UiT Norges Arktiske Universitet / Fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning / Institutt for lærerutdanning og pedagogikk

#### Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Saeed Manshadi, saeed.d.manshadi@uit.no, tlf: 78450130

#### Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

#### Kontaktinformasjon, student

Harald Bjørknes, hbj010@uit.no, tlf: 48272244

#### Prosjektperiode

01.11.2021 - 15.05.2022

#### Status

08.11.2021 - Vurdert

#### Vurdering (1)

---

##### 08.11.2021 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 08.11.2021, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

#### DEL PROSJEKTET MED PROSJEKTANSVARLIG

For studenter er det obligatorisk å dele prosjektet med prosjektansvarlig (veileder). Del ved å trykke på knappen «Del prosjekt» i menylinjen øverst i meldeskjemaet. Prosjektansvarlig bes akseptere invitasjonen innen en uke. Om invitasjonen utløper, må han/hun inviteres på nytt.

## TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 15.05.2022.

## LOVLIG GRUNNLAG

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

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

## PERSONVERNPRINSIPPER

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

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke behandles til nye, uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

## DE REGISTRERTES RETTIGHETER

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

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

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

## FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

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

Sharepoint er databehandler i prosjektet. NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29. Ved eventuell bruk av andre databehandlere må behandlingen oppfylle kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29. Bruk leverandører som din institusjon har avtale med.

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

## MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde: <https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema>. Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

## OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Kontaktperson hos NSD: Silje Fjelberg Opsvik

Lykke til med prosjektet!



## Vedlegg 2 – Informasjon om spørreundersøkelse

22.10.2021

Til elever og foresatte  
på 9. og 10. trinn

### **Informasjon til deg som skal delta i spørreundersøkelse om digitale læreverker og undersøkende undervisning i matematikk**

I forbindelse med masterstudiet vårt "*digitale læreverker og undersøkende undervisning*" ønsker vi å finne ut av hvordan digitale læreverker i matematikk (Campus inkrement) kan bidra med undersøkende undervisning. Vi trenger derfor at elever som har erfaring med bruk av Campus inkrement i matematikkundervisningen deltar i en spørreundersøkelse.

Spørreundersøkelsen som skal gjennomføres er laget med [www.nettskjema.no](http://www.nettskjema.no), Norges sikreste og mest brukte datasamlingsverktøy. Undersøkelsen er anonym. Den inneholder 22 spørsmål med svaralternativ hvor ingen av spørsmålene tar for seg personlige opplysninger. Svarene fra spørreundersøkelsen vil bli behandlet konfidensielt, og skal kun brukes i forbindelse med dette studiet. Vi har som mål å ha minimum 100 deltakere i spørreundersøkelsen, og dine opplysninger vil på ingen måte kunne gjenkjennes i oppgaven. Etter at masteroppgaven er publisert, i mai 2022 vil spørreundersøkelsen bli slettet. Som studenter ved UiT Norges arktiske universitet, har vi skrevet under på taushetserklæring, og denne gjelder også for dette studiet.

Har du spørsmål til spørreundersøkelsen kan du kontakte:

- UiT Norges arktiske universitet ved:
  - Martine Roxrud på [mjo241@uit.no](mailto:mjo241@uit.no) eller tlf. 413 86 835
  - Harald Bjørknes på [hbj010@uit.no](mailto:hbj010@uit.no) eller tlf. 482 72 244

Spørreundersøkelsen vil bli gjennomført på skolen.

Med vennlig hilsen

Martine Roxrud og Harald Bjørknes  
Studenter ved UiT Campus Alta

## Vedlegg 3 – Samtykkeskjema

### Vil du delta i forskningsprosjektet

#### *“Digitale læreverker og undersøkende undervisning i matematikk”?*

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hvordan ungdomsskoleelever opplever bruken av digitale læreverker (Campus inkrement) i matematikkundervisningen. I dette skrevet gir vi deg informasjon om formålet med prosjektet og hva din deltakelse vil innebære for deg.


#### **Formål**

Aldri tidligere har det vært et så stort fokus på bruk av digitale læringsressurser i skolen. For mange elever betyr dette at tradisjonelle lærebøker er erstattet med digitale læreverker. Dette stiller krav til kvaliteten på de digitale læreverkene som brukes i skolen, og at de er i tråd med kompetansemålene i læreplanen. Formålet med vårt prosjekt er derfor å undersøke hvordan ungdomsskoleelever opplever bruken Campus inkrement, et digitalt læreverker som brukes i matematikkundervisningen. I studiet vårt skal vi undersøke hvordan Campus inkrement kan bidra med undersøkende undervisning, en undervisningsform hvor elevene selv får stille spørsmål, utforske og være aktivt deltakende i egen læring. For å kunne svare på dette trenger vi at elever som benytter seg av læreverket deler sine erfaringer og opplevelser med læreverket.

#### **Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?**

UiT Norges arktiske Universitet er ansvarlig for prosjektet.

#### **Hvorfor får du spørsmål om å delta?**

I forskningsprosjektet vårt ønsker vi elever på 10. trinn som informanter. Det er en forutsetning at elevene kjenner til Campus inkrement og har benyttet seg av dette læreverket i matematikkundervisningen. Vi har vært i kontakt med rektor på  og fått samtykke til å bruke elever ved skolen som informanter. Vi trenger tre elever som ønsker å delta i intervju.

### **Hva innebærer det for deg å delta?**

I forbindelse med forskningsprosjektet vil intervjuene bli tatt opp på lydopptak.

Opplysningene som samles inn vil være knyttet til dine erfaringer og opplevelser til digitale læreverk i matematikk (Campus inkrement). Hvis du velger å delta i prosjektet innebærer det at du sier deg villig til at intervjuene blir tatt opp. Intervjuet vil vare ca. 30 minutter. Dersom det er ønskelig kan foreldrene dine få se intervjuguide (spørsmålene til intervjuet) i forkant av gjennomføringen ved å ta kontakt.

### **Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Dette vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg. Det vil heller ikke påvirke ditt forhold til lærer.

Dersom du deltar i prosjektet vil du i samtykke med lærer bli tatt ut av ordinær skoletime for å delta i prosjektet. Det skal planlegges at dette gjøres på et passende tidspunkt slik at dette ikke vil medføre konsekvenser for deg og din opplæring.

### **Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger**

Vi vil bare bruke opplysningene vi får av deg til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- De eneste som har tilgang til opplysningene vi samler inn er Martine Roxrud og Harald Bjørknes
- Navnet ditt vil erstattes med et fiktivt navn i oppgaven og lydfilen bli lagret eksternt for sikkerhet

### **Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?**

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er i mai 2022. Da vil lydopptakene slettes.

## **Dine rettigheter**

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

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene.
- å få rettet personopplysninger om deg.
- å få slettet personopplysninger om deg.
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

## **Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?**

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra UiT Norges Arktiske Universitet har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

## **Hvor kan jeg finne ut mer?**

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

- UiT Norges arktiske universitet ved:
  - Saeed Manshadi på [saeed.d.manshadi@uit.no](mailto:saeed.d.manshadi@uit.no) eller 784 501 30 (Veileder)
  - Martine Roxrud på [mjo241@uit.no](mailto:mjo241@uit.no), eller 41386835
  - Harald Bjørknes på [hbj010@uit.no](mailto:hbj010@uit.no), eller 48272244
- Vårt personvernombud: Joakim Bakkevold, [personvernombud@uit.no](mailto:personvernombud@uit.no) eller 776 46 322 og 976 915 78.

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

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost ([personverntjenester@nsd.no](mailto:personverntjenester@nsd.no)) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

*Saeed Manshadi*  
(Veileder)

*Martine Roxrud*  
(Student)

*Harald Bjørknes*  
(Student)

Handwritten signatures of Saeed Manshadi, Martine Roxrud, and Harald Bjørknes, each followed by their name in a smaller font.

## Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Digitale læreverker og undersøkende undervisning i matematikk* og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- Å delta i intervju
- At intervjuet blir tatt opp på lydopptak
- Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet mai 2022

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

## Vedlegg 4 – Informasjonsskriv til lærere

Til lærer

på 9. og 10. Trinn

### **Informasjonsskriv i forbindelse med at personlige opplysninger om deg kan framkomme i intervju med elever**

I forbindelse med masterstudiet vårt “*digitale læreverker og undersøkende undervisning*” ønsker vi å finne ut av hvordan digitale læreverker i matematikk (Campus Inkrement) kan bidra med undersøkende undervisning. Vi trenger derfor at et par elever som har erfaring med bruk av Campus Inkrement i matematikkundervisningen deltar i intervju i forbindelse med dette.

Intervjuet som skal gjennomføres er et kvalitativt intervju med intervjuguide. Spørsmålene tar utgangspunkt i elevenes opplevelse av Campus Inkrement, og ikke om lærerens undervisning. Det kan likevel framkomme informasjon om deg i intervjuet, som blir tatt opp på lydopptak. Vi kommer imidlertid ikke til å bruke informasjon som eventuelt framkommer om deg i denne studien. Lydopptakene vil bli slettet etter oppgaven er publisert, mai 2022.

Det er frivillig å reservere seg fra prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta.

Som studenter ved UiT Norges arktiske universitet, har vi skrevet under på taushetserklæring, og denne gjelder også for dette studiet.

Intervjuguide og samtykkeskjema som sendes ut til elevene ligger vedlagt i skrevet.

Med vennlig hilsen

Martine Roxrud og Harald Bjørknes

## **Jeg ønsker å reservere meg fra studiet**

Jeg har mottatt informasjon om studien, og ønsker å reserveres fra studiet:

-----

(Sted, dato)

-----

(Navn)

## Vedlegg 5 – Spørreundersøkelse

### Info om undersøkelsen

Dette er en spørreundersøkelse som vi skal bruke i vårt masterstudie. Vi ønsker å finne svar på om Campus inkrement kan bidra med undersøkende undervisning. Undersøkende undervisning er en undervisningsform hvor man får mulighet til å engasjere seg, gå i dybden og utforske i matematikk.

Svarene fra spørreundersøkelsen er helt anonym.

Takk for at du deltar i vårt studie!

Hvilket kjønn er du? \*

Gutt

Jente

Hvilket klassetrinn tilhører du? \*

9. trinn

10. trinn

Hvor godt liker du matematikk? \*



Verdi



Hvor godt liker du å jobbe med varierte oppgaver i matematikk? \*



Verdi





Hvor godt liker du å arbeide med repetisjonsoppgaver i matematikk? \*



Verdi



Hvordan foretrekker du å jobbe med matematikk? \*

Individuelt

Gruppe/Par

Begge deler

Hvor godt liker du å arbeide sammen med andre i matematikkundervisningen? \*



Verdi



Hvor godt liker du å jobbe individuelt i matematikk? \*



Verdi



Hvor godt liker du å arbeide med oppgaver som tar utgangspunkt i din egen hverdag i matematikk? \*



Verdi



Hva foretrekker du? \*

Lærebøker

Campus inkrement

Begge deler

Hvor godt liker du Campus inkrement? \*



Verdi



Hvor godt liker du annen matematikkundervisning? (lærere, bøker, diskusjonsoppgaver, osv...) \*



Verdi



Føler du at Campus inkrement gjør at du lærer bedre enn ved annen undervisning? (lærere, bøker, diskusjonsoppgaver, tavleundervisning, osv...) \*

Ja

Nei

I hvor stor grad får du mulighet til å utforske matematikk ved bruk av Campus inkrement? \*



Verdi



I hvor stor grad er det mulig å løse oppgavene i Campus inkrement på ulike måter? \*



Verdi



I hvor stor grad finnes det oppgaver i Campus inkrement som tar utgangspunkt i din egen hverdag? \*



Verdi



I hvor stor grad gir Campus inkrement mulighet til å løse oppgaver du selv mener er interessant i matematikk? \*



Verdi



I hvor stor grad får du mulighet til å forklare/viser hva du tenker i Campus inkrement? \*



Verdi



I hvor stor grad finnes det oppgaver som gir deg mulighet til å arbeide med dem over lengere tid i Campus inkrement? \*



Verdi



I hvor stor grad gir Campus inkrement sine oppgaver mulighet for å diskutere med andre? \*



Verdi



I hvilken grad mener du at Campus inkrement kan erstatte annen matematikkundervisning?

(lærere, bøker, diskusjonsoppgaver, tavleundervisning, osv...?) \*



Verdi



Hvordan foretrekker du å jobbe med matematikk? \*

Digitalt (PC - iPad - telefon osv...)

På papir

Begge deler

Tusen takk for at du tok deg tid til å dele dine erfaringer med Campus inkrement!

## Vedlegg 6 – Intervjuguide

### Intervjuguide – kvalitativt intervju med elever

#### I forkant av intervju:

- Info om masterstudie
- Hvordan håndteres datamaterialet + etiske overveielser
- Info om spørreundersøkelse

Type spørsmål	Spørsmål
<b>Innledning</b>	Intervjuet tar for seg dine tanker om bruken av Campus Inkrement i matematikkundervisningen  <i>Hvordan opplever ungdomsskoleelever at Campus Inkrement kan bidra med en undersøkende tilnærming til matematikkundervisningen?</i>
<b>Fakta-spørsmål</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Hvilket fag liker du på skolen?</li><li>2. Hvilket forhold har du til Campus Inkrement?</li><li>3. Hvordan vil du beskrive matematikkfaget?</li><li>4. Hvor godt liker du matematikk?</li></ol>
<b>Introduksjons-spørsmål</b>	<u>Betraktninger om matematikk:</u>  <ol style="list-style-type: none"><li>5. Hvordan vil du beskrive ditt forhold til matematikk?</li><li>6. Anser du matematikk som verdifullt eller nyttig? Hvorfor/Hvorfor ikke?</li><li>7. Hva synes du om Campus Inkrement?</li></ol>
<b>Overgangs-spørsmål</b>	<u>Betraktninger om undersøkende undervisning:</u>  <ol style="list-style-type: none"><li>8. Har du hørt om undersøkende undervisning?</li></ol> <u>Hvis JA:</u> «Hva mener du skal til for å oppnå en undersøkende undervisning?»

	<p><u>Hvis NEI:</u></p> <p>Fortelle litt om undersøkende undervisning etterfulgt av: «Hva mener du skal til for å oppnå en undersøkende undervisning?»</p>
<p><b>Nøkkel- spørsmål</b></p>	<p>9. Hvordan føler du at du lærer matematikk best? For eksempel: tavleundervisning, bøker, diskusjonsoppgaver, gruppearbeid, individuelt osv.</p> <p>10. Hvordan gir campus Inkrement deg mulighet til å lære på denne måten?</p> <p>11. Hva tenker du om disse påstandene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. “Campus Inkrement gir meg mulighet til å samarbeide med andre”</li> <li>b. «Campus Inkrement gir meg mulighet til å arbeide individuelt»</li> <li>c. “Campus Inkrement gir meg mulighet til å forklare hva jeg tenker”</li> <li>d. “Campus Inkrement gir meg mulighet til å undersøke noe som er relevant for min hverdag”</li> <li>e. “Campus Inkrement bidrar med varierte oppgaver som kan løses på ulike måter”</li> <li>f. “Campus Inkrement gir meg mulighet til å undersøke/bruke matematikk til det jeg selv synes er interessant»</li> <li>g. «Campus Inkrement gir meg mulighet til å formulere egne spørsmål”</li> <li>h. “Campus Inkrement gir meg mulighet til å arbeide med noe over lengre tid»</li> <li>i. «Campus Inkrement gir meg mulighet til å lære matematikk grundig slik at jeg kan bruke det i ulike situasjoner»</li> <li>j. “Jeg lærer bedre ved bruk av Campus Inkrement enn ved bruk av lærebøker”</li> </ul> <p>12. Spørreundersøkelsen vår viser at:</p>

	<p>a. .. mange liker Campus Inkrement godt, hva tror du er grunnen til dette?</p> <p>b. ... 60% liker å arbeide med varierte oppgaver i matematikk, hvordan mener du Campus Inkrement legger til rette for dette?</p> <p>c. ... mange mener at Campus Inkrement kan erstatte annen undervisning, hva tenker du om dette?</p>
<b>Avslutning</b>	<p>13. Er det noe spesielt Campus Inkrement kunne endret på for å bidra til enda bedre? (eventuelt mer undersøkende)</p> <p>14. Har du noe noen flere kommentarer til...</p> <p>a. undersøkende undervisning?</p> <p>b. Campus Inkrement?</p>

<b>Oppfølgingsspørsmål</b>	<p>Spørsmål jeg kan benytte meg av som oppfølgingsspørsmål kan være:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hva mener du?</li> <li>• Kan du klargjøre?</li> <li>• Hvordan oppleve du...?</li> <li>• Kan du presisere hva du mener med det?</li> <li>• Kan du gi noen eksempler?</li> <li>• Kan du beskrive situasjonen/episoden?</li> <li>• Hvorfor/hvorfor ikke?</li> </ul>
----------------------------	--

**Forklaring på undersøkende undervisning:**

Kan sammenliknes med å forske på noe. At man; stiller spørsmål, forsøker å forstå problemet, søke etter løsninger, og utforsker og undersøker problemet. Kjennetegnes av at man er aktiv i egen læringsprosess, diskuterer med andre, arbeider med problemer over tid, undersøker noe man selv synes er interessant, som gjerne kan relateres til egen hverdag. Poenget er at læringen skal ansees som nyttig og bidra til en dypere forståelse i matematikk.



## Vedlegg 7 – Transkripsjon Elev 1

Speaker	Transcript
Forsker	Først noen innledningsspørsmål ... Hvilke fag liker du på skolen?
Elev 1	Jeg liker matte, også liker jeg KRLE og samfunnsfag.
Forsker	Hvilket forhold har du til Campus Inkrement? Hvor lenge har du brukt det osv.?
Elev 1	Har brukt det siden 8.klasse. Ikke brukt det på barneskolen, så ja ... vi begynte vel å bruke det i 8.klasse.
Forsker	Okei. Hvor lenge har du brukt det da?
Elev 1	Har brukt det i 2,5 år.
Forsker	Hvordan vil du beskrive matematikkfaget?
Elev 1	Det er et veldig fasitkrevende fag. Det er ikke så mye du kan reflektere rundt ting. Det er liksom slik at «det her og det her er riktig» og at du må lære deg hvordan det skal gjøres rett.
Forsker	Hvordan vil du beskrive ditt forhold til matematikkfaget?
Elev 1	Det er et ganske greit fag egentlig. Det er ikke noe jeg synes er krevende og ja ... Helt greit fag.
Forsker	Hvor godt liker du det?
Elev 1	Sånn midt på treet. Det går liksom helt greit. Det er ikke noe jeg sovner så fort av ... *Latter*
Forsker	Anser du matematikk som verdifullt eller nyttig?
Elev 1	Det er jo nyttig til ganske mye. Det spørs litt hva vi har om i matematikk og hva vi har tenkt å gjøre videre i framtida. Jeg skjønner jo at alt vi går gjennom i matematikk kan brukes til forskjellige fagområder. Det spørs jo litt hva man vil bli når man blir større, men ja, det er jo relevant for hver og en egentlig.

Forsker	Hva synes du om Campus Inkrement?
Elev 1	<p>Campus er jo greit ... Det gir deg ...</p> <p>Jeg synes det er bra at når vi sitter og gjør oppgaver så får beskjed hvis de er løst feil. I boka hadde vi ikke fått beskjed om at det var feil. Da måtte læreren kommet og rettet alle oppgavene etter hver time eller etter hver oppgave. Så vi får fort beskjed om at "nå gjør du noe galt" ved å bruke Campus, og det gjør at vi kan rette opp oppgavene med engang. Så det er ganske greit egentlig.</p>
Forsker	Har du hørt om undersøkende undervisning før?
Elev 1	Kanskje ikke det ordet, men har hørt ordet <i>dybdelæring</i> liksom. Hvor vi skal ... bruke mere tid på å lære noe.
Forsker	*Forklarer kort undersøkende undervisning*
Forsker	Hva mener du skal til for å oppnå en undersøkende undervisning?
Elev 1	<p>Det er jo ressursene til det da. At lærerne er engasjert og har eksempler på hva man kan gjøre. For eksempel da vi hadde en oppgave om en nettside vi skulle lage om ulike tema i økonomi. Så er det ikke slik at alle bare kommer på at "Okei nå kan vi lage en nettside med det og det ...".</p> <p>Det er viktig at man har litt variasjon og at man hjelper hverandre litt. Det er egentlig lærerne som må gjøre det.</p>
Forsker	Kan du fortelle litt mer om den nettsida?
Elev 1	Å, ja. Vi lagde en nettside når vi hadde om økonomi.. Min gruppe lagde om lån og kredittkort. Vi skulle forklare det og sette det opp nesten sånn som det står på Campus. Når du blar litt og litt ned på nettsida (forbi oppgavene vi laget) så står det for eksempel regler og alt sånn der. Også lagde vi en sånn om lån da.
Forsker	Kunne dere velge å gjøre det på deres egen måte?
Elev 1	Ja.. Vi fikk velge selv, men vi hadde jo litt begrensninger eller forventninger til hva som burde være med. Vi måtte jo følge de tingene vi måtte ha med.

Forsker	Spennende. Hvordan føler du at du lærer matematikk best? Med tavleundervisning, diskusjonsoppgaver, bruk av PC, bruk av bøker, individuelt ... osv.
Elev 1	Jeg føler jo at jeg lærer best når jeg gjør oppgaver ... når jeg gjør mange oppgaver. Men hvis jeg bare arbeider på Campus uten å skrive noe i skriveboka så føler jeg at det blir fort glemt. Men hvis jeg får det ned i skriveboka ... hvis jeg skriver ned regler og løsninger, så kan jeg gå tilbake å se på det når jeg vil repetere, øve til prøve, eller noe sånt. Jeg synes det er greit. Jeg liker å ha noe skrevet ned i skriveboka.
Forsker	Forstår jeg det riktig når jeg sier du liker å kombinere bruk av Campus og skrivebok?
Elev 1	Ja, og skrive oppgavene ned i boka, akkurat slik som vi ville gjort hvis vi brukte lærebok. Bare at vi bruker Campus da. Skriver i skriveboka, fører inn svarene på Campus.
Forsker	Hvordan føler du at Campus Inkrement gir deg muligheten til å lære på den måten?
Elev 1	Det gir meg jo muligheten til å gjøre det. Fordi at det er ingen som bestemmer om jeg skal bruke skriveboka eller ikke. Også står det regler osv. på Campus som jeg kan skrive ned i boka.
Forsker	Videre har vi laget noen påstander som vi ønsker at du skal svare på ... Vi ønsker at du skal si noe om hva du tenker om de ulike påstandene.
Elev 1	Okei
Forsker	Første påstand er: "Campus Inkrement gir meg mulighet til å samarbeide med andre"
Elev 1	Ja ...
Forsker	På hvilken måte?
Elev 1	Ehh ... hvis vi er ... Det er jo spørsmål om vi er på samme nivå. Hvis vi ikke er på samme nivå så kan det jo være at noen bare raser forbi gjennom alle oppgavene, men hvis

	det er vanskelige oppgaver og man er på samme nivå så kan man sitte sammen og prate om oppgavene og løse dem sammen.
Forsker	Neste påstand: "Campus Inkrement gir meg mulighet til å arbeide individuelt"
Elev 1	Ja, det synes jeg. Det er det man som regel gjør egentlig. Som regel kjører man bare på i sitt eget tempo og arbeider med oppgavene.
Forsker	"Campus Inkrement gir meg mulighet til å forklare hva jeg tenker"
Elev 1	*Tenker* ... det er jo sikkert en mulighet til det. Hvis det står sånn "har du forstått denne oppgaven?". Også av og til så er det skriveoppgaver som spør "Hva betyr det her?". Så det gir jo en mulighet for det, men ja ... Det er jo ikke så ofte at man får gjøre det, nei.
Forsker	Okei. "Campus Inkrement gir meg mulighet til å undersøke noe jeg synes er relevant for min egen hverdag"
Elev 1	Ja, for det er jo delt opp i forskjellige tema. Så hvis jeg finner ut at det er noe jeg trenger å lære så kan jeg velge å gå dit å lese mer på det, eller så kan man se på videoene hvordan man skal prøve å gjøre noe.
Forsker	Du føler at det er lett å finne fram til det du er interessert i?
Elev 1	Ja
Forsker	Neste påstand: "Campus Inkrement har varierte oppgaver som kan løses på ulike måter"
Elev 1	Det er jo varierte oppgaver. Oppgave 2 og 7 er kanskje litt forskjellige. Så ja ... men jeg føler at når jeg har fått en formel presentert så skal jeg bruke den i løpet av hele oppgavesettet. Så du løser ikke oppgavene på så mange andre måter, for det er kun en måte du lærer at du skal gjøre det på.
Forsker	Føler du at det bare er et riktig svar da eller kan du ha ulike svar?
Elev 1	Det er som regel et riktig svar. Hvis du skriver noe annet så blir det feil.
Forsker	"Campus Inkrement gir meg mulighet til å undersøke noe du selv synes er interessant"

Elev 1	Hmm.. Ja. Hvis jeg har lyst.
Forsker	På hvilken måte?
Elev 1	At jeg kan lete fram de tingene jeg trenger. Hvis jeg har kjempe lyst til å lære meg noe så er det der. For eksempel hvis jeg har lyst å lære meg om prosent. Da står det der hvordan jeg skal gjøre prosent om til brøk osv.
Forsker	"Campus Inkrement gir meg mulighet til å formulere egne spørsmål"
Elev 1	Ikke egentlig.
Forsker	Hva mener du med det?
Elev 1	Du finner aldri oppgaver hvor det er meningen at vi skal lage oppgaver selv på Campus. Vi skal alltid bare <i>gjøre</i> oppgaver på Campus.
Forsker	Så du har ikke mulighet til å formulere spørsmål til noe du selv kunne tenke deg å lære mer om?
Elev 1	Nei
Forsker	"Campus Inkrement gir meg mulighet til å arbeide med noe over lengere tid"
Elev 1	Ja. Som regel så er det ganske, ganske mye oppgaver og videoer å se. Så ja, det er en del å gjøre. Det kan gjøres over lengere tid.
Forsker	Men finnes det noen oppgaver du kan arbeide med over lenger tid, kanskje over flere timer osv. ... fordype deg litt i?
Elev 1	Ikke egentlig. Som regel så gjør man jo en oppgave på under to minutter.
Forsker	Har du et eksempel på en type oppgave som kan være på Campus Inkrement?
Elev 1	For eksempel sånn: Nå når vi har om algebra så kan det være parentes ... to parenteser som skal ganges da... Så står det $2x + 8$ i den ene parentesen og $8x + 3$ i den andre.
Forsker	Og hva gjør du når du møter på en sånn oppgave?

Elev 1	Regner det ut. At det er dem to i parentesen som skal ganges liksom.
Forsker	Også er det bare et riktig svar?
Elev 1	Ja.
Forsker	"Campus Inkrement gir meg mulighet til å lære noe grundig slik at jeg kan bruke det i ulike situasjoner"
Elev 1	Ja, det synes jeg. Det er ganske mange forskjellige oppgaver der. Liksom at oppgavene er på litt ulike måter. At den ene oppgaven handler om den ene regnemåten, og når det kommer et nytt tema så kan det handle om en annen regnemåte. Så ja.. i løpet av ulike tema så får vi lært ganske mye om forskjellige måter å regne på.
Forsker	"Jeg lærer bedre med bruk av Campus Inkrement enn ved bruk av lærebøker"
Elev 1	Ja, det synes jeg. For med lærebøker så får jeg aldri opp om jeg gjør oppgavene riktig eller ikke.
Forsker	*Forteller litt om spørreundersøkelsen vi har gjennomført*
Forsker	Spørreundersøkelsen vår viser at mange liker Campus veldig godt, hva tror du er grunnen til dette?
Elev 1	At med en gang man får PC-en i handa så er det mye gøyere enn å ha bare boka i handa. At du liksom arbeider litt ut fra deg selv. Også tror jeg mange synes det er gøy å få det til når det står at du har riktig svar. At dem liksom ser at dem klarer det og får det til.
Forsker	Vil du si at det oppleves som mer motiverende?
Elev 1	Ja.
Forsker	Spørreundersøkelsen vår viser også at ca. 60 % av elevene som har deltatt liker å arbeide med varierte oppgaver. Hvordan mener du at Campus legger til rette for dette?
Elev 1	Jeg synes ikke det er så variert. Jeg synes det er mye av de samme type oppgavene på en måte, bare at det liksom er forskjellige regnearter eller regnemåter. Det er ganske likt egentlig.

Forsker	Mange mener at Campus Inkrement kan erstatte annen undervisning. For eksempel tavleundervisning, diskusjonsoppgaver, andre typer oppgaver som blir gjort på skolen... Hva tenker du om det?
Elev 1	Ehh... Jeg synes jo at det på en måte er det samme som at vi gjør det i boka. Da går man ofte gjennom ting på tavla siden det er mange som ikke skjønner det. Og det mener jeg jo at man burde gjøre på Campus også. Det at man går gjennom ting slik at alle forstår det. Jeg tror ikke annen undervisning bør bli lagt bort. Det er ikke nok å bare se på videoen. Vi trenger fortsatt den hjelpen fra læreren liksom.
Forsker	Du føler fortsatt at du har bruk for annen undervisning og en lærer som er tilstede selv om dere bruker Campus Inkrement?
Elev 1	Ja.
Forsker	Er det noe spesielt du føler Campus kunne gjort for å bli enda bedre?
Elev 1	Sånn ofte når man ser de videoene, så er det bare regnemåten til de første oppgavene. Sånn at når du kommer lenger hvor det er vanskeligere oppgaver kan det være ting du ikke har lært eller skjønner, og da trenger du kanskje lærer til å forklare hvordan man gjør det. Sånn at det kanskje hadde vært videoer til flere steg liksom.
Forsker	Slik at det kommer flere videoer underveis?
Elev 1	Ja videoer som viser hvordan man skal gjøre det. Hva som er riktig.
Forsker	Slik jeg forstår det virker det som at du ønsker videoer til et litt høyere nivå også. Stemmer det?
Elev 1	Ja. For dem forklarer bare på det letteste nivået.
Forsker	Er det noe du føler Campus kunne gjort for å bli enda mer undersøkende da?
Elev 1	Dem kunne hatt flere oppgaver hvor vi skal skrive og lage oppgaver, og at det er lærerne som skal rette oppgavene og ikke Campus. At det liksom er noen "gjør selv" eller "lag selv" oppgaver.
Forsker	Tenker du at læreren skal kunne komme med tilbakemeldinger på det dere har svart?

Elev 1	Ja.
Forsker	Da er vi egentlig ferdig med spørsmålene som vi skulle stille. Har du noen avsluttende kommentarer? Noe til undersøkende undervisning eller Campus Inkrement som du føler ikke er kommet frem?
Elev 1	Nei ikke egentlig.
Forsker	Takk for deltakelsen og *avsluttende kommentarer*



## Vedlegg 8 – Transkripsjon Elev 2

Speaker	Transcript
Forsker	Først har vi noen innledningsspørsmål. Hvilke fag liker du på skolen?
Elev 2	Jeg liker veldig godt både matte og kunst og håndverk. Jeg liker egentlig alle fag, men jeg liker kanskje matte ekstra godt. Det er fordi jeg er ganske glad i å gruble å sånn, og jeg føler jeg får det til.
Forsker	Så bra, ok. Hvilket forhold har du til Campus Inkrement?
Elev 2	*Tenker*
Forsker	Er dette for eksempel noe du bruker til vanlig, eller?
Elev 2	Ja, jeg bruker det i nesten hver matte time, og jeg gjør lekser på Campus. Så jeg bruker det mye.
Forsker	Har du brukt det lenge?
Elev 2	Jeg startet å bruke det i 8. klasse, så har brukt det i 2 år nå.
Forsker	Ok, hvordan vil du beskrive matematikkfaget?
Elev 2	Jeg vet ikke helt, men jeg tror at matematikk kan være veldig vanskelig hvis man ikke allerede har litt forståelse. Når man forstår det, er det både mye lettere og artigere. Hvis man ikke forstår det så blir det nok et veldig tungt, vanskelig og kjedelig fag. Fordi det er så mye å lære.
Forsker	Gode refleksjoner. Nå har du egentlig svart på dette allerede, men hvor godt liker du matematikk?
Elev 2	Ja, godt.
Forsker	Ok, det er bra. Hvordan vil du beskrive ditt forhold til matematikk?
Elev 2	Bra. Jeg har god forståelse og jeg synes det er et veldig greit fag å arbeide med.
Forsker	Synes du at matematikk er viktig eller nyttig?
Elev 2	Ja, jeg synes det er veldig mange ting i matte som man får brukt for. Jeg får jo selv brukt for mange ting i hverdagen. Det er jo noen ting jeg synes er rart at man må lære om i matematikk, noe jeg føler jeg aldri kommer til å få brukt for, men mye er veldig nyttig ja.

Forsker	Ok, hva synes du om Campus Inkrement?
Elev 2	Campus er bra, men det har jo noen dårlige sider på en måte. Det er ikke alt som er positivt, men ja, stort sett bra.
Forsker	Hva mener du med det når du sier at det ikke er alt som er positivt?
Elev 2	For eksempel hvis man har en prøve på Campus eller hvis man har noen oppgaver men arbeider med, så ... Hvis man har hatt riktig utregning på en oppgave, men har fått feil svar, så blir det liksom ikke mulig å se det. Du ser kun svaret. Så på en prøve hvor det skal gis poeng eller om det er meningen å se hvor god forståelse man har, så er det litt dumt at man ikke kan se mer enn svaret.
Forsker	Tenker du på fremgangsmåte eller hva dere har tenkt?
Elev 2	Ja
Forsker	Eller hvor feilen kommer eventuelt?
Elev 2	Ja, jeg tror det i hovedsak er det.
Forsker	Gode refleksjoner. Hva tenker du er bra med Campus da?
Elev 2	Det er gode oppgaver. Det er jo veldig bra at det er video til alle temaene, så hvis man sliter med noe, så er det bare å se de videoene. Etter det går det ofte veldig bra. Det er også gode oppgaver, og jeg liker at man kan velge løype, altså vanskelighetsgrad. Hvis man synes et tema er veldig enkelt kan man velge vanskeligere oppgaver.
Forsker	Ok, bra. Har du hørt om undersøkende undervisning før?
Elev 2	Ja, litt.
Forsker	Trenger du en definisjon på det?
Elev 2	Ja
Forsker	*Forklarer undersøkende undervisning*
Forsker	Når du hører dette, hva tenker du skal til for at man kan oppnå en undersøkende undervisning i matematikk?
Elev 2	Jeg tenker jo at det er litt med hvordan læreren setter opp timene på skolen. At læreren lager opplegg der man kanskje får fordype seg i det man vil?

Elev 2	*Tenker*
Elev 2	Vi har for eksempel fagdag en dag i uka, og da kunne man selv fått velge litt hva man vil bruke mest tid på og sånt. At man generelt i timene får velge litt hva man vil fordype seg i.
Forsker	Gode refleksjoner. Hvordan føler du at du lærer matematikk aller best? For eksempel: med tavleundervisning, bøker, diskusjonsoppgaver, gruppearbeid, individuelt ...
Elev 2	Jeg er glad i tavle, sånn at man tar noe på tavla før man begynner å arbeide med noe. Jeg liker også å sitte litt i grupper og arbeide med noen oppgaver sammen. Jeg klarer også veldig godt å arbeide alene. Jeg kan gjerne sitte og arbeide alene en hel time, men sånn for klassen sin del, nesten alle klasser sine deler, så tror jeg det er bra å arbeide i grupper og få delt sin kunnskap.
Forsker	Hvordan føler du at Campus gir deg mulighet til å arbeide på denne måten?
Elev 2	Man kan jo ta veldig mye opp på tavla. Man kan jo også se de videoene fra Campus i gruppe, eller hele klassen sammen. Man kan jo se video først, og så diskutere etterpå. Også er det vel noen diskusjonsoppgaver på Campus kanskje?
Forsker	Ja
Elev 2	Også har vi jo hatt de der ... Diskusjon ...
Forsker	Diskusjonsoppgaver?
Elev 2	Ja, den der vi tar felles på tavla foran klassen
Forsker	Jeg tror du mener diskusjonsoppgaver, ja.
Elev 2	Det synes jeg er bra. Også er det bra hvis læreren forklarer hvorfor svarene er som de er, og hvorfor det blir sånn. Det tror jeg er bra.
Forsker	Så du føler det er et bra verktøy, men at læreren også er viktig for at det skal bli bra?
Elev 2	Ja
Forsker	Ok. Nå har vi laget noen påstander som vi ønsker at du skal svare på. Første påstand er "Campus Inkrement gir meg mulighet til å samarbeide med andre"

Elev 2	Ja
Forsker	På hvilken måte?
Elev 2	Jeg vet ikke egentlig, kanskje bare det at man kan sitte sammen å prate om en oppgave som man arbeider med? Men jeg føler ikke det er skikkelig tilrettelagt for at man kan sitte to og to og arbeide med et tema for eksempel. Selv om man selvfølgelig kan sitte med hver sin PC og diskutere og arbeide med en oppgave sammen.
Forsker	Så hvis det blir lagt til rette for at du kan sitte sammen med noen å arbeide så har du muligheten til å samarbeide/diskutere?
Elev 2	Ja
Forsker	Men det er ikke nødvendigvis lagt til rette for det på Campus Inkrement? Er det det du mener?
Elev 2	Ja
Forsker	Ok, "Campus Inkrement gir meg mulighet til å arbeide individuelt".
Elev 2	Ja, absolutt
Fosker	"Det gir deg mulighet til å forklare hva du tenker"
Elev 2	Nei ... Jo, noen ganger, på noen oppgaver står det at man skal forklare hva man tenker, men det er jo ikke på alle oppgaver, men så er det er kanskje ikke på alle oppgaver det er like nødvendig heller ...
Forsker	Hva mener du med det?
Elev 2	Nei, for jeg tenker hvis det er veldig sånn åpenbart hva fremgangsmåten er, hvis det er for eksempel et «pluss stykke» også står det 200+300. Da trenger jeg ikke forklare at jeg tok og plusset 200 + 300, men på noen oppgaver der det er litt mer komplisert så hadde det jo vært fint om man kunne forklart hva man tenkte. Så kanskje ikke på alle oppgaver, men i alle fall på noen, slik at læreren kan se hva man har tenkt og hvordan forståelse man har.
Forsker	Bra poeng. "Det gir det mulighet til å undersøke noe du selv synes er relevant for din hverdag"
Elev 2	Ja, det er masse forskjellige temaer å arbeide med, og man kan velge tema selv. Jeg kan jo alltid sitte hjemme og gå inn på hva jeg vil, trykke meg inn på hva jeg vil der også. Det er gode oppgaver der og det står formler og regler på Campus, så man kan gå ganske i dybden på et tema hvis man vil.

Forsker	"Det bidrar med varierte oppgaver som kan løses på ulike måter"
Elev 2	Ja, jeg tror det. Det er jo varierte og forskjellige oppgaver der, det er ofte flere oppgaver av forskjellige typer, tror jeg.
Forsker	Så du vil si at på en måte oppgavene som er det er ganske ulike?
Elev 2	Ja, man kan få litt av hvert.
Forsker	"Du får lov til å undersøke du selv synes er interessant"
Elev 2	Ja, jeg kan jo gå inn på det jeg vil. Hvis det er noe som mer interessant enn noe annet, så har jeg jo mulighet til å gå inn å arbeide med det også. Der er jo masse forskjellig.
Forsker	Men for eksempel innenfor et tema du synes er interessant. Får du muligheten til å formulere egne spørsmål å undersøke det du selv mener er interessant?
Elev 2	Nei, det får man kanskje ikke gjort. Nei, det på en måte det som er der, som er der.
Forsker	Ok. "Campus gir meg mulighet til å formulere egne spørsmål"
Elev 2	Nei, jeg tror ikke jeg selv har opplevd å få noen oppgaver der jeg selv kan formulere spørsmålet. Jeg har i hvert fall ikke kommet over det.
Forsker	Ok "Det gir meg mulighet til å arbeide med noe over lengere tid" For eksempel en større oppgave?
Elev 2	Jeg har ikke kommet over det ... Jeg tror ikke jeg har arbeidet med noen sånne oppgaver på Campus. Jeg tror det er mer små oppgaver der. Tror aldri jeg har fått en sånn ordentlig stor oppgave på Campus som man skal bruke tid på. Det er for det meste «små» oppgaver som man regnes på ark eller i hodet.
Forsker	Så du synes det er mye regning da?
Elev 2	Ja
Forsker	"Det gir meg mulighet til å lære matematikk grundig slik at du kan bruke det i ulike situasjoner"
Elev 2	Ja, tror det.
Forsker	Ok, på hvilken måte?

Elev 2	Hva var spørsmålet igjen?
Forsker	*Gjentar spørsmålet*
Elev 2	Lære grundig? Ja, altså, det er jo mye forskjellige typer oppgaver å sånn. På tekstoppgaver for eksempel. Da kan man sette inn et regnestykke i forskjellige situasjoner, som for eksempel handler om å være på butikken eller et eller annet ... Jeg føler det.
Forsker	"Du lærer bedre med bruk av Campus enn med lærebøker "
Elev 2	Jeg er litt usikker, men jeg føler at det kanskje er litt lettere å bruke Campus. Jeg føler at oppgavene kanskje er formulert mye lettere på Campus enn hva de er i lærebøker. Og jeg tror at det sikkert er mange flere som får bedre motivasjon til å arbeide på Campus og på PC. Der er det en ordentlig god video forklaring på alt, fremfor det som det er i en bok. Jeg tror også flere synes det er lettere å skrive på PC for eksempel enn å sitte å besvare alle oppgavene i boken.
Forsker	Ok, *forklarer at vi har hatt spørreundersøkelse*
Forsker	Spørreundersøkelsen vår viser at mange liker Campus veldig godt. Hva tror du er grunnen til det?
Elev 2	Jeg tror det har med at... Sikkert det at det er så lett å bruke og finne fram til ting, og at det er veldig lett og få svar hvis det er noe man lurer på. Hvis det er et tema jeg ikke skjønner er bare å trykke seg inn på en video å få det forklart det. Også er det jo litt oppgaver underveis i videoene slik at man på en måte er litt pliktig til å følge med på det. Også tror det er mange som synes det er gode oppgaver på Campus. Gode forklaringer og generelt bedre å arbeide på PC enn å arbeide i boka.
Forsker	Ok, det viser også at 60 % liker å arbeide med varierte oppgaver i matematikk. Hvordan mener du Campus legger til rette for dette?
Elev 2	Det kan jo være forskjellig. Noen ganger er det tekstoppgaver, og noen ganger er det andre oppgaver også, men de ikke skikkelige varierte. Man får for eksempel ikke beskjed om å lage en video eller lage egne oppgaver, eller sånne typer ting. Det går jo ganske mye i det samme, men det kan likevel være sånn at oppgavene kan jo være litt variert og litt forskjellig. Man må bruke litt forskjellig metoder får å regne de ut kanskje.
Forsker	Ok. Mange mener at Campus Inkrement kan erstatte annen undervisning. Hva tenker du om det?

Elev 2	Jeg føler jo at vi nesten bare bruker Campus, og det føler jeg går veldig bra. Jeg føler ikke at vi trenger å ha lærebøkene i hvert fall. Hvis man har Campus og kan bruke tavla så føler jeg egentlig det holder, da føler jeg Campus kan erstatte lærebøker.
Forsker	Ok. Kan det erstatte læreren sin undervisning?
Elev 2	Nei, det tror jeg egentlig ikke ... Jeg er litt usikker egentlig. Det kan jo også hende det varierer litt fra person til person om det fungerer å bare bruke Campus eller om man trenger å ha en lærer. <b>For eksempel</b> hvis vi ser på når det var hjemmeskole (pga. korona). Hvis vi ikke hadde møte med læreren da, hvis det bare var sånn «gjør de her oppgavene», så følte jeg jo at det var mange flere som synes det var vanskelig. Det er lettere hvis man har en lærer i klasserommet. En som går igjennom noe, og en som man kan be om hjelp hele tiden.
Forsker	Er det noen spesielt på Campus du tenker man kunne endret på for at det skulle blitt enda bedre?
Elev 2	Jeg vet ikke helt egentlig. Kanskje litt mer varierte oppgaver, kanskje litt større oppgaver, kanskje litt mer sånne praktiske oppgaver. Jeg tror det hadde vært bra hvis man for eksempel får beskjed om at «her skal du laste opp for eksempel en video der du forklarer noe» eller «nå skal du gjøre noe, forklar hvordan du gjorde det». Det trenger ikke nødvendigvis å være et regnestykke, men en annen oppgave innenfor matte også. Jeg tror også dette er bra hvis man har et regnestykke som man må ha riktig metode for å regne det ut. At man i hvert fall på prøver (på Campus) har mulighet til å skrive inn hvordan man har tenkt.
Forsker	Men hvis du for eksempel skal vise/fortelle hva du har tenkt. Føler du at du ville fått til å gjøre det på en god måte på PC da?
Elev 2	Jeg tror det hadde vært veldig bra hvis man hadde hatt mulighet til å ta lydopptak å fortelle hva man hadde gjort. Det tror jeg også alle hadde fått til, men selvfølgelig er det jo litt vanskelig hvis man sitter alle sammen i et klasserom, men det virker som er god metode. Man kan jo også prøve å skrive og forklare, men det er jo kanskje litt vanskelig av og til. Men kanskje bare det å skrive et par linje på en måte. Hvis man for eksempel skal løse opp en parentes, at man får skrevet ned regnestykket i flere steg. Steg etter steg. Hvordan regnestykket da blir seende ut, hvis det gir mening?
Forsker	Det er godt poeng. Hvordan tror du Campus Inkrement kunne bidratt til å bli enda blitt mer undersøkende?

Elev 2	*Viser til det som ble sagt i forrige spørsmål*. Når elevene får vist hva de tenker så kan læreren hjelpe til. Da kunne læreren sett hva man fikk til, og hva man sliter med. Og det er jo ikke sikkert alle elevene er klare over hvor det går galt når de svarer feil på et regnestykke. Så er det jo fint hvis læreren også har mulighet til å se hva man har gjort, og kan hjelpe til. Hvis læreren for eksempel ser at «oi, alle sammen sliter litt med dette», så kan jo læreren ta det felles i klassen.
Forsker	Så du synes det er viktig å ta ting felles i klassen også?
Elev 2	Ja
Forsker	Har du noen flere kommentarer til undersøkende undervisning eller Campuss?
Elev 2	Vet ikke. Undersøkende undervisning er bra. Campus er bra.
Forsker	Takk for deltakelsen og *avsluttende kommentarer*



## Vedlegg 9 – Transkripsjon Elev 3

Speaker	Transcript
Forsker	Først noen innledningsspørsmål ... Hvilke fag liker du på skolen?
Elev 3	Matte, naturfag, samfunnsfag og engelsk.
Forsker	Ok. Hvilket forhold har du til Campus? Hvor lenge har du brukt det osv.?
Elev 3	Brukt det siden 8. klasse. 2 år.
Forsker	Hvordan vil du beskrive matematikkfaget?
Elev 3	Jeg vil beskrive det som en viktig del av undervisningen vår. Vi må jo lære det og det er viktig å kunne matematikk. Det er jo noe vi bruker hver dag.
Forsker	Er det noe spesielt som kjennetegner matematikkfaget hvis du skulle beskrevet det?
Elev 3	Ja, tall og formler.
Forsker	Ok. Hvor godt liker du matematikk?
Elev 3	Veldig godt, det er et av favoritt fagene mine. Det har alltid vært det.
Forsker	Det er bra. Hvordan vil du beskrive ditt forhold til matematikk?
Elev 3	Veldig bra. Jeg har alltid likt det, helt siden jeg var liten, så ja.. godt forhold.
Forsker	Anser du matematikk som nyttig eller verdifullt?
Elev 3	Ja, absolutt
Forsker	På hvilken måte?
Elev 3	Det er jo noe som vi bruker hver dag. Hvis man ikke kan generell matematikk så sliter man virkelig i hverdagen.
Forsker	Hva mener du med det?
Elev 3	Vi bruker jo matematikk til alt, selv om vi vet det eller ikke. For eksempel hvis vi ser ut av vinduet så tenker jo hjernen vår. Vi bruker matte hvis vi for eksempel ser tre biler kjører forbi. Du bruker du jo matte til å tenke hvor mange biler som drar, selv om du tenker over det eller ikke.
Forsker	Bra poeng! Hva synes du om Campus Inkrement?

Elev 3	Jeg synes det er bra. Det fungerer som det skal, og jeg har aldri hatt noen problemer det.
Forsker	Så du vil si at du har et godt forhold til det?
Elev 3	Ja
Forsker	Ok, har du hørt om undersøkende undervisning før?
Elev 3	*Tenker*
Elev 3	Nei
Forsker	Du har ikke hørt om det? Ok, jeg kan komme med en kort definisjon om hva det egentlig er, slik at du skjønner hva vi er ute etter.
Forsker	*Forklarer undersøkende undervisning*
Forsker	Nå du hører denne definisjonen da, hva tenker du skal til for å oppnå en slik undervisning?
Elev 3	Jeg tenker at læreren må være engasjert i det den underviser i, og at den må kunne forklare det til elevene på en forståelig måte.
Forsker	Ok, så læreren er en viktig faktor der?
Elev 3	Ja
Forsker	Hvordan føler du at du lærer matematikk best? Sånn typ f.eks. tavleundervisning, diskusjonsoppgaver, gruppearbeid, individuelt ...
Elev 3	Jeg føler egentlig at det er en blanding mellom individuelt arbeid og tavleundervisning, også føler jeg gruppearbeid hjelper av og til.
Forsker	Så du liker på en måte å arbeide litt variert da?
Elev 3	Ja
Forsker	Ok, hvordan mener du at Campus gir deg mulighet til å lære på denne måten?
Elev 3	Der er det masse forskjellige oppgaver som går inn på alle temaer, så der får du jo alt det du trenger for å forstå noe. Du får både eksempel, videoer, også har den en bok hvor det står alle regler og formler til alle tema.
Forsker	Ok. Videre har vi laget noen påstander om Campus, så ønsker vi at du si hva du tenker om de ulike. Den første påstanden er: "Campus Inkrement gir meg mulighet til å samarbeide med andre"

Elev 3	Nei, jeg ville ikke sagt det er sånn.
Forsker	Hvorfor ikke?
Elev 3	Fordi jeg føler det er mest rettet mot individuelt arbeid. Det er mere sånn: «finn svaret på dette» og ikke sånn «diskuter den her oppgaven».
Forsker	Neste er: "Campus Inkrement gir meg mulighet til å arbeide individuelt"
Elev 3	Ja!
Forsker	"Campus Inkrement gir meg mulighet til å forklare hva jeg tenker"
Elev 3	Ja, det gjør det. For eksempel når det er forelesninger (videoer) så står det i slutten: «kommentar» eller noe sånt, hvis du har noen kommentarer så kan du skrive de ned.
Forsker	Enn mens du holder på med oppgaveløsning da, for du mulighet til å forklare hva du tenker da?
Elev 3	Nei, da får man ikke det. Eller på enkelte oppgaver, men det er ganske sjeldent. Det er enkelte oppgaver hvor man kan lage sine egne oppgaver og forklare hva man har gjort.
Forsker	Så i enkelt tilfeller da?
Elev 3	Ja
Forsker	"Campus Inkrement gir meg mulighet til å undersøke noe som er relevant for min hverdag"
Elev 3	Nei, egentlig ikke. Altså i enkelte tilfeller så kan man det, det har jo veldig mye å si hvordan type oppgaver det er. På noen oppgaver er det for eksempel sånn at du skal se rundt i klasserommet og se hvor mange som har på seg en rød t-skjorte, og skrive hvor stor del av klasserommet som har på seg rød t-skjorte. Men nei, jeg vil ikke si at det er ofte.
Forsker	"Campus Inkrement bidrar med varierte oppgaver som kan løses på ulike måter"
Elev 3	Ja, absolutt.
Forsker	På hvilken måte da?
Elev 3	Det gir deg masse forskjellige oppgaver som du må løse på forskjellige måter. Du får jo ca. 10 oppgaver du skal løse per regnemåter eller noe sånt.

Forsker	Per tema?
Elev 3	Ja, per tema.
Forsker	Ok. Føler du oppgavene er like eller er de forskjellige?
Elev 3	Altså når det er innenfor samme tema så er oppgavene ganske like. Det er bare andre svar, men hvert tema er forskjellig.
Forsker	"Campus Inkrement gir meg mulighet til å undersøke matematikk til det jeg selv synes er interessant"
Elev 3	Ja, det vil jeg mene. Du kan jo velge å for eksempel fordype deg i et spesielt tema. Hvis du vil, så kan du gjøre det.
Forsker	"Campus Inkrement gir meg mulighet til å formulere egne spørsmål"
Elev 3	I enkelt tilfeller ja, men det er ikke til vanlig.
Forsker	Så for det meste så får du ikke muligheten til det?
Elev 3	Nei
Forsker	"Campus Inkrement til å arbeide med noe over lengre tid"
Elev 3	Ja.
Forsker	På hvilken måte?
Elev 3	Vi har hatt om det samme (for eksempel multiplikasjon) på Campus siden 8. klasse. Det går igjen hvert år, så da har vi arbeidet med det over lengre tid.
Forsker	Hvis det er en oppgave eller noe sånt da, gir det deg mulighet til å arbeide med en oppgave over lengre tid?
Elev 3	*Tenker*
Forsker	Finnes det noen oppgaver som du må bruke lengre tid på å løse? For eksempel et par dager eller timer på å løse?
Elev 3	Nei, det har de ikke.
Forsker	Så du kan liksom arbeide med flere oppgaver over lengre tid, men det finnes ikke nødvendigvis en oppgave som du kan bruke lengre tid på å løse?
Elev 3	Nei

Forsker	"Campus Inkrement gir meg mulighet til å lære matematikk grundig slik at man kan bruke det i ulike situasjoner"
Elev 3	Ja, det gjør det.
Forsker	Føler du at lærer bedre ved bruk av Campus enn det du ville gjort f.eks. ved bruk av lærebøker?
Elev 3	Ja, i hvert fall når det kommer til enkelte regnearter og sånt, da gjør det det.
Forsker	Hva er det som gjør at du synes at det er bedre enn lærebøker da?
Elev 3	Det er fordi noen ganger så går Campus litt bedre inn på det, også er det jo videoforklaringer på de forskjellige tingene. Ofte så er det veldig enkelt forklart.
Forsker	Ok, *forklarer at vi har hatt spørreundersøkelse* Spørreundersøkelsen vår viser at mange liker Campus veldig godt. Hva tror du er grunnen til dette?
Elev 3	Jeg tror det er på grunn av at mange liker/foretrekker å arbeide på PC fremfor bøker. Mange foretrekker å kunne skrive digitalt fremfor å skrive med penn og blyant.
Forsker	Spørreundersøkelsen viser også at 60% av de som har svart liker å arbeide med varierte oppgaver i matematikk. Føler du at Campus legger til rette for det?
Elev 3	Ja, det gjør det.
Forsker	Mange mener også Campus kan erstatte all annen form for undervisning. Hva tenker du om det?
Elev 3	Jeg tror ikke det kan erstatte alt. Jeg synes det fortsatt er viktig at læreren viser f.eks. eksempler på tavla, og muntlig undervisning synes jeg ikke Campus kan erstatte.
Forsker	Er det noe du føler at Campus kan endre på for å bli enda bedre?
Elev 3	Jaa, noen av de der videoene kan gå litt sakte, så da detter man litt ut. Men ellers synes jeg det er veldig bra.
Forsker	Ok. Er det noe du føler Campus eventuelt kunne bidratt med for å bli mere undersøkende?
Elev 3	Nei, ikke som jeg kommer på.

Forsker	Ok. Har du noen flere kommentarer til enten undersøkende undervisning eller Campus Inkrement? Noen flere ting vi har glemt å spørre om eller noe mer du vil si?
Elev 3	Nei.
Forsker	Takk for deltakelsen og *avsluttende kommentarer*



