

Fra tradisjonell til digital læring

En kvalitativ studie av læreres erfaringer med det digitale læreverktøyet Campus Inkrement og tilrettelegging for fleksibilitet og samarbeidslæring i sosiokulturelle miljøer

Amina-Zahra Mohamud

Kommunikasjon, design og læring

45 studiepoeng

Institutt for pedagogikk

Det utdanningsvitenskapelige fakultet



Gjennom søvnløse netter og krevende dager,

Har du holdt fast ved din drøm og din visjon.

Nå har du endelig nådd målet ditt,

En prestasjon så stor, en seier så søt.

Amina-Zahra Mohamud

Vår, 2023

© Amina-Zahra Mohamud

2023

Tittel

Amina-Zahra Mohamud

<http://www.duo.uio.no/>

Trykk: Representeren, Universitetet i Oslo

Tittel:

Fra tradisjonell til digital læring

«En kvalitativ studie av læreres erfaringer med det digitale læreverktøyet Campus Inkrement og tilrettelegging for fleksibilitet og samarbeidslæring i sosiokulturelle miljøer»

Av:

Amina-Zahra Mohamud

Emne:

PED4591 – Masteroppgave:
Kommunikasjon, design og læring

Semester:

Vår, 2023

Stikkord:

- Campus Inkrement
- Samarbeidslæring
- Digitale endringsprosesser
- Vellykket Implementering
- Lærerrolle
- Prosedural støtte
- Konseptuell støtte
- TPACK – teknologisk pedagogisk fagkunnskap
- Medierende artefakt
- Teknologi og språk

Sammendrag

Formålet med denne masteroppgaven er å få innsikt i hvilke muligheter og begrensinger Campus Inkrement har for læreres tilrettelegging av samarbeid og fleksibilitet i deres matematikkundervisning. Å forstå hvordan teknologi er med på å begrense læreres pedagogiske praksiser er ikke noe enkelt å vurdere, da det er flere faktorer å ta hensyn til. Blant annet er forholdet mellom teknologi og undervisning sterkt preget av sosiale og kontekstuelle faktorer. Tatt i betraktning er det med denne oppgaven ønskelig å identifisere hvilke erfaringer lærere har med digital teknologi, og hvordan disse erfaringene er avgjørende for deres implementering av digital teknologi i deres matematikkundervisning.

Oppgavens problemstilling er som følgende: «*Hvilke muligheter og begrensninger gir Campus Inkrement for lærerens tilrettelegging av fleksibilitet og samarbeidslæring?*». For å besvare problemstillingen tar jeg utgangspunkt i tre forskningsspørsmål. Disse forskningsspørsmålene omfatter hvordan læreres pedagogiske perspektiver er avgjørende for deres bruk av digitale verktøy, medier og ressurser, samt hvordan lærerne bruker språk og digital teknologi som medierende verktøy for samarbeidslæring.

Oppgavens litteraturgjennomgang er tredelt, og belyser studier på utdanningssektoren. Først og fremst presenteres studier som omfatter læreres bruk av digital teknologi i undervisningen. Dette delkapittelet gir oss innsikt i studier som belyser den digitale endringsprosessen, læreres erfaringer med teknologien, og pedagogiske komponenter ved implementering av teknologi. Videre belyses studier som omhandler samarbeid i matematikkundervisningen. I denne oppgaven forstås samarbeid som en gruppe på opptil fem elever som jobber om et felles mål. Avsluttende belyses studier som omfatter forskjellige støttfunksjoner og rollen til en lærer i læringsmiljøer som involverer samarbeid og teknologi.

Da oppgaven setter søkelys på tilrettelegging av samarbeidslæring i et teknologipreget klasserom, tar oppgavens teoretiske grunnlag utgangspunkt i TPACK-rammeverket og et sosiokulturelt perspektiv på læring. TPACK-rammeverket danner grunnlaget for evaluering av lærerne sin digitale kompetanse, og hvordan samspillet mellom den digitale, pedagogiske og fagkunnskapen er avgjørende for en vellykket implementering av teknologi. Det sosiokulturelle perspektivet på læring blir anvendt for å kunne utforske viktige aspekter ved læring i sosiale kontekster. Da oppgavens forskningsspørsmål setter søkelys på språk og

teknologi som medierende artefakter, belyses tilknyttede teorier om mediering. Dette er for å danne en ramme som gir meg muligheten til å analysere hvordan Campus Inkrement, som et medierende artefakt, fremmer eller hemmer lærer–elev-interaksjon og elev–elev-interaksjon. Teoriene blir videre brukt for å vurdere hvordan lærere bruker Campus Inkrement for å fremme samarbeidslæring.

Denne studien tar utgangspunkt i en kvalitativ metode, der datainnsamlingen består av observasjoner av klasseromsundervisning og lærermøter, samt semi-strukturert intervjuer av faglærere. Observasjon av lærermøter har tatt utgangspunkt i feltnotater for å undersøke hvordan lærere diskutere Campus Inkrement. Observasjon av klasserom har bestått av videoopptak, og har gitt meg frie tøyler til å kunne fokusere på elev– elev-interaksjon, elev–lærer-interaksjon, og hvordan teknologi medierer samarbeid. Den innsamlede dataen har blitt analysert gjennom en teoridrevet innholdsanalyse, med betraktning i TPACK-rammeverket, og gjennom en tematisk analyse.

Oppgavens problemstilling er todelt, da den ser på samarbeidslæring og fleksibilitet. Resultatene indikerer at lærere med høy digital kompetanse kan dra nytte av Campus Inkrement og bruke det på en variert måte for å legge til rette for samarbeid, mens en lærer med lav digital kompetanse kan være overveldet av begrensningene og heller foretrekke tradisjonelle undervisningsmetodikker. Videre viser funnene at mulighetene for tilrettelegging av fleksibilitet er knyttet til elevenes frihet til å kunne se på videoleksjonene som de selv ønsker – bestemme hastighet og hoppe over sekvenser av videoleksjonen – hoppe over oppgaver, og utnytte fasisit-funksjonen. Videre viser funnene at lærere ikke kan tilpasse Campus Inkrement etter deres pedagogiske perspektiver. Til tross for denne utfordringen, viser funnene at en lærer med høy TPACK – *teknologisk pedagogisk fagkunnskap* – vil klare å se over den funksjonelle motstanden og bruke læringsverktøyet som en læringsfremmende ressurs, for eksempel ved å se på videoleksjonene i plenum eller skrive ut oppgavene enn å gi elevene friheten til å jobbe med oppgavene direkte i Campus Inkrement.

Abstract

The purpose of this thesis is to get insight into what opportunities and limitations Campus Inkrement has for teachers' facilitation of cooperation and flexibility in their mathematics education. Understanding how technology can limit teachers' pedagogical practices can be challenging to evaluate, as there are several factors to take into consideration. Among other things, the relationship between technology and teaching is strongly affected by social and contextual factors. By taking that into consideration, it is with this thesis desirable to identify what experiences teachers have with digital tools and how these experiences are crucial for teachers' implementation of digital tools in their mathematics education.

The thesis statement is the following: "*What opportunities and limitations does Campus Inkrement provide for teachers' facilitation of flexibility and cooperative learning?*". I will take base in three research questions to answer this statement. These research questions include how teachers' pedagogical perspectives are decisive for their use of digital tools, media, and resources, including how teachers use language and digital tools as mediating tools for cooperative learning.

The thesis' literature review is divided into three parts and presents studies in the educational sector. Firstly, studies that include teachers' use of digital tools in their teaching will be presented. That subchapter gives insight into studies that present the digital transformation process, teachers' experience with the technology, and the pedagogical components of implementing technology. Furthermore, studies dealing with collaboration in mathematics education will be presented. In this thesis, collaboration is understood as a group of up to five students working towards a common task. Finally, studies dealing with different support functions and the teacher's role in learning environments that involve collaboration and digital tools will be presented.

As the thesis focuses on the facilitation of collaborative learning in a technology-driven classroom, the theoretical basis of the thesis is based in the TPACK-framework and a sociocultural perspective on teaching. The TPACK-framework forms the basis for evaluation of the teachers' digital competence, and how the interaction between the digital, pedagogical and expertise is crucial for successful implementation of digital tools. The sociocultural perspective on teaching is used to explore important aspects of teaching in social contexts. As

the thesis' research focuses on language and technology as mediating artefacts, associated studies about mediation will be presented. This is to create a framework that gives me the opportunity to analyze how Campus Inkrement, as a mediating artefact, promotes or inhibits teacher-student or student-student interaction. Furthermore, the theories will be used to evaluate how teachers use Campus Inkrement to promote collaborative learning.

This study is based on a qualitative method, where the data collection consists of observations of classroom teachings and teacher meetings, including semi-structured interviews of teachers. The observation of teacher meetings is based on fieldnotes to investigate how teachers discuss Campus Inkrement. The observation of classrooms consists of video recordings and has given me the freedom to focus on student-student interaction, student-teacher interaction and how digital tools mediates collaboration. The collected data has been analyzed through a theory-driven content analysis, with attention to the TPACK-framework and through a thematic analysis.

The thesis' statement is divided into two parts, as it focuses on collaborative learning and flexibility. The results indicate that teachers with high digital competence can take advantage from Campus Inkrement and use it in an innovative way to facilitate collaboration, on the other hand, a teacher with low digital competence can be overwhelmed by the limitations and prefer traditional teaching methods instead. Furthermore, the findings suggest that the possibilities for facilitation of flexibility is linked to the students' freedom to choose what video lessons to watch – choose the speed and skip sequences of the video lessons – skip assignments and use the answer sheet function. Furthermore, the findings suggest that teachers cannot adapt Campus Inkrement to their pedagogical perspectives. Despite this challenge, the findings suggest that a teacher with high TPACK – *technological pedagogical expertise* – can overcome this functional challenge and use the learning tool as a learning-promoting asset, for example by watching the video lessons in plenum or printing the assignments instead of giving students the freedom to work on the assignments directly on Campus Inkrement.

Forord

Å skrive en masteroppgave har vært en utmattende og hektisk prosess. Til tross for alle utfordringene og de tunge stundene, har det også vært en periode med lærdom og opplevelser jeg aldri vil glemme. Jeg vil si at forlater denne prosessen som en akademisk sterk og reflekterende person. Videre vil jeg fremheve at det har vært en stor glede å skrive om digitalisering i skolesektoren.

Jeg ønsker å dedikere forordet mitt til alle som gjort det mulig for meg å fullføre dette arbeidet. Først og fremst vil jeg gi en stor takk til min veileder, *Palmyre Pierroux*, som har holdt meg optimistisk gjennom hele prosessen. Takk for alle de konstruktive tilbakemeldingene og de faglige diskusjonene. De har vært veldig betydningsfulle og har hjulpet meg med å løfte oppgaven. Videre vil jeg takke *deltakerne* i denne studien, uten dere hadde ikke dette vært mulig.

Jeg vil også gi en stor takk til *familie og venner* som har støttet meg enormt gjennom prosessen. Takk for at dere var der for meg når jeg trengte noen å lene meg på. Takk for at dere underholdt meg i en stressende periode. Deres støtte har hjulpet meg enormt gjennom prosessen med masterarbeidet.

Til slutt vil jeg rette en spesiell takk til min mor, *Sadia Alasow*. Kjærligheten du gir, har gjort alt mulig og jeg er evig takknemlig for alt du har gjort for meg. Takk for all den støtten og oppmuntringen du har gitt meg.

Avsluttende vil jeg belyse at denne masteroppgaven marker slutten på en femårsreise. Det har vært fem år fylt med mye lærdom, personlig og faglig utvikling. Fem år med glede og latter. Fem år fylt med minner som vil evig stå med nært. Med denne oppgaven lukker jeg dørene til livet som student, og åpner dørene til et nytt kapittel fylt med nye erfaringer og utfordringer å overvinne.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	V
Abstract	VII
Forord	X
Figuroversikt	XV
Tabelloversikt.....	XVI
1 Innledning.....	1
1.1 Tidligere forskning	2
1.2 Problemstilling, forskningsspørsmål, og avgrensning	5
1.2.1 Campus Inkrement	6
1.3 Begrepsavklaring.....	7
1.3.1 Digitale verktøy, medier og ressurser	8
1.3.2 Samarbeidslæring	8
1.4 Oppbygning av oppgaven.....	9
2 Litteraturgjennomgang	10
2.1 Bruk av digitale læreverktøy i matematikkundervisning	10
2.1.1 Lærerens rolle og pedagogiske perspektiver ved digitalisering av undervisningen	13
2.1.2 Pedagogiske komponenter for integrering av digital teknologi i matematikkundervisning	13
2.2 Samarbeid i matematikk.....	17
2.2.1 Hva sier forskning om samarbeidslæring i matematikkundervisningen?	17
2.3 Lærerens rolle.....	19
2.3.1 Konseptuell støtte	19
2.3.2 Prosedural støtte	20
2.3.3 Valg av støttefunksjon.....	21
3 Teoretisk rammeverk.....	23
3.1 TPACK-modellen.....	23
3.1.1 TK – Teknologisk kunnskap	25
3.1.2 TCK – Teknologisk fagkunnskap	26
3.1.3 TPK – Teknologisk pedagogisk kunnskap.....	26
3.1.4 TPACK – Teknologisk pedagogisk fagkunnskap	27

3.2	Et sosiokulturelt perspektiv på læring	28
3.2.1	Læring – en mediert handling	28
3.2.2	Teknologi som medierende artefakt for samarbeidslæring	30
3.3	Oppsummering	32
4	Metode.....	34
4.1	Studiens forskningsdesign.....	34
4.2	Utvalg	35
4.3	Datainnsamling.....	37
4.3.1	Observasjon.....	38
4.3.2	Semi-strukturert intervju	42
4.4	Analytisk tilnærming	44
4.4.1	Tematisk analyse	45
4.5	Studiens kvalitet	48
4.5.1	Pålitelighet.....	48
4.5.2	Gyldighet.....	49
4.5.3	Generaliserbarhet	50
4.5.4	Etikk	50
5	Analyse.....	52
5.1	Introduksjon av informanter	52
5.2	Teknologisk pedagogisk fagkunnskap	53
5.2.1	Oppsummering	57
5.3	Læreres oppfatninger av digitale teknologi i undervisningen	57
5.3.1	Utfordringer.....	57
5.3.2	Fordeler	62
5.3.3	Fremme elevens digitale kompetanse	65
5.3.4	Oppsummering	66
5.4	Hvilke muligheter og begrensninger har Campus Inkrement for læreres tilrettelegging av samarbeidslæring?.....	67
5.4.1	Oppsett av undervisning.....	67
5.4.2	Tilrettelegging for samarbeid med versus uten teknologi.....	69
6	Drøfting av funn	77
6.1	Hvordan er læreres pedagogiske perspektiver avgjørende for deres bruk av digitale verktøy, medier og ressurser?.....	77

6.2	Hvordan bruker lærerne språk som medierende artefakt for samarbeidslæring?.....	81
6.2.1	Lærerrollen og støttedfunksjoner	82
6.3	Hvordan bruker lærerne teknologi som medierende artefakt for samarbeidslæring? 84	
6.4	Oppsummering	86
7	Avslutning	88
7.1	Hvilke muligheter og begrensninger har Campus Inkrement for læreres tilrettelegging av samarbeidslæring og fleksibilitet?	88
7.2	Studiens implikasjoner	90
7.3	Forslag til veien videre	90
	Litteraturliste	91
	Vedlegg	99
	Vedlegg 1 – Infoskriv og samtykkeskjema	99
	Til lærere:	99
	Til foresatte:	102
	Vedlegg 2 – Feltlogg	105
	Vedlegg 3 – Intervjuguide	106
	Vedlegg 4 – Godkjenning fra SIKT	109

Figuroversikt

Figur 1: Den digitale trekanten.....	4
Figur 2: Oversiktsbilde av Campus Inkrement	7
Figur 3: Primære og sekundære skoletekster og digitale verktøy (Gilje, 2021)	11
Figur 4: TPACK rammeverket og dets kunnskapskomponenter (Koehler et al., 2009)	24
Figur 5: Triangulærmodellen strukturert av Vygotsky (1978).....	30
Figur 6: Et øyeblikksbilde av interessante funn som ble markert med farger og merknader ..	46
Figur 7: Et øyeblikksbilde av den tematiske analyseprosessen.....	47
Figur 8: Informantenes oppsett av undervisningsøktene deres	67
Figur 9: Campus Diskusjon – startside	70
Figur 10: En av flere oppgaver elevene ble fremvist på tavlen og diskuterte i grupper	70
Figur 11: Lengre diskusjonsoppgave fra Campus Inkrement	73
Figur 12: Et øyeblikksbilde av elev A, B, C, D, og E fra undervisningsøkt 2	74

Tabelloversikt

Tabell 1: Oversikt på fordeling av utvalgte deltakere	37
Tabell 2: Datakorpus	38
Tabell 3: Oversikt over informanter og deltakere	53

1 Innledning

Digitale ressurser i skolen er ikke et nytt fenomen. En ting som kan sies er at den har fått en større og mer sentral rolle i utdanningssektoren. Dette skyldes av at samfunnet er i stadig endring og blir mer digitalisert. Blant annet har digitaliseringen av bilder, lyd, skrift, tegninger og levende bilder skapt helt nye typer interaktive læremidler som ikke er mulig å opprettholde eller oppleve på papir (Gilje, 2016a). Denne endringsprosessen har skapt nye betingelser for utdanningssektoren som kan oppfattes å være smertefulle og vanskelige å håndtere. Dette belyses av Husebø et al. (2019) som understreker at den digitale endringsprosessen medfølger både teknologiske utfordringer og pedagogiske omveltninger som kan være krevende for både elever og lærere å forholde seg til. Fokuset på pedagogisk bruk av teknologi ligger i å forbedre undervisningen eller fremme et positivt læringsutbytte (Koehler et al., 2009). Formulert på en annerledes måte er teknologien ikke kun et verktøy eller en ressurs, men en måte å styrke elevers læringsprosess. Det kan dermed sies at den pedagogiske bruken av digitale verktøy i undervisningen er sterkt preget av den teknologiske kompetansen lærere har, da den er avgjørende for det læringsutbytte elever får i undervisning med teknologi (Koehler et al., 2009). Dette styrkes av det norske SMIL-prosjektet (Krumsvik et al., 2013 i Husebø et al., 2019) som viser at dersom bruk av digital teknologi i klasserommet skal føre til økt læringsutbytte hos elevene, er det avgjørende at både lærere og elever besitter de digitale ferdighetene som kreves for å bruke teknologien effektivt, både teknisk og pedagogisk.

Norske skoler har fremdeles en lang vei å gå i denne digitale endringsprosessen. I digitaliseringsstrategien legges det frem to hovedmål (Husebø et al., 2019). Det første er at elevene skal ha digitale ferdigheter som gjør dem i stand til å oppleve livsmestring og lykkes i videreutdanning, arbeid og samfunnsdeltakelse (Husebø et al., 2019, s. 132). Digitale ferdigheter ble først innlemmet som en av de fem grunnleggende ferdigheter som alle elever skal utvikle gjennom deres skolegang, i *Kunnskapsløftet* fra 2006 (NOU 2013: 2). I Fagfornyelsen (LK20) er digitale ferdigheter fortsatt en viktig del av opplæringen, da den anses å være en viktig forutsetning for viderelæring og aktiv deltakelse i arbeidslivet og i et samfunn i stadig endring (Utdanningsdirektoratet, 2017). Enklere formulert fremheves betydningen av velutviklede digitale ferdigheter som en nødvendighet for å fullt kunne delta i samfunnet (Husebø et al., 2019). Det andre hovedmålet er at IKT skal utnyttes godt i

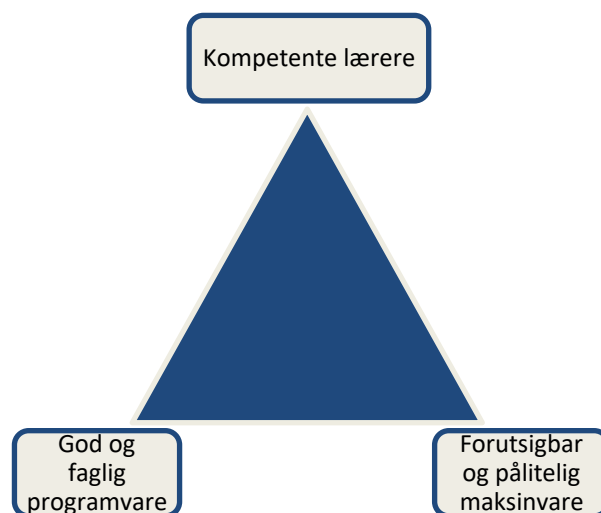
organiseringen og gjennomføringen av opplæringen for å øke elevenes læringsutbytte. I jakten på å nå disse målene, har dette stilt krav om at lærere bør beherske digitale verktøy og evnen til å kunne legge til rette for en effektiv undervisning (Koehler et al., 2006; Koehler et al., 2009; Letnes et al., 2022). Da målet er å fremme en effektiv undervisning, ligger det ikke undringer om teknologien skal bli en del av undervisningen, snarere *hvordan* teknologien kan bli en del av undervisningen (Koehler et al., 2009). Til tross er digitale læreverktøy innlemmet i alle fag gjennom læreplaner og rammeverk (Tømte et al., 2013). Husebø et al. (2019, s. 132) belyser at disse målene er vanskelige å realisere ettersom teknologitetheten i skolen varierer stort. I tillegg til teknologitethet, vektlegges manglende digitale kompetanse blant både lærere og elever som en tilleggsutfordring for digitalisering av norske skoler. Dette begrunnes med å være fordi det er «vanskelig å utvikle digital kompetanse blant elever og lærere uten at digitale verktøy er innlemmet som en naturlig del av klasserom og undervisning» (Blikstad-Balas, 2016 i Husebø et al., 2019, s. 132). Dette er en utfordring som fremheves i en rapport fra *Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning* (NIFU). NIFU belyser at «Innføring av digital kompetanse som femte basisferdighet i opplæringen gjennom *Kunnskapsløftet* innebar utfordringer for den enkelte skole, skoleleder, skoleeier og ikke minst for myndighetene når det gjaldt å få på plass adekvat infrastruktur, kompetanse knyttet til IKT-drift, tilgang på digitale [...]» (Tømte et al., 2013, s. 11). For å håndtere disse utfordringene er det avgjørende å sikre at lærere og skoleledere har tilstrekkelig opplæring og støtte for å kunne bruke digitale verktøy og læringsressurser effektivt.

1.1 Tidligere forskning

Som nevnt innledningsvis, har bruken av digital teknologi i skolen etablert nye betingelser og kontekster for kunnskapsutvikling. Dette har utfordret den tradisjonelle måten å tenke om undervisning og læring (Kongsgården et al., 2013). Det som kan anses å være den største utfordringen når det kommer til pedagogisk bruk av digital teknologi er den digitale kompetansen læreren har. Ifølge Korseberg et al. (2022) kreves det kombinasjon av teknologisk kompetanse, kunnskap om mulighetene og begrensningene teknologien har, og et pedagogisk fundament for hvordan digital teknologi kan brukes. I en evalueringsrapport, kom det frem at mange fagansatte hadde liten eller mangelfull digital kompetanse (Korseberg et al., 2022). Mangel på digital kompetanse øker risikoen for at læreren mister kontrollen over læringssituasjonen, noe som kan gå utover det pedagogiske læringsutbytte for studentene

(Korseberg et al., 2022). I tillegg til det går den digitale utviklingen såpass fort at skolen utfordres når det gjelder å være i takt med utviklingen (Korseberg et al., 2022). utfordringer med bruk av digitale læringsverktøy i undervisningen, ligger også i lærerens forhånsplanelegging. Dette belyses i strategidokumentet for digitalisering i grunnsopplæringen, hvor det hevdes at det vil være «særlig utfordrende for lærere å vurdere hvilke forhåndsdefinerte valg som gjøres i adaptivt læremiddel, for eksempel hva som måles, hvilket elev- og læringssyn som legges til grunn» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 19, i Utdanningsdirektoratet, 2021). Dette styrker oppgavens relevans i å forske på hvordan lærere planlegger undervisning hvor digitale enheter -og læringsressurser skal anvendes.

Digitalisering av skolen: De største utfordringene er en fagartikkel som argumenterer for utfordringer knyttet til implementering av digitale verktøy og teknologi i undervisningen (Spurkland et al., 2016). Videre drøfter artikkelen også hvordan digitaliseringen påvirker læringsmiljøet og elevenes læringsutbytte. Dette gjøres ved å anvende flere forskningsstudier som belyser de negative sidene ved digitaliseringen, som økt skjermbruk og risiko for avhengighet og nettmobbing. Artikkelen understreker at problematikken rundt digitale verktøy i norske klasserom ikke kun omfatter bruken av Facebook og spill i timene, slik forskning tilsier (Spurkland et al., 2016). Snarere er problematikken også knyttet til utfordringer som må anerkjennes for å gjøre implementering av digitale verktøy i klasserommet vellykket. Blant annet må lærere utvikle egen pedagogisk kunnskap som tar for seg effektiv bruk av digitale arbeidsmåter, for å kunne utnytte det digitale potensialet. For å oppnå funksjonell bruk av digitale verktøy i klasserommet, introduserer Spurkland et al. (2016) en trekant – *den digitale trekanten*. Den digitale trekanten består av *kompetente lærere, god og faglig programvarer, forutsigbare og pålitelige maskinvarer* (Figur 1).



Figur 1: Den digitale trekanten

I følge Spurkland et al. (2016) må alle de tre hjørnene være til stede for å få et godt utbytte av det digitale verktøyet. Hvis et hjørne er svakt eller ikke til stede, vil ikke IKT-verktøyene fungere optimalt i praksis. Ifølge artikkelen kan ikke et digitalt verktøy overta en lærers rolle. Med det avslutter Spurkland et al. (2016) at det er på tide å snakke mindre om apper, nettsider og enkeltverktøy, og mer om læreres digitale praksis.

Online Resources in Mathematics, Teachers' Geneses and Didactical Techniques er en kvalitativ forskningsartikkel som undersøker konsekvenser ved å integrere digitale læringsressurser i matematikkundervisningen. Fokuset i studien er interaksjonen mellom lærere og den digitale læringsressursen MEP. Bueno-Ravel et al. (2009, s. 2) beskriver at denne digitale læringsressursen består av «exercises classified according to their mathematical content, to their difficulty, and/or to the mathematical tools they require». For å gjennomføre studien brukte Bueno-Ravel et al. (2009) et teoretisk rammeverk innen matematikdidaktikk med en instrumentell tilnærming. Denne tilnærming var grunnlaget for analysen av dataen som ble samlet inn. I studien deltok fem lærere – *tre grunnskolelærere og to ungdomsskolelærere*. Ved bruk av videoopptak, ble matematikkundervisningen til lærerne observert (Bueno-Ravel et al., 2009). I tillegg ble lærerne intervjuet i for- og etterkant av hver undervisningsøkt med den digitale læringsressursen. Funnene fra studien viser at integrering av digitale læringsressurser i undervisningen er en krevende og kompleks prosess. Spesielt opplever lærerne at det er utfordrende å ha en undervisningspraksis som gjør bruken av digitale læringsressurser verdifullt for elevenes læring av matematikk (Bueno-Ravel et al.,

2009). Denne studien er relevant for min oppgave i forbindelse med at den belyser viktigheten av digital kompetanse. Studien belyser at det er et stort behov for at lærere utvikler sin kompetanse i bruk av digitale ressurser på en selvstendig og god måte i undervisningen. I henhold til denne masteroppgaven er det interessant å undersøke hvilke utfordringer lærere opplever med digitale læringsressurser i deres undervisningspraksis.

Basert på dette utvalget av tidligere forskning finnes det et mindre antall studier som undersøker hvordan læreres digitale kompetanse og den digitale læringsressursen er avgjørende for tilrettelegging av samarbeidslæring. Som et resultat er det trygt å konkludere med at denne studien fokuserer på et felt som har vært mindre påvirket av tidligere forskning. Videre er det et samfunnsmessig behov for å koble teknologipreget klasserom opp mot samarbeidslæring.

1.2 Problemstilling, forskningsspørsmål, og avgrensning

Å kunne kommunisere, samhandle og delta er et av viktige kompetanseområder i norske skoler (NOU 2015: 8). Tatt i betraktning, vil skoler ha behov for å lære elevene i fremtidens skolestrategier og metoder for å utføre oppgaver og nå mål sammen. I matematikkfagets relevans og sentrale verdier for *Fagfornyelse* står det at «matematikk skal bidra til at elevene utvikler et presist språk for resonnering, kritisk tenkning og kommunikasjon gjennom abstraksjon og generalisering.» (Utdanningsdirektoratet, 2019). Resonnering handler om å kunne forklare hvordan man tenker, å kunne følge med i et logisk resonnement, og å kunne vurdere gyldigheten av resonnementet (Utdanningsdirektoratet, 2019). Det er preget av å kunne se og begrunne sammenhenger mellom ulike begreper, egenskaper, fremgangsmåter, og argumentere for gyldighet. For å kunne fremme disse ferdighetene, kan det sies at dialog i klasserommet er en viktig faktor. I utredningen som ligger til grunn for *Fagfornyelsen*, NOU 2015: 5 – *Fremtidens skole*, trekkes det frem at teknologiutviklingen skaper nye former for kommunikasjon, samhandling og samarbeid (NOU 2015: 5).

I denne oppgaven vil jeg undersøke hvordan samarbeidslæring trer frem i en teknologipreget matematikkundervisning. I den forbindelsen skal jeg se nærmere på samarbeidslæring og støttefunksjoner i et sosiokulturelt perspektiv. For å avgrense oppgaven, har jeg valgt å se på det digitale læreverktøyet Campus Inkrement i matematikkundervisning på *niende trinn*. Gjennom en kvalitativ studie ønsker jeg få et innsyn i hvilke valg matematikklærere tar i

planlegging av en matematikkundervisning med teknologi, samt undersøke hvordan dette ser ut i praksis. Med hensyn til dette skal jeg fokusere på en matematikklærers pedagogisk design for, og elevenes bruk av, Campus Inkrement. Grunnet oppgavens omfang vil jeg ikke evaluere Campus Inkrement som et læringsverktøy eller hvilken effekt det har på elevers læringsutbytte. Dermed skal følgende problemstilling bli undersøkt:

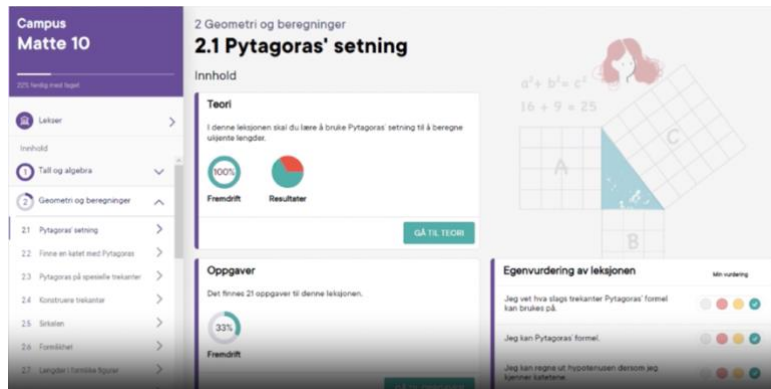
«Hvilke muligheter og begrensninger gir Campus Inkrement for lærerens tilrettelegging av fleksibilitet og samarbeidslæring?»

Det er som oftest ikke lærere som bestemmer hvilke digitale læremidler som skal anvendes. Til tross er det de som har kontroll over hvordan og når de skal brukes ved at de velger ut oppgaver og aktiviteter som er godt egnet for deres undervisning og behov. Med andre ord er det læreren som skaper den pedagogiske konteksten. Tatt i betraktning ser jeg det som hensiktsmessig å videre undersøke følgende forskningsspørsmål:

1. *«Hvordan er læreres pedagogiske perspektiv avgjørende for deres bruk av digitale verktøy, medier og ressurser?»*
2. *«Hvordan bruker lærerne språk som medierende artefakt for samarbeidslæring?»*
3. *«Hvordan bruker lærerne teknologi som medierende artefakt for samarbeidslæring?»*

1.2.1 Campus Inkrement

Innledende er det nyttig for meg å gi en liten innføring i Campus Inkrement. Campus Inkrement er et virtuelt læringsmiljø benyttet for å distribuere videoer og oppgaver. På nettsiden fremmes Campus Inkrement å være Norges største tjeneste for omvendt undervisning, og at innholdet i læringsverktøyet er utviklet av pedagoger med lang erfaring fra norsk skole (Campus Inkrement, u.d.). Omvendt undervisning er en undervisningsmetodikk hvor deler av undervisningen gjennomføres hjemme (Haavold, 2019). I denne konteksten er læreverktøyet sitt formål å gjennomgå matematiske temaer utenfor skoletid ved hjelp av instruksjonsvideoer i Campus Inkrement. Dette bidrar til å frigjøre tid på skolen til oppgaveløsning og andre læringsaktiviteter (Haavold, 2019). Instruksjonsvideoene (teori) medfølger oppgaver elever må besvare for å komme seg videre (Figur 2).



Figur 2: Oversiktsbilde av Campus Inkrement

Da denne oppgaven setter søkelys på bruken av Campus Inkrement på ungdomstrinn, er det naturlig å begrense fokuset på Campus Matte 8-10. Dette læreverktøyet er utviklet i lys av *Kunnskapsløftet 2020* med vekt på dybdelæring og tilpasset opplæring (Campus Inkrement, u.å.). Læreverktøyet består av teori, oppgaver, egenvurdering, prøver og aktiviteter til klasserommet (Figur 2). Gjennom læreverktøyet, får underviseren tilgang til rapporter og statistikker som gir innsikt i hvor mye eleven har jobbet, hvor lang tid de har brukt på diverse temaer, og hvordan de har løst de ulike oppgavene.

Oppgavene i læreverktøyet er kategorisert ut ifra vanskelighetsgrad, ved bruk av symboler. Symbolene er grønne (lett vanskelighetsgrad), røde (middels vanskelighetsgrad) eller svarte (utfordrende vanskelighetsgrad). Oppbygningen og innholdet av oppgavene i Campus Inkrement vil videre ikke belyses i oppgaven. Dette skyldes av at studien fokuserer på hvordan og hvorvidt lærere bruker Campus Inkrement, hvilke holdninger elevene har til læreverktøyet, og hvilke muligheter og begrensninger det har for samarbeidslæring.

1.3 Begrepsavklaring

Formålet ved dette delkapittelet er å redegjøre for sentrale begreper, og belyse hvordan jeg forstår begrepet i henhold til oppgavens kontekst. I første omgang er det hensiktsmessig å avklare begreper med digitale særpreg. Mer spesifikt er det nyttig for meg å avklare min tolkning av begrepene digitale verktøy, medier og ressurser. Videre skal jeg belyse begrepet samarbeidslæring og hvordan jeg tolker dette begrepet.

1.3.1 Digitale verktøy, medier og ressurser

I NOU 2013:2 – *Hindre for digital verdenskaping* belyses det at digitale ferdigheter vil si å kunne bruke digitale verktøy, medier og ressurser hensiktsmessig og forsvarlig for å løse praktiske oppgaver, innhente og behandle informasjon, skape digitale produkter og kommunisere. Det er ikke noe klart uttrykk på det som skiller begrepene digitale verktøy, medier og ressurser. De kan alle tolkes å være digitale redskaper, da de alle har som formål å bistå med å utføre en spesifikk oppgave eller aktivitet (Korseberg et al., 2022) I denne masteroppgaven blir begrepet digitale verktøy tolket og benyttet i diskusjonen om digitale enheter som bærbar/stasjonær datamaskin, smarttavle, og nettbrett. Når det gjelder bruk og tolkning av begrepet digitale midler og ressurser, assosierer jeg det med begrepet 'læremidler' som betegnes av Utdanningsdirektoratet (2021) å være «*alle trykte, ikke-trykte og digitale element som er utvikla til bruk i opplæringa. Dei kan vere enkeltstående eller gå inn i ein heilskap, og dekkjer aleine eller til saman kompetansemål i Læreplanverket for Kunnskapsløftet*».

1.3.2 Samarbeidslæring

I engelskspråklig litteratur brukes forskjellige ord for å betegne samarbeidslæring. Andreassen (2010) belyser at de to mest brukte betegnelse er *collaborative learning* og *cooperative learning*. For å skille mellom disse begrepene referer Andreassen (2010) til Murphy et al. (2006) som forklarer *cooperative learning* å være undervisningssituasjoner som legger til rette for at elever arbeider sammen i en liten gruppe mot et felles mål. Fremfor konkurransepreget eller individuellpreget undervisningsorganisering, er *cooperative learning* avhengig av hver enkelt elevs faglige suksess. *Collaborative learning* har som mål i å skape enighet eller felles forståelse blant deltakerne i gruppen i henhold til bestemte spørsmål eller tematikker (Andreassen, 2010).

I denne masteroppgaven, forholder jeg meg til Andreassens (2010) forklaring på samarbeidslæring. Denne forklaringen tar utgangspunkt i begge tilnærmingene presentert av Murphy et al. (2006 i Andreassen, 2010). Samarbeidslæring betegnes å være samarbeid i en liten elev gruppe (som oftest inntil fem) om et felles mål. For at det skal være en mulighet for samarbeidslæring i en lærerstyrt klasseundervisning, må samarbeidsgruppen kunne fungere

uten lærer som gruppeleder (Andreassen, 2010). Lærerens rolle blir å planlegge samt gi støtte etter elevens behov.

1.4 Oppbygning av oppgaven

Denne oppgaven består av syv kapitler. I **kapittel en** starter jeg med å introdusere bakgrunn for det jeg har valgt å forske på, samt gi en forklaring på oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål. Videre i dette kapitlet belyses avgrensning og tidligere forskning, før det så avsluttes med begrepsavklaring. I **kapittel to** presenteres litteraturgjennomgang av studier som er relevante for min oppgave. Dette kapitlet tar for seg forskning som omhandler teknologi i utdanningssektoren, samarbeidslæring i matematikkundervisning, samt ulike lærerroller. Sentrale funn i artiklene presenteres, i tillegg belyses hvordan forskningsartiklene er relevant – eventuelt ikke relevant – for denne masteroppgaven. **Kapittel tre** tar for seg oppgavens teoretiske rammeverk som vil inneholde teorier og begreper jeg tolker å være relevant. Blant annet tar kapitlet utgangspunkt i et sosiokulturelt perspektiv på læring. I tillegg vil teknologi som medierende artefakt bli presentert for å belyse teknologiens rolle i samarbeidslæring. Dette kapitlet vil også introdusere det teoretiske rammeverket *TPACK* som danner et utgangspunkt til å analysere informantenes teknologiske pedagogiske fagkunnskap. Avslutningsvis vil jeg oppsummere sentrale teorier og begreper. I **kapittel fire** vil jeg redegjøre oppgavens metodiske tilnærming ved å gi leseren en innsikt i oppgavens fremgangsmåte, metodiske og analytiske tilnærming, samt gi en refleksjon rundt studiens kvalitet og etiske betraktninger. **Kapittel fem** presenterer analyse av oppgavens empiriske data. Funn i analysen presenteres i tre tematiske kategorier, som identifiseres på bakgrunn av en tematisk - og teoridrevet innholdsanalyse. I **kapittel seks** besvares oppgavens problemstilling ved å diskutere funn knyttet opp mot oppgavens forskningsspørsmål. Dette gjøres ved å diskutere funn i lys av litteraturgjennomgang og det teoretiske rammeverket. Oppgaven avsluttes med **kapittel sju** der jeg presenterer konklusjon av funnene som er gjort i studien. I tillegg vil begrensninger og forslag til veien videre i forskningen legges frem.

2 Litteraturgjennomgang

Forskning på digitale ressurser og samarbeidslæring er et bredt felt som tar utgangspunkt i ulike problemstillinger, teoretiske perspektiver og metodologiske valg. I dette kapittelet skal jeg gjennomgå tidligere studier som jeg opplever å være relevant for problemstillingen i denne masteroppgaven. Det første delkapittelet legger vekt på artikler som tar for seg teknologi og digitale ressurser i undervisningssammenheng. Videre i delkapittel to har jeg undersøkt litteratur knyttet til samarbeidslæring i matematikk, og i delkapittel tre introduserer jeg ulike støttefunksjoner. Avsluttende belyses delkapittel fire som undersøker utfordringer knyttet til hvilke støttefunksjoner som bør gis for å fremme samarbeidslæring i matematikkundervisningen.

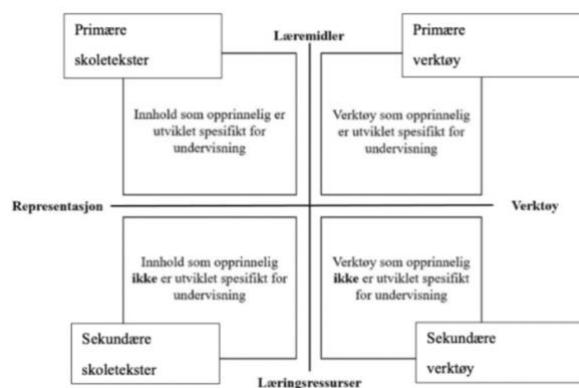
2.1 Bruk av digitale læreverktøy i matematikkundervisning

Innledende ble det belyst at den digitale endringsprosessen har skapt nye betingelser i klasserommet. Dette styrkes av Koehler et al. (2006, s. 1023) som understreker at «*these new technologies have changed the nature of the classroom [...]»*. Likevel viser undersøkelser at det fortsatt er papirversjon av lærebøker og bruk av arbeidsplaner som i all hovedsak er styrende for elevenes arbeid med matematikk i skolen (Erfjord et al., 2018). Erfjord et al. (2018) belyser at matematikk er et fag der forventningene om bruk av digitale verktøy og ressurser er store. Dette begrunnes med å være fordi de didaktiske mulighetene i matematikkfaget er så mangfoldig, i tillegg til at det matematikkfaglige potensialet er stort (Erfjord et al., 2018). Til tross for disse mulighetene har læreboken fremdeles en dominerende plass i matematikkundervisningen i Norge. Erfjord et al. (2018) belyser at læreboken blir utfordret av mulighetene for, og forventningene til, bruk av digitale ressurser i matematikkundervisninger. Det argumenteres for at læreverktøy i matematikk blir i større grad supplert med anbefalte digitale læringsressurser, og i flere tilfeller med hele læreboka tilgjengelig i digital form (Erfjord et al., 2018).

Endring av læremiddelkulturen diskuteres av Gilje (2021) i forskningsartikkelen *På nye veier: læremidler og digitale verktøy fra kunnskapsløftet til fagfornyelser*. Denne studien har sitt formål i å tilby et rammeverk for å belyse endringer i både læremiddelkulturen i samfunnet og

læremiddelpraksisen i klasserommet (Gilje, 2021). For å undersøke dette ble det gjennomført observasjon av 54 undervisningsøkter ved hjelp av feltnotater, i tillegg til at det ble gjennomført intervjuer av både lærere og elever. Feltnotatene viser at læreboken aldri ble observert som den eneste kilden i elevenes arbeid, men at den inngikk som oftest som en av flere kilder til informasjon eller oppgaver som elevene arbeidet med (Gilje, 2021). I tråd med det, belyses det i artikkelen at funnene antyder at bruken av sekundære skoletekster, og til dels primære skoletekster, inngår som en del av elevenes produksjonsarbeid som i stor grad skjer med sekundære verktøy¹ (Gilje, 2021). Videre viser analyse av intervjuene at lærerne opplever at endringer av læremiddelpraksisen fremmer høyere motivasjon for både dem og elevene. De opplever at det oppnås høyere «autentisitet» og «virkelighets-kobling» gjennom selv å kunne velge primære og sekundære skoletekster (Gilje, 2021, s. 237). Dette kan ha sammenheng med at mange lærere selv skaper en rekke ulike tekster, både som skriftlige produkter, og video- og lydfiler.

Skillet mellom primære og sekundære skoletekster belyses av Skjelbred (2019 i Blikstad-Balas et al., 2021). De primære skoletekstene omfatter tekster som er utviklet for å inngå i læring, slik som lærebøker og ulike læringsspill (Skjelbred, 2019). De er som oftest skrevet av en forfatter som vet hva skole er og som kjenner til både kompetansemålene og målgruppe for teksten. «Sekundære skoletekster rommer alle de tekstene som trekkes inn i en læringssammenheng av en lærer, selv om de ikke ble skrevet med undervisning som formål» (Skjelbred, 2019 i Blikstad-Balas et al., 2021, s. 270). I tillegg til primære og sekundære skoletekster, har vi primære og sekundære (digitale) verktøy (Figur 3).



Figur 3: Primære og sekundære skoletekster og digitale verktøy (Gilje, 2021)

¹ Se figur 3

Figuren ovenfor er en visuell fremstilling av hvordan de fire ulike kategoriene kan se ut. I samsvar med primære og sekundære skoletekster, er skillet mellom primære og sekundære digitale verktøy at den førstnevnte er laget for undervisning. Campus Inkrement er et eksempel på primære digitale verktøy da det er et læreverktøy utviklet i lys av *Kunnskapsløftet 2020*.

Pepin et al. (2017) undersøker i sin forskning problemstillinger knyttet til e-lærebøker og andre DCR (digital curriculum resources) i matematikkundervisningen med utgangspunkt i hvilke muligheter og begrensninger de har for elev–elev-interaksjon og elev–lærer-interaksjon. Som et eksempel refererer Pepin et al. (2017) til en forskning utledet av de Araujo et al. (2017) som utforsket en matematikklærers design og bruk av video som en del av læreplanmaterialet. Funnen i denne studien viser at det å tilpasse instruksjonsvideoer ga læreren muligheten til å forme videoen med utgangspunkt til læreboken og elevenes behov. Som Gilje (2021) viser i sin analyse, kan det tolkes at det å designe egne instruksjonsvideoer fremmer autentisitet og virkelighets-kobling mellom det digitale og det papirbaserte læremiddelet. I tillegg til flere andre funn, har Pepin et al. (2017) identifisert at digitale læreverktøy kan bidra til å fremme elevenes læring og øke deres læringsutbytte på en effektiv måte. utfordringer knyttet til bruk av digitale læremidler er knyttet til evaluering av kvaliteten til læreverktøyet. Dette fremmer Pepin et al. (2017) ved å belyse at et problem lærere ofte opplever omhandler å evaluere kvaliteten til læreverktøyet, samt det å innlemme læreverktøyer på en systematisk og meningsfull måte.

I denne masteroppgaven brukes studier som er presentert i dette delkapittelet som bakgrunn for å forstå lærernes oppfatninger og erfaringer med digitale læremidler i matematikkundervisningen. Funnene viser at lærere har vanskeligheter med å evaluere og inkludere digitale læremidler på en fornuftig måte. I analysekapittelet (*kapittel 5*) vil det undersøkes hva som forårsaker disse utfordringene. Videre vil det ikke fokuseres på lærernes bruk av primære og sekundære skoletekster og -verktøy, da dette ikke er temaet for oppgaven. Hensikten er heller å kategorisere Campus Inkrement, som kan tolkes å være et primært skoleverktøy.

2.1.1 Lærerens rolle og pedagogiske perspektiver ved digitalisering av undervisningen

Når vi ser på bruk av digitale læremidler, er det hensiktsmessig å se på lærerens rolle i undervisningen samt betydningen av deres pedagogiske perspektiver. I implementering av digitale læreverktøy er det ikke kun teknologiske aspekter som er avgjørende, men også lærerens pedagogiske perspektiver. På daglig basis har lærere ofte friheten til å bestemme *om* og *hvordan* de skal inkorporere teknologi i deres undervisningspraksis. Det skyldes at læreres pedagogiske perspektiver avgjør hva som anses å være en god undervisning og læring (Tondeur et al., 2017). Dette styrkes av funn fra studier som viser at lærere velger å anvende digitale ressurser i undervisningen som stemmer overens med deres pedagogiske praksiser (Tondeur et al., 2017). Teknologiske midler som datamaskiner, nettbrett eller interaktive tavler, fordrer ikke en spesifikk pedagogisk fremgangsmetode, snarere muliggjør hvert digitalt læremiddel en rekke tilnæringer til undervisning og læring. Derfor kan det hevdes at integrering av teknologi i klasserommet ikke kan forstås uten å ta hensyn til læreres pedagogiske perspektiver (Tondeur et al., 2017).

I tråd med at læreres pedagogiske perspektiv er sentralt i bruk av digitale læremidler i undervisningen, kan det påstås at det kreves riktig innstilling fra lærerhold. Dette belyses av Espeland et al., (2009) som i sin undersøkelse fremhever at implementering av teknologi i undervisningskontekst ser ut til å være avhengig av lærerens egne initiativ, interesse og ønske om å ta bruk muligheten det digitale læremidlet gir. I tillegg til dette, vil jeg videre i oppgaven fremheve hvordan læreres digitale kompetanse er avgjørende for deres bruk av digitale læremidler i undervisningen. For å danne en forståelsesramme kommer jeg til å se på relasjonen mellom deres pedagogiske perspektiv og digitale kunnskap, samt anvende funnene belyst i dette delkapittelet.

2.1.2 Pedagogiske komponenter for integrering av digital teknologi i matematikkundervisning

Til tross for høye forventninger på bruk av digitale læreverktøy i matematikkundervisning (se del 2.1) viser forskningen at matematikklærere bruker digitale verktøy mindre enn faglærere i andre fag (Viberg et al., 2020). Med betraktning til dette er det et behov for dypere forståelse av hvordan digitale verktøy kan bidra til å forbedre elevenes læringsutbytte. Viberg et al.

(2020) belyser at integrering av digital teknologi i undervisningen er utfordrende. I tråd med den økende utviklingen av digitalisering i skolesektoren over hele verden, er det mange land som fremskynder denne prosessen. Det har medført en problemstilling som omfatter hvordan man effektivt kan innlemme digital teknologi inn i undervisnings- og læringspraksis. Funnene i studien viser at lærere blant annet har en tendens til å overvurdere elevenes digitale ferdigheter (Viberg et al., 2020). Forskerne understreker at lærere må jobbe mye mer med integrering, og innse at det er de som skal utforme gode arbeidsmetoder og implementere dem på en effektiv måte (Viberg et al., 2020). Med det kan man stille spørsmålet, hvordan kan dette oppnås?

I diskusjonen om integrering av digital teknologi, er det nyttig å undersøke faktorer som fremmer eller hemmer en vellykket integrering av digital teknologi i matematikkundervisningen. En slik studie ble utledet av Drijvers (2015) som analyserer seks studier, med søkelys på hva de tilbyr for å identifisere avgjørende faktorer for læring, undervisning og forskningsfremgang (Drijvers, 2015). Analyse av studiene viser at integrering av teknologi er et subtilt spørsmål, og at suksess og fiasko skjer på nivåer av læring, undervisning og forskning. Med det identifiserer Drijvers (2015) tre komponenter som er avgjørende for integreringen av digital teknologi i matematikkundervisningen, nemlig *utforming, lærerens rolle og pedagogisk kontekst* (Drijvers, 2015). Første komponenten, *utforming*, omhandler ikke kun utforming av den digitale teknologien, men også utformingen av oppgaver og aktiviteter. Drijvers (2015) belyser at kriteriet for hensiktsmessig utforming tar utgangspunkt i at lærere skal ha en passende utforming som legger til rette for at elevene mestrer teknologien til å løse matematiske oppgaver. Dette kan tolkes som at lærere må ta hensyn til elevers individuelle behov og ferdighetsnivå for at implementeringen skal resultere til et godt læringsutbytte. I tillegg skal utformingen legge til rette for at elevene får en *konseptuell forståelse*² av matematikken. Å beherske denne ferdigheten fremmer muligheten til å kunne se helheten i matematikken. Elevene vil også kunne rekonstruere glemt kunnskap (Kilpatric, 2001). I tråd med det, er det en forutsetning at den pedagogiske eller didaktiske funksjonaliteten, som det digitale verktøyet er inkorporert i, samsvarer med verktøyets egenskaper og muligheter. Den andre komponenten Drijvers (2015) belyser i sin forskning er *lærerens rolle*. Denne komponenten belyser at integreringen av teknologi i matematikkundervisning ikke er et middel som reduserer lærerens betydning og rolle i

² Se definisjon av konseptuell forståelse i 2.3.1

klasserommet. Fremfor skal læreren orkestrere læringen ved å fremme vellykkede verktøysteknikker og relatere elevers erfaringer i det teknologiske miljøet til tradisjonelle matematiske aktiviteter – *matematikk på penn og papir* (Drijvers, 2015). For å kunne gjøre dette må læreren ha en teknologisk og pedagogisk kunnskap. Den tredje og siste komponenten Drijvers (2015) belyser, *pedagogisk kontekst*, tar for seg den matematiske praksisen. Komponentene belyser hvor viktig det er at digital teknologi er forankret i en pedagogisk kontekst som er sammenhengende, og hvor arbeidet med teknologi er innlemmet på en naturlig måte (Drijvers, 2015). Det å ta hensyn til den pedagogiske konteksten, handler også om at læreren er oppmerksom rundt viktige aspekter som elevmotivasjon og -engasjement (Drijvers, 2015).

I tråd med elevmotivasjon og -engasjement, viser forskning at digitale læremidler som løfter disse aspektene ikke nødvendigvis fremmer et godt læringsutbytte. Dette belyses i forskningsprosjektet ARK&APP som bestod av tre kvantitative spørreundersøkelser. Prosjektet hadde formål i å gi en oversikt over de mest relevante utviklingstrekkene når det gjaldt beslutninger om innkjøp av læremidler, samt hvordan dette varierte mellom barne-, ungdoms- og videregående skole (Dolonen et al., 2014). I tillegg bestod forskningsprosjektet av 12 kvalitative casestudier som studerte bruken av læremidler og deres funksjoner i praksis. Prosjektet undersøkte bruken av læremidler i fire ulike fag – *samfunnsfag, engelsk, naturfag, og matematikk*. Ettersom denne masteroppgaven undersøker det digitale lærverktøyet Campus Inkrement i matematikkundervisning, er det kun interessant å se på funnene fra undervisningsopplegget i 8. trinn. I denne casen ble det fulgt opp en lærer og en gruppe på 75 elever. Elevene ble fordelt i to klasser på 37 og 38 elever, hvor den ene klassen arbeidet med *Kikora* på datamaskiner, og den andre klassen arbeidet med *DragonBox* på iPad. I rapporten informeres det at *Kikora* er et læremiddel i matematikk som er tilgjengelig via skolens digitale læringsplattform (Dolonen et al., 2014). I dette læremiddelet ble tematikken algebra presentert på samme måte som i læreboken. *DragonBox*, derimot, er en prisbelønnet app for iPad der elevene spiller med designede symboler og mekanismer som skal representere regneoperasjoner i algebra (Dolonen et al., 2014). Overordnet fikk alle elevene samme undervisning av samme lærer. Forskjellen ligger i arbeidet med algebra i to ulike digitale læringsverktøy. I rapporten ble det undersøkt hvordan *Kikora* og *DragonBox* muliggjorde, men også begrenset interaksjonen mellom lærer, elev og teknologi. Overordnet viser funnene at eleven opplevde *DragonBox* langt mer engasjerende enn *Kikora* grunnet dens spillelementer (Dolonen et al., 2014). Liggende funn belyses av Passey (2011) som

rapporterte resultater fra en internasjonal evaluering om elevers motivasjon-, lærings- og undervisningsgevinster når digitale ressurser blir brukt i matematikkundervisning med 11- til 14-årige elever på en rekke skoler. Funnene fra denne rapporten viser at elevene hadde et økt engasjement, og at elevene opplevde at de kunne tilegne matematisk kunnskap på en enklere måte. De understreker at matematiske spill støttet elevenes evne til å kunne memorere faginnholdet. Videre belyser Passey (2011) at lærere brukte digitale ressurser på fem måter som styrket elevenes engasjement og forståelse av matematikk. Digitale ressurser ble brukt for å forbedre *visuell klarhet, avklare en prosess, utvikle konseptuell forståelse, oppmuntre deltakende læring, og øke tempo og variasjon*. Videre viser rapporten at noen lærere opplevde at digitale ressurser fremmet muligheten for samarbeidslæring, i forbindelse med å konstruere problemer og finne metoder for å løse dem. Denne undervisningsmetodikken flyttet læringsfokuset fra være «hva skal jeg undervise» til «hvordan skal jeg undervise». Denne endringsprosessen medførte at noen lærere utvidet sin pedagogiske praksis til å inkludere gruppediskusjoner og -samarbeid, samt koble ulike områder av læreplanen til virkelige kontekster (Passey, 2011). I min oppgave vil jeg undersøke om dette er tilfellet for alle lærere, og om lærere opplever at den digitale endringsprosessen fremmer eller hemmer gruppesamarbeid.

Til tross for at DragonBox fremmet engasjement blant elever og lærere, viser funnene at eleven som brukte Kikora hadde et langt bedre læringsutbytte enn elevene som brukte DragonBox. Dette begrunnes med å være fordi den sistnevnte fratru elever og lærere et standardspråk for problemløsning i matematikkundervisningen (Gilje, et al., 2016b). Videre belyses det i rapporten at lærere og elever ikke klarte å ta i bruk de ressursene som vanligvis brukes når de strever eller står fast. Kikora derimot ga læreren et velkjent matematisk språk og et repertoar for å hjelpe elevene når de stod fast, selv om det tilførte lite nytt sammenliknet med vanlig oppgaveløsning (Dolonen et al., 2014). Avslutningsvis belyses det i rapporten at læreren var fornøyd med elevenes engasjement mens de spilte DragonBox, noe som har medført til at læreren ønsker å bruke DragonBox igjen til tross for resultatene fra testene (Dolonen et al., 2014).

I denne oppgaven vil jeg ta utgangspunkt i funnene til Viberg et al. (2020) som viser at effektiv undervisning med digitale læremidler er avhengig av gunstig implementering fra lærerens side. Ved å ta i bruk de tre sentrale komponenter belyst av Drijvers (2015) vil jeg

fremheve hva som er avgjørende for å oppnå dette. Jeg vil derfor utforske hvordan disse komponentene påvirker lærerens implementering av Campus Inkrement.

2.2 Samarbeid i matematikk

Potensialet for samarbeidsbaserte læring- og utviklingsområder i klasserommet er anerkjent av forskere innen matematikkundervisning. Blant annet belyser Cobb et al., (2001 i Schwarz et al., 2021) i sin studie at gruppesamarbeid er en viktig kontekst for å etablere sosiale og sosiomatematiske normer. I denne konteksten kan sosiale normer betegnes å omhandle «hvordan lærere initierer gruppearbeid eller individuelt arbeid, hvilke allmenne regler som gjelder for hvordan ordet fordeles i undervisningssituasjoner eller hvordan det er legitimt å argumentere for mening i et klasserom» (Norén et al., 2015, s. 3). De sosiale normene gjelder i alle fag og er ikke spesielt knyttet til matematikk. Sosiomatematiske beskrives å være «normative aspekter som er spesifikke for elevenes og lærerens matematiske aktiviteter. Disse normene kan handle om hva som regnes og vurderes som en løsning på et matematisk problem, hva som sees som en effektiv løsning eller hva som egnes å være en forklaring eller et bevis» (Norén et al., 2015, s. 3). I tillegg til sosiale og sosiomatematiske normer, er samarbeidskontekst med på å fremme matematisk resonnement som omhandler å kunne følge, vurdere og forstå matematiske tankerekker (Schwarz et al., 2021). Det er likevel viktig å understreke at samarbeidskonteksten alene ikke er tilstrekkelig for å kunne fremme en produktiv gruppediskusjon. Snarere er en produktiv gruppediskusjon preget av at elevene i den gitte konteksten deler ideene sine og støtter dem med begrunnelser, diskuterer de ulike synspunktene og løser disse for å oppnå en felles enighet (Schwarz et al., 2021). I min oppgave ønsker jeg i tillegg å fremheve hvordan dette trer frem når digitale læremidler er involvert i læringssituasjonen.

2.2.1 Hva sier forskning om samarbeidslæring i matematikkundervisningen?

Forskning som omfatter samarbeidslæring, er tvert imot nytt. Johnson et al. (2006) belyser at det har blitt gjennomført over 100 studier og 600 eksperimentelle forsøk hvor samarbeids- og konkurransepregete og individuelle arbeidsmåter har vært sammenliknet. Disse studiene har undersøkt forskjellige faktorer som presentasjoner, evne til resonnement på høyt nivå,

hukommelse, motivasjon, overføring av læring, og mer (Johnson et al., 2006). Blant annet tyder forskning på at gruppesamarbeid er preget av flere faktorer, som gjensidig avhengighet og individuell ansvarlighet. Dette belyses i en forskning utledet av brødrene Johnson og Johnson (1989) hvor de undersøkte effekten av samarbeidslæring i forhold til konkurranse og individuelt arbeid. Studien var en metaanalyse av 323 enkeltstudier hvor funnene viser at den positive virkningen av samarbeidslæring var størst når betingelsen om positiv gjensidig avhengighet og individuell ansvarlighet var sikret (Johnson et al., 1989). I tråd med det belyser Andreassen (2010) at disse to elementene blir satt som forutsetninger som må ivaretas når det skal tilrettelegges for samarbeidslæring.

Læringsutbyttet elever får gjennom samarbeidslæring i matematikkfaget belyses av Whicker et al (1997). Innledningsvis skriver Whicker et al., (1997) at det er lite forskning som undersøker effekten av samarbeidslæring på ungdomstrinnet. For å fylle det gapet i forskningslitteraturen gjennomførte Whicker et al. (1997) et kvasiekseptiment med formål i å undersøke effekten av samarbeidslæring på presentasjoner og elevenes holdninger på ungdomstrinnet. Studien ble gjennomført i en tidsperiode på seks uker, med 31 elever. Elevene ble fordelt i to grupper, hvor den ene gruppen var en eksperimentellgruppe på 16 elever og den andre gruppen var en kontrollgruppe på 15 elever (Whicker et al., 1997). I løpet av de seks ukene leste elevene seg opp til tre kapitellprøver, men med forskjellige tilnærminger. Ulikheten lå ved at eksperimentellgruppen diskuterte oppgaven innad i grupper, mens kontrollgruppen jobbet individuelt med de samme oppgavene. Før undersøkelsen skulle starte, ble elevene i eksperimentellgruppen forklart reglene for hvordan de skulle samarbeide (Whicker et al., 1997). Elevene ble instruert at de skulle forklare svarene sine til hverandre, og stille hverandre spørsmål før de spurte læreren. Funnene i studien tar utgangspunkt i individuelle prøver elevene tok etter uke null, fire og seks. På forkant av disse prøvene hadde kontrollgruppen og eksperimentellgruppen to undervisningsøkter hvor de jobbet med oppgaver knyttet til prøvene. Funnene i denne studien viser at eksperimentellgruppen skåret bedre over tid. Allerede i den andre testen, gjennomført i uke fire var det en økende gruppeforskjell, men forskjellen var ikke signifikant før skårene på den tredje testen ble sammenlignet (Whicker et al., 1997). I tillegg viser funnene i studien at eksperimentellgruppen tilegnet seg kunnskap de husket over en lengre tidsperiode, enn elevene som arbeidet individuelt (Whicker et al., 1997). I studien belyses det at den samme læreren underviste både kontroll – og eksperimentellgruppen. Denne studien er ikke i stor grad relevant for min oppgave. Snarere er den med på å fremme effekten ved å legge til rette

for gruppearbeid fremfor individuelt arbeid. I denne oppgaven er det ønskelig å undersøke hvordan gruppesamarbeid fremkommer i matematikkundervisning, samt hvilke grep lærere tar når digitale enheter er involvert i læringssituasjonen.

2.3 Lærerenes rolle

Samarbeidslæring kan være en effektiv metode for å øke elevenes læring i matematikk (Calor, 2019). Studier som setter søkelys på lærerrollen i læringssituasjoner viser at det er noen former for læringsstøtte som er spesielt viktige, og at lærere ofte har utfordringer med hvilken type støtte de skal gi til elevgruppene (Furberg et al., 2015; Calor 2019). Furberg et al. (2015) belyser at faglitteraturen skiller mellom blant annet *konseptuell støtte* og *prosedural støtte*. I dette delkapittelet er det ønskelig å se nærmere på disse støttefunksjonene, ettersom de er avgjørende for hvordan støtten som fremkommer i datainnsamlingen analyseres. I tillegg er det ønskelig å se nærmere på utfordringer lærere imøtekommer når de skal velge hvilke støtte som skal anvendes og hvordan den skal anvendes, samt hvilken rolle læreren står ovenfor i et teknologipreget klasserom.

2.3.1 Konseptuell støtte

Konseptuell støtte kan tolkes å være den støtten som gis for å fremme den lærende sin konseptuelle forståelse, og handler om å se sammenhengen mellom matematiske prinsipper og kunne bruke dem innenfor flere felt (Furberg et al., 2015; Kilpatrick, 2001). Konseptuell forståelse omhandler de mentale sammenhengene mellom matematiske begreper, prosedyrer og ideer (Kilpatrick, 2001). Med betraktning til det, kan konseptuell støtte begripes, i læringssammenheng, som å utvikle elevens forståelse av faglig innhold, ved å for eksempel stille ledende faglige spørsmål eller forklare og utdype faglige begreper samt prosesser (Furberg et al., 2015). I følge Furberg et al. (2015) er konseptuell støtte en av de aller viktigste støttefunksjonene, da det styrker elevenes evne til å kunne trekke linjer og mønstre til å løse diverse oppgaver på egenhånd. For å oppnå dette er det hensiktsmessig at læreren har et eksplisitt fokus på sammenhenger i matematikken (Hiebert et al., 2007). Å ha et slikt fokus kan innebære at læreren leder diskusjoner om underliggende konsepter, samtaler om hvordan ulike løsningsmetoder henger sammen, og drøfting av hvordan et løsningsforslag kan brukes som en spesiell eller generell løsning (Hiebert et al, 2007).

Furberg et al. (2015) undersøker i sin studie, betydningen av ulike former for støttefunksjoner som læreren har i elevenes ulike læringsaktiviteter i klasserommet. Funnene viser at læreren som følges gir konseptuell støtte i form av å stille faglig ledende spørsmål, noe som kan sees som et eksempel på det å fremkalle elevenes forståelse (Furberg et al., 2015).

Hiebert et al (2007, i O'Dwyer et al, 2015) foreslår to nøkkelaspekter ved instruksjonspraksis som støtter elevene med å utvikle konseptuell forståelse, 1. *gi elever muligheten til å «streve» med utfordrende oppgaver* og 2. *gi dem muligheten til å diskutere konseptuelle sammenhenger blant seg*. Med termen «streve» menes det å gi elevene muligheten til å bruke tid og innsats for at matematikken skal gi mening (Hiebert et al., 2007). Dette støttes av Brownell et al. (1946 i Hiebert et al., 2007) som hevdet at elever burde få muligheten til å føle på trangen til å løse en matematisk problemstilling, og streve seg gjennom det. Begrunnelsen for dette kan forstås i lys av Deweys (1910 i Hiebert et al., 2007) antagelse om at prosessen med å forstå noe starter med forvirring og usikkerhet. Hiebert et al. (2007) understreker også at Vygotskys (1980) proksimale utviklingssonen er en verdifull guide for valg av oppgavens vanskelighetsgrad, da det er denne sonen det er naturlig at elever strekker seg til når de skal utvikle seg. Ved å ta i bruk den proksimale utviklingssonen får lærere muligheten til å utvikle oppgaver som ligger i grensen mellom hva elevene kan klare på egen hånd, og hva de kan klare med støtte fra en mer kompetent person. I tillegg bidrar dette til at eleven har en utfordring, men blir ikke overveldet av oppgaven (Hiebert et al., 2007).

2.3.2 Prosedural støtte

Prosedural støtte omhandler å støtte elevenes prosedyrekunnskap. Med prosedyrekunnskap menes kunnskapen til å kunne løse ulike matematikkoppgaver og å kunne utføre dem nøyaktig, fleksibelt og hensiktsmessig (Nosrati et al., 2018). Elever som har evnen til å gjennomføre matematiske prosedyrer fleksibelt, kan veksle mellom forskjellige prosedyrer og velge den som er mest hensiktsmessig i en gitt situasjon (Nosrati et al., 2018). Prosedural støtte kan i utgangspunktet tolkes å være den støtten som gis til elever for å regulere sin arbeidsprosess (Furberg et al., 2015). I følge Furberg et al. (2015) viser studier at elever kan ha utfordringer med å planlegge og organisere arbeidsoppgaver, samt administrere tidsbruk og finne relevante informasjonskilder. I matematikk er prosedural støtte knyttet til å bistå elevene med å forstå reglene og rutineene som må følges for å løse matematiske problemer, inkludert ferdigheter, teknikker og metoder (Nahdi et al., 2020). Det er viktig at elever får støtte i å

utvikle prosedyrekunnskap slik at de kan utføre de nødvendige trinnene for å kunne løse matematiske oppgaver på en effektiv og hensiktsmessig måte. Videre belyser Nahdi et al. (2020) at det er viktig å huske at kunnskap om sammenhenger og forståelse av matematiske begreper og prinsipper er avgjørende for å kunne anvende prosedyrene på en hensiktsmessig måte.

2.3.3 Valg av støttefunksjon

Å gi støtte under samarbeidslæring er en kompleks handling som krever at læreren balanserer handlingene sine nøye for å være effektiv. Calor (2019) belyser tre spesifikke aspekter som gjør støttet lærere gir til grupper utfordrende. Det første aspektet er knyttet til hvilken type støtte som skal gis. I sin studie skiller Calor et al. (2019) mellom to ulike støtter som kan gis i matematiske gruppearbeid, nemlig *mathematical content support* og *process support* (herunder innholdsstøtte og prosesstøtte). *Innholdsstøtte* betegnes å være «teacher intervention in which teachers focus on mathematical content» (Calor, 2019, s. 371). *Prosesstøtte* derimot er mer opptatt av prosessen med samarbeid, og innebærer lærerintervensjoner som stimulerer til matematiske diskusjoner. Å stimulere elever til å dele og forklare sine ideer til hverandre, støttes av forskning å ha en indirekte positiv innflytelse på elevers presentasjonsnivå (Calor, 2019). Noen ganger kan det oppstå at ingen elever i gruppen deltar i gruppediskusjonen eller besvarer et spørsmål, noe som kan resultere til at den matematiske diskusjonen stopper opp. Tatt i betraktning belyser Calor (2019) at det alltid ikke er tilstrekkelig å gi prosesstøtte, men snarere matematisk innholdsstøtte for å sette den matematiske gruppediskusjonen tilbake på spor. Med betraktning til det, kan man påstå at lærere må ta nøye avgjørelser om hva slags støtte som er nødvendig å gi.

I tillegg til hvilken type støtte som skal gis, opplever lærere en utfordring knyttet til det å finne en balanse mellom å gi tilstrekkelig matematisk faglig støtte uten å ta for mye kontroll over læringsprosessen, da det kan ha en negativ effekt på samarbeidsprosesser i læring (Calor, 2019). Dette støttes av Dekker et al. (2004), som i sin studie belyser at når en lærer gir omfattende faglig støtte til en student som stilte et spørsmål, sluttet andre elever i gruppen å delta i den matematiske diskusjonen. Med betraktning til det, kan det tolkes at slik faglig støtte kan begrense den matematiske diskusjonen fremfor å støtte den. Avgjørelsen av hvor mye faglig støtte en lærer skal gi, er i tillegg preget av lærerens evne til å kunne tilpasse støtten til elevers behov. I tråd med det, påstår Calor (2019) at det første trinnet i å gi et godt

tilegnet faglig støtte er å identifisere elevenes forståelsesnivå. Dette belyses i en studie utledet av Chiu (2004) om «mathematics teacher interventions implemented during group work» som fant at lærere ga mindre matematisk faglig støtte når de først identifiserte elevenes forståelsesnivå. Fremfor å gi individuell støtte, som det kommer frem i studien til Dekker et al. (2004), ga lærere i denne studien støtte med utgangspunkt i de matematiske framleggene elevene diskuterte i grupper (Chiu, 2004). Studien viste at lærere som ikke identifiserte elevenes kunnskapsnivå hadde en tendens til å gi elevene faglig støtte med utgangspunkt i egne antagelser om hva elevene allerede vet (Chiu, 2004). Dette kan føre til at elevene ikke får den hjelpen de trenger for å kunne videreutvikle sin læring, da den faglige støtten kan fremme potensialet til å ikke være tilstrekkelig nok for elevenes forståelsesnivå. Med betraktning til det, kan det hevdes at det er viktig å identifisere elevens forståelsesnivå før man gir dem faglig støtte. Dette vil ikke bare hindre læreren i å ta for mye kontroll ved å gi for mye støtte, men også hjelpe læreren med å gi passende støtte som tar hensyn til elevenes individuelle fagforståelse (Chiu, 2004).

Det tredje aspektet som påvirker lærerstøtten i samarbeidslæring omhandler når kontrollen over læringsprosessen skal overføres tilbake til eleven (Calor, 2019). Van de Pol et al. (2010) beskriver *fading* som en metode for å gi kontrollen tilbake til elevene. Fading referer til gradvis redusering av strukturell støtte, også kjent som stillas, som gjør det mulig for eleven å utføre oppgaver som de ikke ville klart på egenhånd. Når elevene mestrer oppgaven, reduseres støtten gradvis til de kan utføre oppgaven selvstendig (Tabak et al., 2018). Basert på dette, kan man anta at det er hensiktsmessig å overføre ansvaret for læring til elevene når de er i stand til å fortsette matematiske diskusjoner uten faglig støtte fra læreren.

3 Teoretisk rammeverk

Denne masteroppgaven har som formål i å undersøke hvordan lærere planlegger og anvender digitale læreverktøy, og hvordan samarbeidslæring fremkommer i et teknologipreget klasserom. I dette kapittelet er det ønskelig å teoretisk belyse TPACK-modellen, da dette er et rammeverk som gir meg muligheten til å belyse læreres profesjonsfaglige digitale kompetanse samt hvilken betydning det har i klasserommet. Videre er det ønskelig å redegjøre den sosiokulturelle læringsteorien med tilknyttede teorier om mediering, samt språk og teknologi som medierende artefakter i klasserommet.

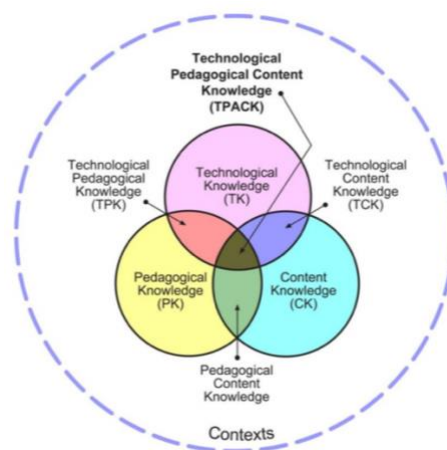
3.1 TPACK-modellen

Undervisning er en komplisert praksis som krever en sammenveving av ulike typer kunnskap. På den måten beskrives det av Koehler et al. (2009) at undervisning er et eksempel på en dårlig strukturert disiplin som er sterkt preget av at lærere anvender komplekse kunnskapsstrukturer på tvers av ulike tilfeller og kontekster. Den pedagogiske og faglige kompetansen er i stadig endring og krever at lærere i takt endrer og utvikler sin pedagogiske- og fagligkompetanse. Som oppgaven har forsøkt å belyse, har teknologien tatt en stor rolle i samtidens skolepraksis. Undervisning med teknologi, er en komplisert praksis i henhold til utfordringene nyere teknologi gir lærere (Koehler et al., 2009). I diskusjonen om teknologi, skiller Koehler et al. (2009) mellom *teknologi* og *digital teknologi*. Det belyses at tradisjonelle pedagogiske teknologier, er redskaper som *blyanter* og *tavler*. Disse redskapene anses å være enkle å bruke, ettersom deres funksjon er lett å forstå, i tillegg til at de har vært stabile og uendret over en lengre tidsperiode (Koehler et al., 2009). Digital teknologi derimot omfatter redskaper som datamaskiner, håndholdte enheter og programvareapplikasjoner (Koehler et al., 2009). I denne masteroppgaven benyttes begrepet teknologi i diskusjonen om digital teknologi.

Komplikasjonen med bruk av teknologi har en tilknytning til at teknologi verken anses å være nøytrale eller objektive. Bestemte teknologier har sine egne tilbøyeligheter, potensialer, muligheter og begrensninger som gjør dem mer egnet for visse oppgaver enn andre (Koehler et al., 2009). Forståelsen av hvordan disse påvirker læreres handlinger er komplekst å vurdere. Koehler et al. (2009) fremhever at det kan kreve en ny vurdering av lærerutdanning og

lærerfaglig utvikling. Forholdet mellom undervisning og teknologi, er også sterkt preget av sosiale og kontekstuelle faktorer. Koehler et al. (2009) belyser at sosiale og institusjonelle kontekster ofte ikke støtter lærerens innsats for å innlemme teknologibruk i deres arbeid. Med det menes at lærere ofte har en utilstrekkelig erfaring med bruk av digital teknologi for undervisning og læring. I dag er det en del lærere som har tatt sin utdanning i en tid da pedagogisk teknologi var på et helt annet utviklingsstadium enn det den er i dag. Tatt i betraktning er det ikke overraskende at lærere opplever at deres teknologiske kunnskap ikke er tilstrekkelig nok til å kunne anvende det i klasserommet (Koehler et al., 2009). Videre er det en sannsynlighet for at lærere ikke opplever implementering av teknologi å være relevant for deres pedagogiske praksis og det læringsutbyttet elevene får. Koehler et al. (2009) belyser at det å tilegne seg ny teknologisk kunnskapsbase kan oppleves å være utfordrende og tidskrevende for lærere, og at denne kunnskapen ikke er nyttig med mindre lærere tenker å implementere teknologien i deres undervisningspraksis.

For å kunne besvare disse utfordringene, og vurdere hvilken kunnskap lærere besitter med, utviklet Koehler et al (2009) en tilnærming som behandler undervisning som en interaksjon mellom det lærere vet og hvordan de anvender det de vet i ulike kontekster i klasserommet. Denne tilnærmingen ser på interaksjonen mellom tre kunnskapskomponenter – *faginnholdskunnskap (CK)*, *pedagogisk kunnskap (PK)*, og *teknologisk kunnskap (TK)* (Figur 4).



Figur 4: TPACK rammeverket og dets kunnskapskomponenter (Koehler et al., 2009)

Modellen ovenfor er hentet fra Koehler et al. (2009, s. 63), og viser hvordan de tre kunnskapskomponentene bør overlape for å kunne danne en *teknologisk pedagogisk*

fagkunnskap (TPACK). *TPACK* er et teoretisk rammeverk som bygger på Shulman (1996, 1987 i Letnes et al., 2022) sin konstruksjon av *pedagogisk kunnskap* og *faginnholdskunnskap* (eng; Pedagogical Content Knowledge eller PCK). Shulmans arbeid med PCK hadde som formål i å se kritisk på faginnholdskunnskap og pedagogisk kunnskap som to separate måter å kunne vurdere kunnskapen og undervisningspraksisen til en lærer på (Koehler et al., 2006). Adskillelsen mellom disse to kunnskapskomponentene hadde praktiske konsekvenser i forbindelse med at lærerutdanninger enten var preget av å fremme faginnholdskunnskap eller pedagogisk kunnskap (Koehler et al., 2006). PCK kan dermed beskrives å være skjæringspunktet mellom pedagogisk kunnskap og faginnholdskunnskap, da det representerer en blanding av faginnhold og pedagogikk. I følge Shulman (1987 i Koehler et al., 2006) fremmet dette muligheten til å kunne vurdere en lærers pedagogiske faginnholdskunnskap (PCK). Denne vurderingen tok utgangspunkt i hvordan læreren introduserer og formulerer fagstoffet på en effektiv og pedagogisk måte (Koehler et al., 2006).

Letnes et al. (2022) belyser at det er utviklet en rekke rammeverk som har forsøkt i å fremme ulike definisjoner og forståelser av hvordan lærerens bruk av digital teknologi skiller seg fra andres bruk. Tatt i betraktning er det viktig å understreke at slike rammeverker ofte er kontekstbundet, og i flere tilfeller basert på både lokale forskning, kunnskap og erfaringer. Hensikten ved å belyse *TPACK*- rammeverket, er for å gi et idealisert bilde av lærerens pedagogiske praksis med digital teknologi (Letnes et al. 2022).

3.1.1 TK – Teknologisk kunnskap

Etter femårig forskningsarbeid som undersøker lærefaglig utvikling, med mål i å identifisere essensielle undervisningskunnskaper som kreves for å integrere teknologi i undervisningen, utviklet Koehler et al. (2006) rammeverket *TPACK*. Som nevnt innledningsvis er *TPACK* en utvidet modell av *PCK* ved at den inkluderer teknologisk kunnskap. Teknologisk kunnskap beskrives av Koehler et al. (2009) å være et kunnskapsområde som er i stadig endring. Tatt i betraktning er det utfordrende å definere dette kunnskapsområdet, ettersom definisjon kan endre seg med tiden (Koehler et al., 2009). Definisjonen av teknologisk kunnskap, som anvendes i *TPACK*-rammeverket, er nært knyttet til det som kalles «Fluency of Information Technology (FITness)», som ble foreslått av komiteen av *Information Technology Literacy of the National Research Council* (Koehler et al., 2009, s 64). Denne komiteen argumenterer for at *FITness* går utover tradisjonelle begreper om datakyndighet. Den krever at personer har en

dypere, mer essensiell forståelse og mestring av informasjonsteknologi, bredt nok til å kunne anvende den på en produktiv måte som fremmer måloppnåelse. Med utgangspunkt i det understreker Koehler et al. (2009) at det å anskaffe teknologisk kunnskap på den måten fremmer muligheten til å kunne utføre en rekke forskjellige oppgaver ved hjelp av informasjonsteknologi og å utvikle kunnskap om forskjellige måter å utføre en gitt oppgave på. Det belyses videre at denne konseptualiseringen av teknologisk kunnskap ikke er en «sluttilstand», men heller en utvikling som skjer over en levetid med generativ, og åpen interaksjon med teknologi (Koehler et al., 2009).

3.1.2 TCK – Teknologisk fagkunnskap

Teknologisk fagkunnskap tar for seg forståelsen av hvordan teknologi og innhold påvirker og begrenser hverandre. Å ha kunnskap om teknologiens påvirkning på praksis og kunnskap innen et gitt fag er avgjørende for å kunne anvende passende teknologi for undervisningsformålet (Koehler et al., 2009). Valget av teknologi gir muligheter og begrensninger for faginnholdet som undervises. I samsvar kan fagstoffets innhold begrense teknologien som anvendes i undervisningen. I den grunn kan det påstås at lærere må ha god fagkunnskap, samt kunnskap om hvordan faginnholdet kan endres, eller hvordan ulike typer representasjon kan konstrueres ved anvendelse av bestemte teknologier (Koehler et al., 2009).

3.1.3 TPK – Teknologisk pedagogisk kunnskap

Teknologisk pedagogisk kunnskap handler om hvordan undervisning og læring kan endre seg når spesielle teknologier brukes på spesielle måter. Koehler et al. (2009) forklarer at dette innebærer å forstå de pedagogiske mulighetene og begrensningene til en rekke teknologiske verktøy. Dette med utgangspunkt i pedagogisk design og strategier som er passende for faget og utviklingsnivået til eleven for å utvikle en teknologisk pedagogisk kunnskap. Denne kunnskapskomponenten er spesielt viktig for de fleste teknologiske programvarer som ikke er designet for pedagogisk formål (Koehler et al., 2009). I tillegg belyses det at en viktig del av å forstå teknologisk pedagogisk kunnskap, er å forstå hvordan teknologien kan benyttes på forskjellige måter, i henhold til endringer i sammenheng og formål. Koehler et al. (2009) referer til Duncker (1945) som understreker at lærere må avvise funksjonell motstand og heller utvikle ferdigheter til å kunne se utover de vanligste bruksområdene for teknologien ved å tilpasse dem til pedagogiske formål. Derfor krever teknologisk pedagogisk kunnskap et

fremtidsrettet, kreativt og åpent sinn som søker teknologibruk, ikke for teknologiens egen skyld, men for å fremme elevenes læring og forståelse (Koehler et al., 2009).

3.1.4 TPACK – Teknologisk pedagogisk fagkunnskap

TPACK-rammeverket er en fremvoksende form for kunnskap som går utover alle de tre kunnskapskomponentene, nemlig faginnhold, pedagogikk og teknologi. Denne kunnskapskomponenten skiller seg fra de tre overnevnte kunnskapene ved at den danner en forståelse av hva som oppstår gjennom interaksjonen mellom de tre kunnskapskomponentene (Koehler et al., 2009). I tillegg danner teknologisk pedagogisk fagkunnskap grunnlaget for en effektiv undervisning med teknologi. Koehler et al. (2009) belyser videre at teknologien alene ikke er tilstrekkelig som støttefunksjon i undervisning. I stedet er det preget av forståelse for hva som gjør faginnholdet vanskelig eller enklere å lære, og hvordan teknologi kan bidra til å avhjelpe noen av utfordringene elevene står overfor (Koehler et al., 2009).

Teknologi kommer ofte med egne imperativer som begrenser innhold og representasjoner (Koehler et al., 2006). Å anvende den har en ringvirkning i forbindelse med innholdet som må dekkes, hvordan innholdet kan representeres, hvordan læreren instruerer, samt andre pedagogiske beslutninger (Koehler et al., 2006). Med utgangspunkt i det, argumenteres det for at det er uaktuelt å se på teknologisk kunnskap isolert fra faginnholdskunnskap og pedagogisk kunnskap (Koehler et al., 2006). Likevel kan det å kombinere de tre kunnskapskomponentene oppleves å være utfordrende, da det ikke finnes en enkel løsning eller en fasit på hvordan dette kan gjennomføres. Koehler et al. (2006) belyser at løsninger ligger i lærerens evne til å fleksibelt navigere i rommene hvor de tre kunnskapskomponentene befinner seg i, samt anerkjenne de komplekse samspillene mellom disse komponentene. Å overse kompleksiteten som er innebygd i, eller i forholdet mellom hver kunnskapskomponent kan resultere til at man kommer med overfladiske løsninger på undervisningsproblemer. Dette kan videre føre til at man mislykkes i å utnytte teknologien på en undervisningsforberedende måte. I den grunn hevder Koehler et al. (2006; 2009) at lærere må utvikle flyt og kognitiv fleksibilitet, ikke kun i hver av kunnskapskomponentene, men også i måten disse komponentene og kontekstuelle faktorene samspiller slik at de kan konstruere effektive løsninger.

3.2 Et sosiokulturelt perspektiv på læring

En sentral teoretiker innenfor det sosiokulturelle læringsperspektivet er Lev Vygotsky som påpeker at læringen skjer i et sosialt samspill, før den så internaliseres som en del av enkeltindividets psykologiske utvikling (Polly et al., 2018). Med internalisering menes å innta kunnskap fra kommunikasjon med andre og gjøre den til egen kunnskap. Dette er utgangspunktet i et sosiokulturelt perspektiv på læring, utvikling og kunnskap. Altså interessen for hvordan de kunnskapene og ferdighetene mennesker tilegner seg gjennom sosialt samspill blir videreført og tilgjengeliggjort i et fellesskap (Säljö, 2001).

Vygotsky (1978) belyser at det er gjennom interaksjon med andre deltakere i et fellesskap et individs eksisterende kunnskapsbase suppleres, og da med hjelp av andre kompetente deltakere. Dette forklares å være den nærmeste utviklingssonen, som beskrives å være sonen der et barns muligheter utvides (Vygotsky, 1978). Den utvides ved at en mer kompetent person utfører oppgaver sammen med barnet, og viser hvordan hjelpemidler og andre verktøy kan benyttes i problemløsning (Wittek, 2021). Læring innenfor sonen innebærer at personer fungerer som støtte for hverandre. Denne støttfunksjonen betegnes gjerne som en *stillas* (Wittek, 2021). Læreren bygger stillas for elevene ved at den inviterer dem til å sette ord på sin begynnende forståelse innenfor en tematikk. Det er nyttig å belyse at elever også kan fungere som stillasbyggere for hverandre (Wittek, 2021). Den nærmeste utviklingssonen kan også ta for seg læringssituasjoner der man tilegner seg sosiale erfaringer og tar i bruk nye redskaper, som for eksempel argumentasjonsmåter og faglig terminologi (Wittek, 2021). Gjennom samspill med mer kompetente personer, mestrer deltakerne noe ut over sin personlige kunnskap. I forbindelse med denne masteroppgaven, blir det interessant å undersøke hvordan dette trer frem i matematiske gruppediskusjoner og – samarbeid. Tross alt er det gjennom kommunikasjon og interaksjon den kontinuerlige læringsprosessen blir støttet.

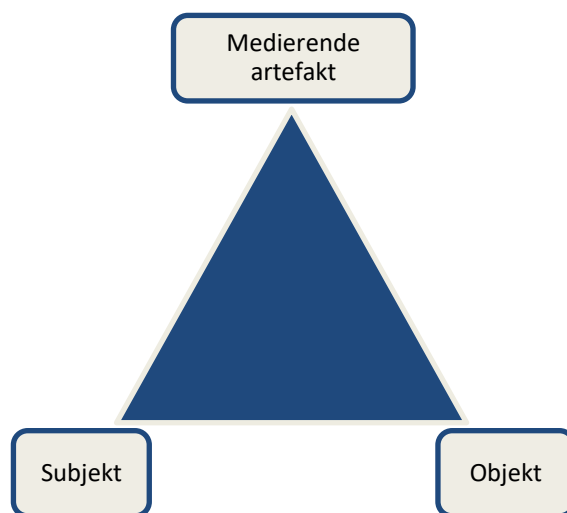
3.2.1 Læring – en mediert handling

Menneskets aller viktigste medierende verktøy er de ressursene som finnes i språket vårt (Säljö, 2001, s. 84). Tvert imot medierer ord og språklige utsagn omverdenen for oss og gjør at den fremstår som meningsfull. Relevansen for språk som medierende verktøy for samarbeidslæring, i henhold til denne masteroppgaven, er får å gi deg en innsikt i viktigheten av språk. Språk er et interaktivt og individuelt sosiokulturelt redskap (Säljö, 2001). Det er

språket som fungerer som et bindeledd mellom kultur, interaksjon og individets tenkning. I lys av matematiske gruppediskusjoner, er matematiske konseptforståelse sterkt preget av spesialiserte vokabular. I samsvar med å kunne lese, er det å lære seg matematikk preget av det muntlige og skriftlige språket. For eksempel belyser Adams (2003) at ordene volum og linje har en annen mening i matematikk enn i hverdagslige samtaler. Med betraktning til det, kan vi påstå at hvordan individer tilegner seg innhold og betydninger er sterkt preget av hva ord betyr for et individ, og hva det betyr i fellesskap (Säljö, 2001). Videre styrker dette viktigheten av samarbeidslæring i matematikkfaget. Gjennom samarbeid og faglige diskusjoner, får eleven muligheten til å utvikle et faglig språk som legger til rette for deltakelse i klasseromssamtaler.

Videre kan det hevdes at læring ikke kun oppstår gjennom sosiale interaksjoner, men også med gjenstander. Dette fremmes av Vygotsky (1978) som understreker at læring er en mediert handling. Det innebærer at vi lærer og utvikler oss gjennom sosial og kulturell deltakelse og ved å benytte de mulighetene som knytter seg til de kulturelle verktøyene (Witteck, 2021). Begrepet *mediering* kommer «fra det tyske ordet Vermittlung (formidle), og antyder at mennesker ikke står direkte, umiddelbart og i ufortolket kontakt med omverdenen» (Säljö, 2001. s. 83). Tvert imot medierer vi omverdenen ved hjelp av kulturelle gjenstander. I følge Witteck (2021) skiller Vygotsky (1978) mellom to typer av kulturelle gjenstander, nemlig *fysiske og psykologiske artefakter*. Artefakt er et begrep som betegnes å være gjenstander eller produkter framstilt av mennesker for mennesker, men som har ulike betydninger i læringsprosessen (Säljö 2001; Witteck 2021). De er laget for å kunne fungere som redskaper for mennesker når de skal løse problemer eller bearbeide informasjon. Säljö (2001) belyser videre at mediering er et sentralt begrep som skiller den sosiokulturelle tradisjonen fra andre teoretiske perspektiver.

Vygotsky (1978) utviklet ideen om mediering gjennom artefakter som en kritikk mot behaviorismen som forstår sammenhengen mellom stimuli og respons som en ren årsakssammenheng. Vygotsky (1978) mente at læring ikke kunne bli tolket på denne måten, og innførte dermed medierende redskaper og tegn som et bindeledd mellom stimulus og respons (Figur 5).



Figur 5: Triangulærmodellen strukturert av Vygotsky (1978)

Den triangulære modellen illustrerer at læring er en mediert handling, hvor handlingen skjer mellom *subjekt* og *objekt*. I følge Säljö (2001) kan vi ikke handle i noen situasjoner, uten å benytte oss av medierende artefakter. Våre ferdigheter og måter å tenke på er avhengig av, og samspiller med de medierende artefaktene vi har tilgang til (Säljö, 2001). I klasseromskontekst kan vi beskrive læreren som en medierende agent. Det vil si at læreren er det bindeleddet mellom den lærende og det som er ønskelig å lære. Dersom eleven (subjekt) skal for eksempel lære divisjon (objekt), kan læreren være den som medierer læringen ved bruk av redskaper. Eksempelvis sier Wittek (2021) at læreren kan bygge stillaser for eleven ved å tilby konkrete artefakter, som bruk av klosser for å kunne løse divisjonsoppgaver. Klossene representerer abstrakte regnestykker, og bidrar til en rikere forståelse av det eleven holder på med. Slike stillaser er avgjørende for at eleven skal kunne tilegne erfaringer med ulike redskaper, og gradvis gjøre dem til en del av sine egne kunnskapskonstruksjoner (Wittek, 2021). Med andre ord, kan det sies at ved å bruke medierende artefakter, oppnås muligheten til å kunne utføre matematiske operasjoner som i utgangspunktet overgår ens kapasitet.

3.2.2 Teknologi som medierende artefakt for samarbeidslæring

Med et sosiokulturelt perspektiv på læring, er det sosiale aspektet innlemmet i forståelsen av hvordan læring foregår. Bruk av språk, teknologi og andre muligheter for mediering, belyses av Kluge (2021) å være selve kjernen av læringsprosessen. Som nevnt tidligere, har typiske

ressurser for mediering av læring i skolen hovedsakelig vært språket vårt. Med den digitale utviklingen i skolesektoren, blir digitale læremidler mer fremtredende. Dette styrkes av Duval et al. (2017, s. 1) som understreker at teknologi har påvirket læringen over en lengere tidsperiode. Teknologien har endret seg fra å være passiv til interaktiv, i forbindelse med at dagens datamaskiner og mobile enheter gir læreren muligheten til å reagere og respondere til de lærende (Duval et al., 2017). Den tradisjonelle forståelsen av teknologi er knyttet til alle de gjenstandene som er utviklet for å utvide menneskets muligheter (Letnes et al., 2022). Det er viktig å understreke at det sosiokulturelle perspektivet legger sterk vekt på det faktumet at vår interaksjon med teknologien bærer med seg mer enn innholdet som medieres (Kluge, 2021). Mediering alene er en dynamisk menneskelig aktivitet som både er et grunnlag for læringsprosesser og inneholder en utvikling i seg selv. Teknologien som et medierende artefakt, bærer med seg bruks- og forståelsesformer som er en del av vår kultur, og er i stadig utvikling (Kluge, 2021). I en viss forstand blir all teknologi som støtter samarbeid og muliggjør framvisninger og diskusjoner, noe som støtter læring ut fra et sosiokulturelt perspektiv (Kluge, 2021). Denne beskrivelsen kan tolkes å være *datastøttet samarbeidslæring* (CSCL) som innebærer å legge til rette for at digitale verktøy (teknologi) støtter mellommenneskelige samspill (Kongsgården et al., 2013; Kluge 2021). Med andre ord er teknologi et medierende artefakt som bidrar til konstruksjon av kunnskap (Kongsgården, 2013).

Flere studier understreker teknologiens mulighet for å være et medierende artefakt i elevenes konstruksjon av kunnskap (Kongsgården et al., 2013). Teknologien kan forstås å være en form for kyndig veileder som bidrar til at de lærende gradvis dyktiggjør seg ved å bruke teknologien. Dette betegnes av Kluge (2021) å være *scaffold*, altså *støttestruktur*, som kan bestå av forskjellige hjelpemidler og ressurser. Støttestrukturer kan være en kilde til kunnskap, men kan også være et hjelpemiddel for samarbeidslæring ved at teknologien stimulerer til samtaler og samarbeid om et innhold (Kluge, 2021, s. 55). Funksjonen ved denne tenkningen er at støttestrukturen skal være sterk tidlig i læringsprosessen. Teknologien skal gradvis gi plass for den lærendes egne kunnskaper og aktiviteter, på samme måte som en kyndig veileder gir mindre og mindre støtte, og gradvis øker vanskelighetsgraden på oppgaver. For at teknologi skal kunne anvendes som et medierende artefakt i konstruksjonen av elevenes kunnskap, kan det påstås at lærere må ha en didaktisk bevissthet og praksis som legger opp til prosesser med elevene for å avklare mål og kriterier for måloppnåelse (Kongsgården, 2013, s. 15). Teknologien som egner seg best i et klasserom som legger til rette for dette, er det

Ludvigsen (2000) betegner å være datastøttet instruksjon. Dette innebærer at læreren lener seg på detaljerte læreplaner, og gir elevene klare mål og tilbakemeldinger i henhold til målene (Ludvigsen et al., 2000). Å kombinere digitale læreverktøy i undervisningen kan også ha sine ulemper. Dette argumenteres av Stahl et al. (2014) som belyser at det finnes en utfordring i det å kombinere teknologi og samarbeidslæring på en effektiv måte som fremmer læringen. Det finnes en naiv tro på at digital læreverktøy kan resultere til digitalisering av pedagogisk innhold som krever minimal involvering fra lærere (Stahl et al., 2014). Datastøttet samarbeidslæring bør ikke betraktes som en fremgangsmåte for å organisere undervisning og læring. Det samme gjelder samarbeidslæring alene, å jobbe i grupper er ikke bedre enn individuell læring. Ludvigsen et al. (2010) belyser at det kreves variasjon mellom ulike læringsmetodikker, da de gjensidige er avhengige av hverandre.

3.3 Oppsummering

I dette kapitlet har jeg forsøkt å gjøre rede for TPACK, et teoretisk rammeverk som tar for seg interaksjonen mellom kunnskapskomponentene *faginnholdskunnskap*, *pedagogisk kunnskap*, og *teknologisk kunnskap* (Koehler et al., 2009). Rammeverket tar for seg hvordan disse tre komponentene kan innlemmes for å skape en effektiv undervisning med teknologi. Teknologi er et redskap som kan brukes for å støtte pedagogiske og faglige mål. For å kunne gjøre dette på en gunstig måte, må lærere ha en god forståelse for teknologien som brukes, fagkunnskapen som skal læres, og pedagogiske praksiser som er godt egnet for å nå disse målene. For denne masteroppgaven, er dette rammeverket nyttig da den gir meg en ramme for å kunne analysere hvordan lærerne (informantene) tenker om og bruker teknologi i sin undervisning, samt hvordan teknologien innlemmes på en meningsfull måte. Jeg får muligheten til å analysere hvilke utfordringer og muligheter som har en påvirkning på lærerens evne til å innlemme teknologien.

Videre i dette kapitlet har jeg forsøkt å gjøre rede for et sosiokulturelt perspektiv på læring, der læring betraktes å være en handling som skjer i et sosialt fellesskap (Polly et al., 2018). Dette kan skje gjennom deltakelse av et sosialt fellesskap og, eller, i interaksjon med en mer kompetent person (Vygotsky, 1978; Wittek, 2021). Videre kan læring sies å være en handling som ikke kun skjer gjennom sosiale interaksjoner, men også i interaksjon med gjenstander (Vygotsky, 1978; Wittek, 2021; Säljö, 2001). Da det er ønskelig for meg å undersøke samarbeidslæring i et teknologipreget klasserom, har jeg vektlagt to redskaper som medierer

samarbeidslæring, nemlig språk og teknologi som medierende artefakter. Språk er et interaktivt og individuelt sosiokulturelt redskap som kan tolkes å være et bindeledd mellom kultur, interaksjon og individets tenkning. Teknologi som et medierende artefakt gir oss et syn på hvordan teknologi anvendes for å støtte læring og samarbeid. Teknologien kan ha sine ulemper i forbindelse med at det kan være utfordrende å kombinere teknologi og samarbeidslæring på en effektiv måte som fremmer læring (Stahl et al., 2014). Videre i denne oppgaven vil dette gi meg muligheten til å forstå hvordan elever kommuniserer for å kunne dele og tilegne seg kunnskap, og hvordan dette foregår når teknologi er innblandet i undervisningssituasjonen.

4 Metode

Ulike former for forskning er preget av ulike forskningsmetoder med utgangspunkt i hva som skal studeres. Metodiske valg og tilnæringer har sitt formål i å være et hjelpemiddel til å besvare en problemstilling, og komme frem til ny kunnskap. Et hvilket som helst middel som tjener dette formålet, blir belyst av Aubert (1985, s. 196 i Dalland, 2012. s. 111) å «tilhøre arsenalet av metoder». For å gi leserne et klart bilde på forskningsstudiets prosess, skal jeg gjennom dette kapittelet belyse metodiske valg og refleksjoner knyttet til disse valgene. Ved å være åpen rundt valgene som ble foretatt i forskningsstudiet, vil det være mulig for andre å bedømme oppgavens reliabilitet og validitet (Dalgaard et al., 2011).

I dette kapittelet vil jeg først redegjøre for oppgavens forskningsdesign. Deretter vil jeg beskrive studiens datainnsamlingsmetode, samt belyse planlegging og gjennomføring. Videre vil jeg forklare hvordan studiens databehandling ved å beskrive analyseprosessen. Avslutningsvis vil jeg redegjøre for studiens kvalitet og etiske retningslinjer.

4.1 Studiens forskningsdesign

En forskningsprosess starter først med en undring og en problemstilling man ønsker å undersøke og finne svar på (Kleven et al., 2018). Prosessen fortsetter med å besvare eller belyse denne undringen og problemstillingen, noe som videre danner grunnlaget for valg av forskningsmetodikk. Forskningsmetode er et begrep som kan forstås i en vid forstand. Kvale et al. (2015) forklarer betydningen av begrepet som veien til målet. Det er en veiviser for nå et mål gjennom fremgangsmåten vi velger for å tilegne oss kunnskap om det fenomenet som undersøkes, og videre bruke den kunnskapen til å besvare en problemstilling (Kvale et al., 2015; Kleven et al., 2018). Gjennom min masteroppgave ønsker jeg å få innsikt i og dypere forståelse av læreres opplevelse med Campus Inkrement. Tatt i betraktning har jeg valgt å benytte meg av en kvalitativ forskningsmetode, ettersom dette er en forskningsmetodikk som har en *epistemologisk posisjon* (Bryman, 2016). Ved å anvende kvalitativ forskning får jeg muligheten til å den sosiale verdenen gjennom deltakernes forståelse (Thagaard, 2018). Bakgrunn for metodevalget ligger ved antagelsen om at dette vil gi meg innsikt i hvordan matematikk læreres erfaringer og kompetanse er avgjørende for hvordan de implementerer digitale læringsverktøy i sin undervisning. Dette med et ønske om å forstå hvilke muligheter

og begrensninger Campus Inkrement har for læreres tilrettelegging av samarbeidslæring og fleksibilitet i matematikkundervisning.

Med utgangspunkt i at studien tar utgangspunkt i den subjektive opplevelse og søker å oppnå en forståelse av den dypere meningen i enkeltpersoners erfaringer, vil jeg påstå at denne studien er forankret i en *fenomenologisk vitenskapsteori* (Thagaard, 2018). Begrepet fenomen betegner «tingene slik det fremtrer for oss og slik vi erkjenner deres vesen, i motsetning til slik de er i virkeligheten» (Duesund, 2003, s. 30). Dette danner grunnlaget for fenomenologien som peker på en interesse sentrert rundt fenomenverdenen slik informanten opplever den, mens den ytre verden kommer i bakgrunnen (Thagaard, 2018). Tatt i betraktning var det hensiktsmessig for meg, i denne studien, å være åpen for erfaringene til informantene ettersom studien forstår et fenomen med utgangspunkt i informantenes perspektiv og beskriver omverdenen slik de erfarer den (Thagaard, 2018).

For å samle inn en detaljert data, var det til fordel for meg å kombinere forskjellige metoder ved innsamling (Johannessen et al., 2021). Med utgangspunkt til det har jeg valgt å benytte flere kvalitative metoder for datainnsamling, nemlig intervju som hoveddata og observasjon som supplerende datainnsamlingsmetode. Ved å kombinere observasjon og intervju, kan observasjon gi de nødvendige forutsetningene for å få en bedre forståelse av konteksten som undersøkes. Intervjuet kan tilsvarende bidra til å utfylle det bildet observasjonen gir ved å gi informasjon om hvorfor ting skjer (Dalland, 2012, s. 184). Videre har observasjon som datainnsamling gitt meg muligheten til å undersøke underviseres og elevers naturlige holdning i interaksjon med det digitale læringsverktøyet Campus Inkrement. Til tross anses observasjon å være den beste måten å skaffe kunnskap om den intersubjektive konstruksjonen av virkeligheten på, fordi man gjennom observasjon ikke har noe annet valg enn å «lytte til hva verden forteller oss» (Tjora, 2021, s. 53). Mer om observasjon og intervju som datainnsamlingsmetode belyses i delkapittel 4.3.

4.2 Utvalg

Johannessen et al. (2021) belyser at informantene ved kvalitative intervjuer velges ut ved strategisk utvelgelse. Som forsker måtte jeg ta en vurdering på hvilken målgruppe som var godt egnet til å delta i studien for at de nødvendige dataene skulle samles inn (Johannessen et al., 2021). Det ble gjennomført en kriteriebasert utvelgelse, som omhandler å velge

informanter som oppfyller særegne kriterier. Utvelgelseskriteriene som ble iverksatt tok utgangspunkt i oppgavens problemstilling, og hva som var praktisk og hensiktsmessig å oppnå (Johannessen et al., 2021). Da studien ser på bruk av Campus Inkrement var forutsetningen for å delta i prosjektet at informantene er faglærere og elever på ungdomstrinn som benytter eller har kjennskap til Campus Inkrement.

For å sikre en relevant og passende utvelgelse av informanter, ble det gjennomført en nøye planlagt utvelgelsesprosess. Først tok jeg kontakt med ledelsen til en ungdomsskole jeg tidligere har kjennskap til for å innhente tillatelse til å gjennomføre studien hos den aktuelle skolen. I denne samtalen forklarte jeg hva studiens formål er og hvordan det er tiltenkt at datainnsamlingen skal gjennomføres. Etter å ha fått godkjennelse, spurte jeg skoleledelsen om hjelp til å identifisere en matematikklærer som har dyp erfaring og kunnskap om Campus Inkrement. Ved å ta i bruk denne tilnærmingen, fikk jeg muligheten til å sikre en informant som hadde den nødvendige erfaringen og kunnskapen jeg anså å være relevant for å besvare forskningsspørsmålene. Jeg tok kontakt med den aktuelle læreren (herunder kontaktperson) gjennom e-post, og forespurte en samtale for å gjennomgå studiens omfang.

I denne studien ønsket jeg å få innsikt i hvordan lærere planlegger undervisninger med bruk av digitale læringsverktøy. Med utgangspunkt i det, ble jeg informert av min kontaktperson at faglærere på trinnet har fagmøter hver onsdag. Jeg tok kontakt med de aktuelle lærerne gjennom e-post, hvor jeg nok engang informerte om forskningsprosjektet og spurte om de kunne ha tenkt seg å delta i forskningsprosjektet. Etter å ha fått bekreftelse av alle aktuelle lærere, tok jeg med samtykkeskjema og infoskriv på det først fagmøtet jeg deltok i (Vedlegg 1). Videre i studien ble det gjennomført en videoobservasjon av en fokusgruppe bestående av en lærere og fem elever (Tabell 1). Elevenes kjønn er ikke relevant for studien, men det kan være nyttig å understreke at deltakerne er niendetrinns elever.

I ettertid ble ytterligere to lærere rekruttert til intervju. Totalt bestod utvalget av 12 deltagere hvor 5 av dem var elever (Tabell 1).

Hovedkategorier	Type datakilder	Antall
Observasjon	Feltnotat av planleggingsmøte (60 minutter)	Fem lærere
	Feltnotat + lydopptak av fagmøter (180 minutter)	Fire lærere
	Klasseromsobservasjon – videoopptak (180 minutter)	En lærer og en elevgruppe på fem elever
Intervju	Semi-strukturert intervju	Tre lærere

Tabell 1: Oversikt på fordeling av utvalgte deltakere

Figuren ovenfor viser hvordan de 12 deltagerne som deltok i datainnsamlingen, var fordelt: fem av dem deltok på fagmøtet, fire deltok på planleggingsmøtet, seks deltok på klasseromsobservasjonen og fire av dem ble intervjuet.

4.3 Datainnsamling

Datainnsamling har vært en essensiell fase for forskningsprosessen, da den har dannet grunnlaget for studien. Det har vært en betydelig viktighet å velge passende metoder for datainnsamling i studien med tanke på å sikre validitet og reliabilitet. Tatt i betraktning har jeg forsøkt å oppnå dette ved å anvende datainnsamlingsmetodikker som er adekvat for problemstillingen og tilhørende forskningsspørsmål. Tabell 2 viser en oversikt over den innsamlede dataen som skal redegjøres i dette delkapittelet.

Hovedkategorier	Type datakilder	Hvem	Hvilken type?
Observasjon	Feltnotat av planleggingsmøte (60 minutter)	Lærere	Planleggingsmøte, termin start
	Feltnotat + lydopptak av fagmøter (180 minutter)	Lærere	Ukentlige fagmøter
	Klasseromsobservasjon – videoopptak (180 minutter)	Lærer og elever	Klasseromsobservasjon av lærer og en elevgruppe
Intervju	Semi-strukturert intervju	Lærere	Individuelt intervju

Tabell 2: Datakorpus

4.3.1 Observasjon

«Observasjon er ett av flere redskaper forskere kan benytte for å samle inn data fra forskningsfelt» (Postholm, 2010, s. 55). Observasjon blir beskrevet av Thagaard (2018) som en metode som er godt egnet for å gi informasjon om praksis i dagliglivet. Ved å anvende observasjon fikk jeg undersøke hvordan lærere handler og samhandler med Campus Inkrement før og under matematikkundervisninger (Dalland, 2012). Med det ble det gjennomført to typer observasjoner – *videoobservasjon* og *feltobservasjon*. I dette delkapittelet er det ønskelig å redegjøre i hvilken kontekst de ulike observasjonsmetodikken ble anvendt.

Observasjon av planleggings- og fagmøter:

For å kunne undersøke oppgavens problemstilling – *Hvilke muligheter og begrensninger gir Campus Inkrement for lærerens tilrettelegging av fleksibilitet og samarbeidslæring?* – benyttet jeg strukturert observasjon av et planleggingsmøte på 60 minutter med alle matematikklærere i skolen (Tabell 2). I tillegg observerte jeg tre fagmøter – *3 x 60 minutter* –

som matematikklærere i niende trinn har på en ukentlig basis. *Strukturert observasjon*, eller *systematisk observasjon*, er en metode som innebærer å definere hva som skal observeres på forhånd og hvordan det skal registreres på et skjema for å få en systematisk og objektiv observasjon av et fenomen (Kleven et al., 2018). Dette gjorde jeg ved å forme en mal for feltarbeidet som tok utgangspunkt i Spradley's (1998 i Hammersley et al., 1996) huskeliste for feltnotater (Vedlegg 2). Loggen tok for seg:

1. **Rom** – hvor observerte jeg
2. **Aktør** – hvem observerte jeg
3. **Objekt** – de fysiske gjenstandene som er til stede
4. **Handling** – enkelthandlinger som personene gjør
5. **Tid** – sekvens av hendelser over tid
6. **Formål** – hva noen forsøker å oppnå
7. **Følelse** – hva som føles og kommer til uttrykk

(Spradley 1980, s. 78 i Hammersley et al., 1996)

I planleggingsmøtene, som var den første datainnsamlingen, brukte jeg kun feltnotat. Til fordel var feltnotatet noe jeg kunne støtte meg til i analyseprosessen. Da det var første gang jeg gjennomførte lignende datainnsamling, opplevde jeg det som utfordrende å notere hva som ble sagt, hva som skjedde, samt ha rom for egen refleksjon i møtet med feltet. I den grunn valgte jeg å kombinere feltnotat og lydopptak under observasjon av fagmøter. Bakgrunn for dette valget ligger ved å fremme forskningsprosjektets reliabilitet og validitet i den senere analysen. Som Dalland et al. (2023) belyser er det et skille mellom observasjon og tolkning av en situasjon. Lydopptak alene hadde ikke vært tilstrekkelig nok til å kunne tolke forskningssituasjonen. Feltnotat ga meg muligheten til å fange opp viktige øyeblikk og situasjoner som nødvendigvis ikke kunne identifiseres gjennom lydopptak. Fordelen ved denne kombinasjonen, er at det fremmet muligheten til å sikre at jeg ikke glemmer viktige detaljer. I tillegg fikk jeg muligheten til å være selektiv med mine fokusområdet, ettersom jeg hadde lydopptak å vende meg tilbake til.

Ved å benytte strukturert observasjon kunne jeg sette søkelys på spesifikke aspekter ved matematikklæreres planlegging av undervisnings med Campus Inkrement. Observasjon av planleggingsmøtet var på en generell basis. Formålet ved denne observasjon var å undersøke

utfordringer, og eventuelle styrker lærere hadde i møte med digitale ressurser. Videre i fagmøtene valgte jeg å undersøke hvilke deler av læreverktøyet lærerne brukte, hvilke mål de satte for undervisningen, og hvordan de planla å innlemme læreverktøyet i undervisningen. Denne typen observasjon ble gjennomført over en periode på tre uker (Tabell 2).

Videoobservasjon:

Videoobservasjon ble anvendt som innsamlingsmetode i læringskontekst. Med læringskontekst menes bruk av videoobservasjoner i forskning av sosiale praksiser som på ulike måter involverer undervisning og læring (Tverbakk, 2021). Dataen som ble samlet inn ved bruk av videoobservasjon var velegnet til å finne ut av hva elever og lærere gjorde og sa, og for å undersøke hvilken betydning elev–lærer-interaksjon og elev–elev-interaksjon hadde. Dette går i tråd med Jordans et al. (1995) perspektiv på interaksjonsanalyse, hvor det belyses at interaksjonsanalyse ikke finner grunnleggende data fra kraniale aktiviteter, men fra detaljene i sosiale interaksjoner i tid og rom. Interaksjoner som undersøkes i denne studien er ikke kognitivt forankret, men forankret av sosiale faktorer da målet er å sette søkelys på hvordan elever og lærere skaper mening ut av hverandres handlinger og det materielle i verden. Med utgangspunkt i det er videoopptak essensielt for å kunne gjennomføre en slik analytisk tilnærming. Videoopptak kan også sies å være mer presis enn andre datainnsamlingsmetoder ved at det gir en presis gjengivelse av hendelsene i en kontekst (Jordan et al., 1995).

I klasseromsundervisningen var det ønskelig å undersøke forskningsspørsmålene – *Hvordan bruker lærerne språk som medierende artefakt for samarbeidslæring? Hvordan bruker lærerne teknologi som medierende artefakt for samarbeidslæring?* Med utgangspunkt i forskningsspørsmålene var det formålstjenlig å undersøke hva som blir sagt i en lærer–elev-samtale og i en elev–elev-samtale (Postholm, 2010). Jeg valgte å ikke anvende feltobservasjon alene, da det kan være utfordrende i komplekse kontekster som i klasserom. Som forsker, kan det i tillegg være et potensiale for at det oppstår selektiv oppmerksomhet og distrahering, noe som kan resultere til vanskeligheter med å oppfatte og vurdere de mest relevante hendelsene (Cohen et al., 2011; Dallend et al., 2023). I tillegg kan det være utfordrende å skille mellom hva som oppfattes å være en observasjon og hva som er en tolkning av en situasjon. For å unngå å møte på disse problemstillingene var videoobservasjon hensiktsmessig å anvende i klasseromsobservasjonene. Dette styrkes av Cohen et al. (2011) som belyser at audio-visuelle opptak kan overvinne tendensen til å kun registrere de hyppige

forekommende hendelsene. Å anvende videoopptak var også med på å muliggjøre muligheten til å gjennomgå materiellet gjentatte ganger og i flere anledninger. På den måten fremmes muligheten til å studere ansiktsuttrykk, kroppsspråk og dialoger med mer nøyaktighet. I tillegg reduseres risikoen for at mine forhåndsoppfatninger dominerer analysen. Med andre ord er fordelen med å bruke video i datagenerering, at man har en detaljert ikke-tolket gjengivelse av det som skjer i en relevant situasjon (Tjora, 2021).

Min rolle som forsker under observasjon:

Ifølge Gold (sitert i Tjora, 2021) finnes det fire ulike observatørroller, nemlig *fullstendig deltaker*, *observerende deltaker*, *deltakende observatør*, og *fullstendig observatør*. Begge fullstendige rollene betegnes som *skjult observasjon*, mens observerende deltaker og deltakende observatør inngår i *åpen observasjon* (Tjora, 2021; Thagaard, 2018). Denne studien bygger på premissene om en åpen observasjon, hvor observasjonen skjer i fysisk nærhet av observatøren, og der vedkommende er bevisst på at de blir observert. For å konkretisere det, var jeg en deltakende observatør, noe som vil si at observasjonsobjektene var klare over at de skulle bli observert som en del av forskningsprosjektet (Tjora, 2021). Deltakende observatør skiller seg fra observerende deltaker ved at den førstnevnte rollen omfatter observasjonsobjektene er bevisste om at jeg er en observatør (Tjora, 2021). Det var ikke mulig å gjennomføre en skjult observasjon ettersom videokamera ble brukt som en av datainnsamlingsmetodene, i tillegg til at elevene var mindreårige. Det var derfor nødvendig å innhente samtykke fra foreldrene til elevene som ble observert før observasjonen kunne gjennomføres. Dette ble gjort ved at alle foresatte mottok et skriv som forklarte hva forskningsprosjektet handlet om, og hvordan observasjonen skulle foregå (Vedlegg 1). Foresatte ble også gjort oppmerksom på at de kunne trekke tilbake samtykke dersom de ønsket det.

Den aktuelle klassen som ble observert var en niendeklasse på en ungdomsskole, og observasjonen ble gjennomført i forbindelse med tre matematikktimer. Etter at samtykke fra foreldre ble innhentet, organiserte læreren en gruppe på fem elever. Gruppen ble satt sammen i klasserommet, og de diskuterte med hverandre når det ble introdusert diskusjonsoppgaver i undervisningen. Fordelen med å danne en fokusgruppe er at det fremmer muligheten til å gjøre en grundig og nøyaktig analyse av hvordan Campus Inkrement legger rom for samarbeidslæring i undervisningen. Under observasjonen satte jeg meg på pulten ved siden av

fokusgruppen for å holde styr på kameraet i tilfelle det oppstod noen tekniske utfordringer som kunne påvirke datainnsamlingen. Jeg hadde også pc-en min oppe og skrev ned relevante handlinger og tok bilder av oppgaver som ble vist til elevene i plenum.

4.3.2 Semi-strukturert intervju

Ifølge Kvale et al. (2015) setter det kvalitative forskningsintervjuet søkelys på å forstå verden slik den oppleves av intervjupersonen, med fokus på deres *følelser, meninger og erfaringer* knyttet til spesifikke temaer. Ved å få innsikt i intervjupersonens perspektiv og oppfatning, kan man utvikle en dypere forståelse av problemstillingen som undersøkes. Denne informasjonen konstrueres i samspill eller interaksjon mellom intervjueren og informantene.

I dette forskningsprosjektet brukte jeg en kombinasjon av observasjon og intervju. Jeg valgte å bruke semi-strukturert intervju, som ifølge Tjora (2021) er en godt egnet metode når man ønsker å studere menneskers *meninger, holdninger og erfaringer*. Hensikten bak anvendelsen av semi-strukturert intervju i dette forskningsprosjektet var å undersøke om det er en kobling mellom lærerens digitale kompetanse, meninger rundt bruk av digitale læringsverktøy, og erfaringer med verktøy i undervisningssammenheng. Jeg ønsket å få innsikt i informantenes opplevelser og hvordan de reflekter over egne opplevelser (Tjora, 2021). Semi-strukturert intervju gav en fin balanse mellom standardisering og fleksibilitet av intervjuene, da intervjuet verken var en åpen samtale eller en lukket spørreskjemasamtale (Kvale et al., 2015). Det ble utført en overensstemmelse med en intervjuguide som sirklet inn bestemte temaer, samtidig som det var rom for å vurdere spørsmålenes relevans underveis i intervjuet.

Intervjuguide:

Dalen (2011, s. 26) belyser at «alle prosjekter som bruker intervju som metode har det behovet for å utarbeide en intervjuguide, og det er særlig viktig der man bruker semi-strukturert intervju som metode». Formålet med guiden er å være en veileder som legger til rette for at sentrale temaer dekkes samt sikre at man får data som besvarer problemstillingen. Å forme en guide som dekker dette formålet har både vært en tidskrevende og konstruktiv prosess. Jeg har holdt fokus på å forme spørsmål som dekker oppgavens temaområder og som gir meg mest mulig informasjon (Kvale et al., 2015). I henhold til min studie var det hensiktsmessig å forme en intervjuguide med frie tøyler som gir rom for læreres tolkninger og opplevelser i intervjuet. Det var i den grunn viktig for meg å unngå å bruke ledende spørsmål

som kunne påvirke informantenes svar. Fremfor stilte jeg åpne spørsmål som belyses av Dalen (2011) å være spørsmål som fremmer rikere og mer interessant data. I tillegg oppmuntrer åpne spørsmål intervjupersonen til å svare utdypende og åpent (Thagaard, 2018).

Utformingen av intervjuguiden startet med å lese tidligere masteroppgaver med samme tematikk, og da med fokus på det som omhandler intervjuguide. Å anvende allerede eksisterende spørsmål belyses av Bryman (2016) å være en fordel, og at det nesten kan sees på som en *pilotering*. I masteroppgaven til Frafjord (2021) ble det gjennomført en pilotrunde av intervjuguiden. Jeg så derfor denne intervjuguiden, fremfor andre intervjuguiden som ikke har gjennomgått en pilotrunde, som god inspirasjon. Da min masteroppgave har flere fokusområder – *digital teknologi, samarbeidslæring og lærerstøtte* – valgte jeg å dele intervjuguiden inn i forskjellige temaer. Utgangspunktet med å gjennomføre en semi-strukturert intervju var for å få bedre innsyn i tankene til kontaktpersonen (se 4.2), og besvare oppgavens problemstilling. I analyseprosessen identifiserte jeg at denne datainnsamlingen ikke var tilstrekkelig nok, og intervjuet dermed ytterligere to lærere (se tabell 1 og tabell 3).

For å svare på problemstillingen – *Hvilke muligheter og begrensinger gir Campus Inkrement for lærerens tilrettelegging for fleksibilitet og samarbeidslæring* – så jeg på det som hensiktsmessig å undersøke lærerens teknologiske pedagogiske fagkunnskap, og hvilke oppfatninger de har til bruk av digital teknologi i matematikkundervisning, mer spesifikt Campus Inkrement. I samsvar med Frafjord (2021) valgte jeg *oppfatninger* og *TPACK* som to kategorier jeg trengte å lage spørsmål til (Vedlegg 3). Kategoriens oppfatninger tok utgangspunkt i spørsmål som kunne gi meg et innblikk i lærerens tanker og meninger rundt digital teknologi og midler, og hvordan disse tankene er avgjørende for deres anvendelse av Campus Inkrement i undervisningen. For å kunne si noe om lærerens teknologiske pedagogiske fagkunnskap, anvendte jeg rammeverket til Koehler et al. (2006; 2009) som en guide for å kunne forme spørsmål. Videre hadde jeg en innledende kategori som tok for seg generelle spørsmål. Disse spørsmålene gir oss et innblikk i lærerens utdanningsbakgrunn og hvor lenge de har jobbet som lærer. Formålet ved denne kategorien, samt oppfatninger, er å kunne resonnerer mer over hva som skiller lærernes erfaring og bruk av digital teknologi i deres matematikkundervisning. Avsluttende hadde jeg en kategori som omfatter samarbeidslæring med og uten teknologi, samt lærerstøtte og -rolle.

Gjennomføring av intervju:

Forskningens datainnsamlingsperiode var fra tidlig januar til midten av april 2023, og omfattet observasjon som ble gjennomført før intervjuene. Å gjennomføre observasjon i forkant av intervjuene, ga meg muligheten til å revidere intervjuguiden for å sikre dens relevans. Intervjuets oppbygning tok utgangspunkt i det Tjora (2021) beskriver som de tre fasene i dybdeintervjuets struktur – *oppvarming, refleksjon og avrundning*. Jeg har tidligere kjennskap til informantene som ble intervjuet, noe som gjorde at det var en avslappet stemning. Tjora (2021) belyser at avslappet stemning legger til rette for at informantene føler seg trygg på å snakke åpent og ærlig. I tillegg skaper det rom for digresjon, noe som fremmer muligheten til å kunne avdekke temaer og fenomener forskeren ikke har tenkt på i forkant, men som viser seg å være relevante for undersøkelsen (Tjora, 2021). Oppvarmingen skjedde ved å introdusere masteroppgaven, informere dem om at det blir tatt lydopptak av intervjuet, hvordan disse opptakene skulle oppbevares og brukes, og hvordan opptakene slettes når forskningsprosjektet avsluttes. Deretter stilte jeg noen enkle spørsmål om deres arbeidserfaring og bakgrunn. I refleksjonsdelen valgte jeg å vektlegge de tidligere nevnte kategoriene, nemlig *oppfatninger, TPACK og samarbeidslæring*. Avslutningsvis fikk informantene muligheten å legge til mer dersom de hadde noe mer å tilføye.

Totalt ble det gjennomført tre intervjuer med lærere ved bruk av lydopptak. Alle tre intervjuene ble gjennomført innenfor en tidsramme på 20-25 minutter. Intervjuet ble tatt opp ved bruk av UiO Nettskjema-diktafon mobilapp. Med Nettskjema-diktafon kan du ta lydopptak på smarttelefon og sende opptakene til Nettskjema (UiO, 2017). Nettskjema er en sikker løsning for datainnsamling hvor man kan oppbevare opptil svarte data. Denne appen ble testet på forhånd slik at jeg ble kjent med dens funksjoner, deriblant hvordan lydopptaker overføres fra diktafon-appen til nettskjema og hvordan man finner lydopptaket i nettskjema. Å ta i bruk lydopptak gjorde det mulig for meg å fokusere fullt og helt på informanten og intervjuet. I etterkant av intervjuet hadde jeg anledningen til å avspille lydopptaket gjentatte ganger, og transkribere det som ble sagt.

4.4 Analytisk tilnærming

Dataanalysen i forskningsprosjektet var ikke adskilt fra selve forskningsprosessen. Analysen foregikk gjennom hele forskningsprosessen i form av hyppig notering parallelt med

datainnsamling og transkribering av råmaterialet. Det valget er preget av Postholm (2010) som understreker at analyseprosessen av datamaterialitet ikke er en lineær prosess. Datainnsamling og dataanalyse er gjentatte og dynamiske prosesser. Det betyr at analysen ikke er ferdig når alt materialet er samlet inn (Postholm, 2010). Med andre ord har ikke datanalysen et start- eller slutt punkt. Man kan likevel sette et skille mellom analyser som foregår underveis i forskningsarbeidet og analyser av det innsamlede materialet. I analyseprosessen styrer teoriene mine tolkninger, til tross for at jeg behandler dataen med et åpent sinn. I dette delkapittelet ønsker jeg å gi leseren innsyn i analyseprosessen.

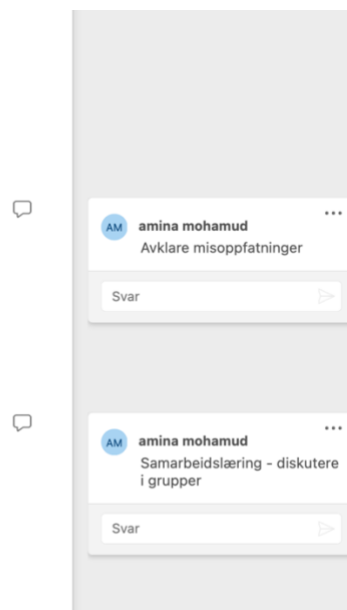
4.4.1 Tematisk analyse

For å analysere den innsamlede dataen, så jeg det som hensiktsmessig å gjennomføre en tematisk analyse. Dette er en analysemetodikk som beskrives av Braun et al. (2019) å være en metode som *identifiserer, analyserer og rapporterer* temaer innad datainnsamlingen. Denne forklaringen støttes av Thagaard (2018) som fremhever at tematisk analyse gir muligheten til å undersøke koblinger mellom temaer som fremkommer i dataen. I henhold til denne masteroppgaven var det blant annet ønskelig å identifisere relasjoner mellom dataen fra fagmøtene og dataen fra de observerte matematikkundervisningene. I tillegg var det ønskelig å se sammenhengen mellom temaene som kom til syne i transkribering av intervjuene. For å kunne gjennomføre en strukturert tematisk analyse, tok jeg inspirasjon fra de seks stegene introdusert av Braun et al. (2019). Stegene ble anvendt på en fleksibel måte ved å tilpasse dem etter oppgavens problemstilling, forskningsspørsmålene og den innsamlede dataen (Braun et al., 2006).

Det første steget i analyseprosessen omfatter å bli kjent med dataen. Som belyst tidligere i oppgaven anvendte jeg både video- og lydopptak, noe som ga meg muligheten til å se og høre på dataen gjentatte ganger. I tillegg ga det meg muligheten til å få en autentisk transkribering. Ettersom jeg hadde data av intervjuer – *75 minutter med tale* – observasjon av fagmøter – *180 minutter med tale* – og videoopptak av klasseromsobservasjon – *180 minutter med video* – vil jeg beskrive denne prosessen som tidskrevende, og ikke minst utmattende. Likevel var det en utmerket måte å bli kjent med dataene på, og få en grundigere forståelse av fenomenet jeg ønsket å undersøke. Da jeg hadde en adekvat mengde med data, var det nødvendig å ta ulike tilnærminger under transkribering. På bakgrunn av fagmøter valgte jeg å fokusere på alt som omhandlet Campus Inkrement og matematikk. Totalt utgjorde dette sirka 30 minutter med

transkribert tale. Jeg anvendte samme tilnærming ved transkribering av videoopptak. Fokuset var på hvordan læreren medierer samarbeid ved bruk av språk og teknologi, og det som ble konkret ytret av deltakerne. Med det menes at jeg ikke transkriberte lange pauser eller taler jeg tolket å være irrelevant for min oppgave. Videre i transkriberingsprosessen markerte jeg ekstrakter jeg ønsket å undersøke videre. Dette gjorde jeg ved å lese gjennom transkriberingen, markere med farger, og skrive notater ved bruk av merknader (Figur 6)

Meg: Hva er de største fordelene ved å bruke digitale læremidler i undervisningen?
Lærer A: Største fordel er at jeg har, for rask oversikt over hva elevene gjør og hvordan de ligger an, og de har muligheter til å gi, komme med spørsmål tilbake via læringsplattformen. De har muligheten til å gi respons på videoen hvis det (...), om de forstår eller ikke og om det er ting de ønsker at jeg skal ta opp timen. De har på en måte muligheten til å komme med det uten å måtte rekke opp hånde i klassen og spørre spørsmål. Det har jeg, det er det ganske mange som gjør til tider, litt opp og ned.
Meg: Kritisk tenkning og muntlig matematisk: hvordan legger du til rette for det?
Lærer A: Akkurat når det gjelder Campus Inkrement så bruker jeg en det diskusjonsverktøyet når de får muligheten til å diskutere, i grupper. Jeg bruker egentlig ganske mye tid på det, for jeg tenker det er ganske viktig at de kommer med forklaringene sine, og prøver og feiler. Også tar jeg, jeg har jo hatt en sånn økt som du har sett, så da prøver jeg å gjøre en litt greie av det, den diskusjonen da. Det blir en, bruker noen litt på det for at det skal bruke tid på å snakke matematikk da.
Meg: Er det noe mer du ønsker å legge til?
Lærer A: Jeg tenker jo at vi er sånn egentlig bare begynnelsen av hvordan digitalt læreverk vil være. Jeg håper at flere, at Campus Inkrement får litt konkurranse fra andre og ikke bare Kikora. At det er andre plattformer også som kommer opp, at det blir på en måte kanskje sånn raskere utvikling. At det kommer mer momenter da i, det tror jeg at det over tid vil begynne også.

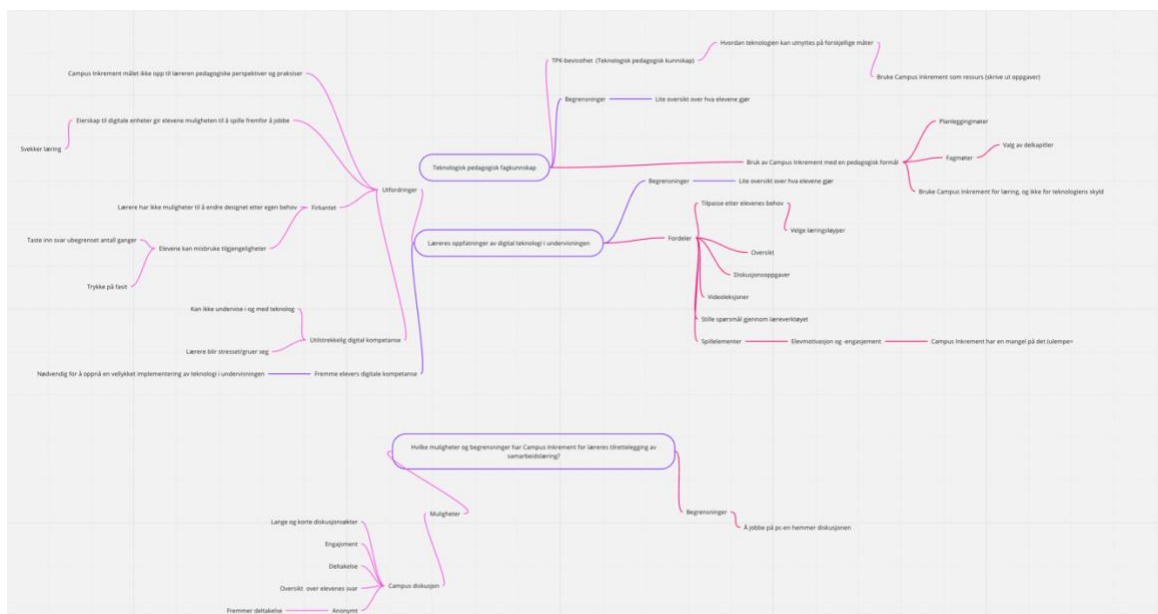


Figur 6: Et øyeblikksbilde av interessante funn som ble markert med farger og merknader

Etter å ha blitt godt kjent med datamaterialet, gikk jeg videre til det neste steget som omfatter å generere koder. Koding er en viktig del av analysen fordi den identifiserer og merker trekk ved dataen som kan være relevant for forskningsspørsmålene. Ved generering av koder og temaer er det ulike tilnærminger som kan anvendes, nemlig *deduktiv* og *induktiv tilnærming*. Deduktiv tilnærming tar utgangspunkt i at analysen tar særpreg av oppgavens teoretiske rammeverk og forskningsspørsmål (Bryman, 2016). Et av oppgavens forskningsspørsmål er «*Hvordan er læreres pedagogiske perspektiver avgjørende for deres bruk av digitale verktøy, medier og ressurser?*». For å finne funn som fremhever dette forskningsspørsmålet ble det teoretiske rammeverket TPACK brukt for å undersøke hvordan lærere reflekterer over deres bruk av teknologi i undervisningen, og hvordan teknologi påvirker deres pedagogiske praksiser. Ved bruk av rammeverket var jeg også på søkelys etter hva som svekker læreres evne til å implementere teknologien effektivt i undervisningen. Den deduktive tilnærmingen startet så tidlig som i generering av intervjuguide, med utgangspunkt i at den var utviklet med

formål i å fremheve det teoretiske rammeverket og forskningsspørsmålene. For å kunne identifisere ny informasjon, tok jeg en grundig gjennomgang av den transkriberte dataen med en induktiv tilnærming. En induktiv tilnærming tar særpreg i å utforske mønstre og konklusjoner uten en sterk orientert teori (Thagaard, 2018). Dette gjorde jeg ved å sette intervjuene opp mot hverandre for å identifisere forskjeller og likheter i informantenes besvarelser. Ved bruk av denne tilnærmingen fikk jeg oppdaget at lærere har ulike tanker og meninger om teknologi, og at dette også er avgjørende for hvordan og hvorvidt teknologi anvendes i deres klasserom. Kategoriene som ble gjennom en induktiv tilnærming, ble gjennomgått med en deduktiv synsvinkel, der jeg tok en vurdering om det finnes noe teoretisk bidrag som kan støtte kategorien. Med det kan jeg påstå at jeg anvendte en abduktiv (induktiv og deduktiv) tilnærming. Ifølge Thagaard (2018) utfyller samspillet mellom tilnærmingene hverandre og gir en mer helhetlig forståelse av fenomenet som undersøkes.

Etter å ha generert temaer, gikk arbeidet videre til å forme kategorier. Dette ledet meg til det tredje steget av den tematiske analysen. For å sortere de ulike temaene inn i tematiske kategorier tok jeg i bruk programmet Miro. Dette hjalp meg med å strukturere analysearbeidet (Figur 7).



Figur 7: Et øyeblikksbilde av den tematiske analyseprosessen

Som figur 7 fremviser, satt jeg igjen med tre kategorier Disse kategoriene ble formet i fase fire og fem, som omhandler å gjennomgå og definere temaene ved å gjøre en siste avgrensning (Braun et al., 2019).

4.5 Studiens kvalitet

Når man diskuterer kvaliteten på studie, så er det med søkelys på resultatene som introduseres i forskningsprosjektet. Dette kan begrunnes med å være fordi en forskning er en prosess, så vel som et resultat. I tråd med det, kan ikke kvaliteten til en forskning vurderes uten å se på resultatene som fremheves. Dette styrkes av Postholm et al. (2018) som understreker at et resultat som er sant og riktig i en situasjon, kan bli utfordret av ny kunnskap i andre situasjoner. Med det, kan det påstås at kvaliteten i studien omhandler hvordan kunnskapen er produsert, og hvilke overveielser som har vært foretatt gjennom forskningsprosessen (Postholm et al., 2018).

I diskusjon om kvalitetssikring innad kvalitativ forskning, benyttes de tre kriteriene *pålitelighet*, *gyldighet* og *generaliserbarhet* som indikatorer på kvalitet (Tjora, 2021). De følgende delkapitlene tar utgangspunkt i disse kriteriene ettersom de fungerer utmerket for å vurdere kvaliteten på en kvalitativ forskning (Tjora, 2021). I tillegg skal dette delkapittelet gi leseren innsyn i hvordan jeg forholdt meg til forskningsetiske retningslinjer.

4.5.1 Pålitelighet

Thagaard (2018) belyser at *reliabilitet* omhandler forskningens *pålitelighet*. Begrepet referer til spørsmålet om hvorvidt en forskning er utført på en tillitsvekkende måte (Thagaard, 2018). For at en forskning skal være pålitelig, skal det være mulig for andre å etterprøve det gjennomførte forskningsarbeidet og komme frem til samme resultat. I kvalitativ forskning kan dette være utfordrende å oppnå ettersom en forskningssituasjon aldri vil bli konsistent, til og med hvis samme forsker gjennomfører det flere ganger (Thagaard, 2018). I tråd med det må forskeren argumentere for reliabilitet ved å redegjøre hvordan dataene er blitt utviklet i løpet av forskningsprosessen (Thagaard, 2018). I min masteroppgave har jeg forsøkt å gjøre dette ved å systematisk redegjøre for valgene jeg tok underveis i dette forskningsstudiet. Spesielt i dette kapittelet (kapittel 4) har jeg forsøkt å være så transparent som mulig, og danne et bilde av hvordan forskningsprosessen har sett ut ved å gi en detaljert fremstilling av både gjennomføring og bearbeiding av datainnsamling. Pålitelighet omhandler også hvordan min rolle som forsker har påvirket forskningsprosessen (Tjora, 2021). Ettersom jeg har kjennskap til skolen, er verken lærere eller elever i studien ukjente. Dette brøt en barriere mellom meg og deltakerne ettersom det var en eksisterende tillit og trygghet. Deltakerne var komfortabel

med å bli intervjuet (lærere) og bli observert med videoopptak (lærer og fokusgruppe). Tatt i betraktning er det nødvendig å understreke at utfallet av datainnsamling kan være annerledes dersom en annen forsker gjennomfører helt lik studie med de samme deltakerne. Dette styrker viktigheten av å gi en nøyaktig og transparent beskrivelse av forskningsprosessen, ettersom det styrker studiens reliabilitet.

4.5.2 Gyldighet

Gyldighet referer til spørsmålet om hvorvidt de svarene vi finner i vår forskning, faktisk svarer på de spørsmålene vi forsøker å forske på (Tjora, 2021). Det dreier seg om i hvilken grad forskerens framgangsmåter og funn reflekterer formålet med studien og representerer virkeligheten (Johannessen et al., 2021). Studiens datainnsamling var i første omgang fra tidlig januar til tidlig mars. I løpet av denne tidsperioden hadde jeg datainnsamling av fagmøter, planleggingsmøter, videoobservasjon og intervju med en lærer (lærer A)³. Med utgangspunkt i transkribering og analyse identifiserte jeg at dataen ikke var tilstrekkelig nok til å kunne besvare oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål på en hensiktsmessig måte. Dette medførte at jeg intervjuet ytterligere to lærere (lærer B og lærer C)⁴. Ikke kun var disse intervjuene med på å gi oppgaven variasjon, men også styrke representasjonen av virkeligheten som hadde blitt studert. (Thagaard, 2018).

Gyldighet handler også om hvor gyldig tolkningene mine er i forhold til det jeg undersøker, altså at det er en logisk sammenheng mellom prosjektets utforming og funn, og de spørsmål man forsøker å finne svar på (Tjora, 2021). Å være fullstendig objektiv i denne studien var ikke mulig i mitt tilfelle. Dette skyldtes av at jeg allerede hadde erfaring med Campus Inkrement i undervisningssammenheng. For å bygge videre på å være transparent er det nødvendig å understreke at jeg har et negativt syn på bruk av Campus Inkrement i matematikkundervisning. For å ivareta studiens pålitelighet og gyldighet, var det dermed nødvendig for meg å være åpen og nøytral i analysen. Dessuten har analysen som mål i å oppnå en gyldig forståelse av datainnsamlingen. Mine meninger og erfaringer med Campus Inkrement dannet grunnlaget for bruk av videoopptak fremfor å kun anvende feltlogg, ved at videoopptak legger til rette for at mine tolkninger påvirker analysen i minst mulig grad. I tråd med det har jeg aktivt i analysen tatt med utdrag fra observasjonssituasjonen samt intervjuet. I

³ Se tabell 2 for oversikt over datakorpus

⁴ Se tabell 3 for oversikt over informanter

analysekapittelet har jeg også forsøkt å synliggjøre hva som er mine egne tolkninger og hva som er informantenes stemmer for å gi andre (leserne) muligheten til å vurdere studiets relevans og presisjon.

I tillegg belyses det av Tjora (2021) at den viktigste kilden til høy gyldighet er at forskningen pågår innenfor rammene av faglighet, forankret i relevant forskning. I denne studien har jeg forsøkt å oppnå dette ved å anvende sosiokulturell teori og det teoretiske rammeverket TPACK. Med det er det nødvendig å belyse sannsynligheten for at utfallet kunne ha blitt annerledes dersom jeg hadde brukt en annen teori og forskning til grunn for analysen som presenteres i denne studien.

4.5.3 Generaliserbarhet

Overførbarhet kan bli brukt synonymt med generalisering, da det omhandler i hvilken grad funnene i forskningsprosjektet kan overføres til lignende fenomener (Tjora, 2021; Thagaard, 2018). Tjora (2021) belyser at generaliserbarhet sier noe om hvor relevant en forskning er uten å måtte undersøke det, i tillegg til at det er med på å fremme en forståelse av de fenomenene som undersøkes. Ettersom denne masteroppgaven kartlegger bruk og erfaring med digitale læremidler, i tillegg til at det ikke er satt noe intervensjon som kan påvirke klasseromssituasjonen, er dette en ikke-eksperimentell studie. Tatt i betraktning kan det klargjøres at det, i studier som denne, ikke er mulig å henvise til årsakssammenhenger eller dra kausale slutning. Snarere er det leseren av teksten som vurderer om en forskningstekst er godt nok egnet til å kunne frembringe nye måter å se og tolke et praksisfelt på (Postholm, 2010).

4.5.4 Etikk

En viktig del av forskningsprosessen er å ta stilling til etiske dilemmaer og spørsmål som kan oppstå underveis i arbeidet (Thagaard, 2018). I betraktning til at jeg var bevisst tidlig i prosessen at jeg skulle anvende kvalitative metoder, satt jeg meg inn i hvilke etiske overveielser jeg ble nødt til å gjøre. Først og fremst er jeg som forsker pliktig i å ivareta informantenes rett til selvbestemmelse og personvern (Johannessen et al., 2021). Dette opprettholdte jeg ved å utforme et informasjonsskriv med samtykkeerklæring i forkant av intervju og observasjon (se vedlegg 1). Ettersom informantene bestod av lærere og elever ble

det generert et informasjonsskriv med samtykkeerklæring til lærere, og et til foreldre ettersom elevene er mindreårige. Informasjonsskrivet innbefattet opplysninger om hensikten med forskningsprosjektet, samt informasjon om rettighetene til å trekke seg fra intervjuet eller observasjonen, både underveis og i etterkant. Under intervjuer av lærere og observasjoner av planleggings- og fagmøter, ble lærerne minnet på om at de hadde muligheten til å trekke seg dersom de ønsket det. Når det gjelder elevene sendte jeg ut en melding, i tillegg til informasjonsskrivet og samtykkeerklæring, til foresatte hvor de fikk en enklere forklaring på studiens omfang og hvilke rettigheter barnet deres (elevene) har. Videre belyser Johannessen et al. (2021) at et annet viktig aspekt ved deltakelse i et forskningsprosjekt, er retten til anonymitet. I denne studien valgte jeg å gi ungdomsskolen et fiktivt navn, og informantene refereres til som *lærer A, B, C og D* og *elev A, B, C, D og E*. Hensikten med dette er for å sikre at verken informantene eller forskningsstedet gjenkjennes.

Før jeg startet forskningsprosjektet søkte jeg om godkjenning fra Norsk senter for forskningsdata (NSD) (se vedlegg 4). Ettersom jeg skulle filme undervisningstimer og ta lydopptak av intervjuer, var det spesielt viktig å få prosjektet godkjent før den ble gjennomført. Søknaden tok for seg informasjon om studien, utvalg av informanter og hvordan jeg skulle gjennomføre datainnsamlingen. Søknad omfattet også hvordan personopplysninger skulle lagres, samt avslutningsdato for prosjektet og sletting av data. Jeg har fulgt UiO sine retningslinjer for datalagring av gul data. Videoopptakene ble oppbevart i en kryptert ekstern harddisk, mens opptak av intervju ble gjort via Nettskjema-diktafon mobilapp som etter endt opptak ble kryptert og sendt til nettskjema. Der ble opptakene bevart under prosjektet. Etter endt forskningsprosjekt ble opptakene slettet sammen med feltnotatene. Både video- og lydopptak var det kun jeg som hadde tilgang til under forskningsprosjektet.

5 Analyse

I denne analysen ønsker jeg å belyse relevante funn fra oppgavens datamateriale. Dataen ble samlet inn i en periode fra januar til midten april 2023, og den består av observasjoner og lærerintervjuer. Kapittelet er inndelt i fire delkapitler, hvor delkapittel en introduserer informantene og forskningsstedet. Videre i delkapittel to belyses den teoridrevne innholdsanalysen hvor TPACK-rammeverket ble anvendt som grunnlag for å kunne analysere funn som reflekterer læreres digitale kompetanse. I delkapittel tre belyses funn knyttet til læreres digitale oppfatninger. De tematiske kodene som benyttes i delkapittelet er – *utfordringer, falle for fristelser, fordeler, spillelementer, og fremme elevenes digitale kompetanse*. Det siste delkapittelet presenteres funn knyttet til mulighetene og begrensningene Campus Inkrement har for læreres tilrettelegging av samarbeidslæring. Under muligheter belyses kodene – *korte samarbeidsøkter og lange samarbeidsøkter* – mens *begrensning* forblir en egen kode.

Fokuset er ikke å drøfte funnene som belyses, det kommer som et eget kapittel senere i oppgaven.

5.1 Introduksjon av informanter

For å anonymisere datakorpus blir ungdomsskolen omtalt som *Lykkeberg skole*, mens lærerne blir omtalt som *lærer A, B, C og X* (Tabell 3). Lykkeberg skole er en ungdomsskole som befinner seg på kanten av Østmarka i Oslo. Dette er en multikulturell skole som består av lærere med ulike typer kompetanser. Til fordel bruker lærerne sin kompetanse til å styrke hverandres kompetanse, og ikke minst elevenes læring og utvikling.

Informantene i studien består av tre lærere, som er alle ansatt i Lykkeberg skole og jobber på ulike trinn. To av faglærerne jobber som matematikklærere på 9. trinn, mens den tredje jobber som matematikklærer på 8. trinn.

Lærer:	Informasjon:
A	Lærer A har jobbet på Lykkeberg skole i ca. 8 år. Han har utdanningsbakgrunn i fysikk, matematikk og fysikk fra UiO, Blindern. I tillegg har han en mastergrad i digital læringsdesign. Mye av lærerens digitale kompetanse er selvlært. Han har blant annet drevet med programmering siden han var 10 år gammel.
B	Lærer B har jobbet på Lykkeberg skole i ca. 25 år. Hun har utdanningsbakgrunn i allmennlære med vekt på realfag. I tillegg har lærer B tatt formell utdanning i journalistikk, og videreutdanning i matematikk og naturfag. Lærer B har kun blitt intervjuet.
C	Lærer C har jobbet på Lykkeberg skole i ca. 5 år. Hun har utdanningsbakgrunn i kjemiingeniør. I tillegg har hun tatt master i bioinformatikk, PPU i naturfag, og videreutdanning i matematikk. Lærer C har deltatt i intervju og vært observert i fagmøtene, sammen med lærer A .
X	Lærer X er lærere er en samlebetegnelse som blir brukt på ulike lærere som signerte samtykkeskjema og var til stede under eventuelle møter. Deres egenhet vektlegges ikke, men interessante funn vil bli introdusert.

Tabell 3: Oversikt over informanter og deltakere⁵

5.2 Teknologisk pedagogisk fagkunnskap

For å kunne drøfte hvordan Campus Inkrement fremmer eller hemmer læreres tilrettelegging av samarbeidslæring og fleksibilitet i deres matematikkundervisning, er det nødvendig for meg å analysere deres digitale kompetanse, og relasjonen mellom den digitale og pedagogiske kompetansen. Det teoretiske rammeverket som benyttes i denne delen av analysen er TPACK. Ved å anvende TPACK får jeg muligheten til å undersøke hvordan lærere kombinerer teknologi, pedagogikk og faglig kunnskap for å skape en effektiv undervisning (Koehler et al., 2006; 2009).

⁵ Se tabell 2 for datakorpus

I arbeid med Campus Inkrement, er det hensiktsmessig for lærere å ha kjennskap til hvordan læreverktøyet kan implementeres i undervisningen på en vellykket måte. Lærerens implementeringsprosess starter så tidlig som i fagmøtene. Hver onsdag har lærer A fagmøte med lærer C og to andre faglærere på trinnet. Felles for alle disse faglærerne er at de underviser i matematikk og naturfag. Gjennom feltarbeid av fagmøter (Tabell 2) fikk jeg muligheten til å undersøke hvordan lærerne diskuterer Campus Inkrement, og hvordan de avgjør hvilke delkapitler innad læreverktøyet som er ønskelig å anvende. Når digital teknologi implementeres i undervisningen er det viktig å huske at den digitale teknologien alene ikke fremmer en effektiv undervisning. Snarere må anvendelsen og implementering ha et pedagogisk formål (Koehler et al., 2009). Formålet ved fagmøtene er å planlegge hva som skal undervises den kommende uken, og hvilke læringsressurser som kan anvendes. En slik samtale kan se følgende ut:

Ekstrakt fra fagmøtet:

Lærer C: Lærer A, når det gjelder matte skal vi bare ta pytagoras eller spesielle trekanter også? 30, 60 90.

Lærer A: Det jo pensum, så om vi tar det nå eller at vi bare tar pytagoras først, det å finne hypotenus. Altså 3.7 (delkapittel i Campus Inkrement) dreier seg bare om å finne hypotenusen [...] jeg har tatt kapittel 3.7, og de hadde veldig nytte av det. Å gjøre mange oppgaver og finne hypotenusen. Og 3.8(delkapittel i Campus Inkrement) er vel å finne katetene, hvis jeg ikke husker feil.

[...]

Lærer A: Så jeg har latt dem jobbe på Campus, og tok en sånn liten «exit-pass⁶» på slutten av timen, etter at de hadde jobbet med oppgaver i Campus på ark da. Så da hadde jeg med meg, så og si alle på den metoden da hvor de skulle sette inn hypotenus. De må jo drive på den. Når de skal finne kateten blir den en hakke vanskeligere. Det er vel 3.7 og 3.8 som er denne uken her, ikke sant?

Lærer X: Ja.

⁶ Jobbe i fellesskap etter at elevene har jobbet på campus på egenhånd

Lærer A: Også kan vi jo se på 3.9 da.

Lærer X: Med har du startet med tekstoppgavene her? I 3.7, på campus?

Lærer A: Ja, jeg har med noen av dem. Men jeg har ikke tatt de på ark enda [...] men jeg tror jeg skal velge meg ut noen av dem og få kopiert ut på ark. Fordi, jeg merker at det er flere som trengte hjelp med disse oppgavene enn de som var [...].

I denne ekstrakten ser vi flere egenskaper som er interessant å fremheve. Som belyst innledningsvis (1.2.1) er Campus Inkrement et digitalt læreverktøy som består av videoer og oppgaver. I ekstrakten ser vi at lærer A sier at elevene hans gjorde Campus oppgaver på ark. Innad TPACK har vi kunnskapskomponenten teknologisk pedagogisk kunnskap (TPK). Denne kunnskapskomponenten belyser at en viktig del ved teknologisk pedagogisk fagkunnskap er å kunne forstå hvordan teknologien kan utnyttes på forskjellige måter. Dette utføres ved at lærere mestrer evnen til å kunne se utover de vanligste bruksområdene for teknologien (Koehler, 2009). Lærere A belyser at noen begrensninger ved Campus Inkrement er at man ikke kan gjøre utregninger i læreverktøyet. Da har han sett utover de vanligste bruksområdene ved å skrive ut oppgaver, og la elevene gjøre utregninger med tradisjonell teknologi⁷.

Lærer A forteller:

«[...] du må være bevist på hvordan du bruker det. Det er ikke bare å sette eleven til å regne masse oppgaver på Campus Inkrement [...] for det første så bruker de mye hoderegning. Så du må være bevist, og lære de faktisk å skrive matematikk eller så klarer de ikke lengre utregninger, etter hvert som oppgavene blir vanskeligere. [...] jeg har sett at, det fungerer ikke å bare gi de Campus Inkrement, sette de til å se på videoer, sette de til å regne oppgaver, det fungerer ikke i lengden. Man må bryte opp med skriveprosesser».

Campus Inkrement består også av videoleksjoner. Formålet ved videoleksjonen er at eleven skal se på videoene i forkant av undervisningsøktene⁸.

⁷ Tradisjonell teknologi omfatter redskaper som blyant og papir, se delkapittel ...

⁸ Dette er kjennetegn på omvendt undervisning.

Lærer **B** forteller:

«[...]Det som er så fint med Campus Inkrement er jo de videoen. Men igjen så ser jeg at mine elever ofte ikke gidder å se videoene. [...] dem bruker det ikke akkurat hensiktsmessig. Så vi har jo prøvd å gi dem lekser på en måte, at de skal se video og gjøre oppgaver. Også som en litt avveksling, men da også ser vi at de har en veldig tendens, at de hopper rett på oppgaver».

Her ser vi at lærerens teknologiske pedagogiske fagkunnskap begrenses til kun undervisningskontekt. Hvordan elevene anvender læreverktøyet har hun lite til ingen kontroll over. I intervju med lærer **A** belyser han lignende bekymringer. Han har forsøkt å bruke Campus Inkrement som omvendt undervisning⁹, men har opplevd at det ikke funker med hans nåværende klasse.

Lærer **A** forteller:

«[...] det varierer fra klasse til klasse, kanskje en klasse er veldig flinke til å se på videoene på forhånd [...]. At det funker i lekse på en måte, men den klassen jeg har nå for eksempel, så er ikke det tilfellet. Da må jeg velge å vise det i timen. Jeg føler ikke jeg taper noe tid eller sånn selv om jeg velger å vise det i timen [...] vi ser jo på disse videoen ofte i klasserommet, i felles, istedenfor i Campus Inkrement. Og da, er på en måte, putte dem inn i mine egne hva skal jeg si for no, jeg fylle på med min egen informasjon der jeg føler det ikke strekker til eller jeg tenker at elevene mine ikke forstår hva som blir sagt i videoene».

I denne ekstrakten belyser læreren at han legger til med egen informasjon der han opplever det er læringsmangel eller hvor elevene ikke forstår faginnholdet. Dette er kjennetegn på teknologisk pedagogisk fagkunnskap (TPACK) i forbindelse med at læreren ikke bruker Campus Inkrement for teknologiens skyld. Fremfor bruker han den som en støttefunksjon ved at han implementerer læreverktøyet inn i sin undervisningspraksis. Tatt i betraktning kan det antas at Campus Inkrement anvendes på en konstruktiv måte for å undervise faginnholdet (Koehler et al., 2009).

⁹ Se delkapittel 1.2.1

5.2.1 Oppsummering

Funnene i dette delkapittelet viser at det er store kontraster mellom læreres teknologiske pedagogiske fagkunnskap. Med betraktning til funnene som er belyst, kan en hevde at en lærer med høy teknologisk pedagogisk fagkunnskap kan anvende teknologi for læring i undervisningen, til tross for utfordringene som følger teknologien. Det er ikke noe tvil i at lærerne besitter faginnholdskunnskap og pedagogisk kunnskap. Som det vil bli belyst i neste delkapittel, ser vi at deres teknologiske kunnskap differensierer. I tillegg vil vi få innblikk i hvordan læreres teknologiske kunnskap og deres erfaringer med teknologien er avgjørende for bruken av den i undervisningssammenheng.

5.3 Læreres oppfatninger av digitale teknologi i undervisningen

I forbindelse med oppgavens struktur, er den neste tematiske kategorien jeg ønsker å anvende knyttet til informantenes oppfatning av digital teknologi i undervisningen. Denne tematikken ble identifisert på bakgrunn av informantenes refleksjoner rundt deres bruk av digital teknologi i undervisningen. For å holde det strukturert og systematisk, blir dette kapittelet delt i flere delkapitler. Først og fremst er det ønskelig å fremheve utfordringer jeg identifiserte i både feltarbeidene og intervjuene. Videre ønsker jeg å belyse muligheter den digitale teknologien har for lærerens undervisningspraksis. Avsluttende ønsker jeg å belyse funn, som har fremmet nye tanker og refleksjoner rundt teknologi.

5.3.1 Utfordringer

I januar 2023 gjennomførte jeg et feltarbeid av et planleggingsmøte (se tabell 2 for oversikt av datakorpus). Dette fagmøtet bestod av fem lærere, hvor alle lærere hadde ulike digital kompetanse. Et av diskusjonspunktene under dette møtet var kravet om å undervise programmering i matematikkundervisningen, samt tilføye det i tentamen. *Læreplanverket* (LK20) legger stor vekt på programmering som en viktig ferdighet elevene skal utvikle i matematikkfaget. Det er forventet at eleven skal lære å utforske, simulere og analysere matematiske konsepter ved hjelp av programmering (Utdanningsdirektoratet, 2019). For å hjelpe elevene med å utvikle disse ferdighetene, er det viktig at lærere har god kompetanse

innen programmering, og at de kan integrere dette i undervisningen på en fornuftig og hensiktsmessig måte.

Som belyst i delkapittel 5.1 har lærer **A** en høy digital kompetanse. Tatt i betraktning er han komfortabel med å undervise *i og med* teknologi. Det er ikke tilfellet for alle lærere i Lykkebergskole. I planleggingsmøtet uttrykker lærer **X** at hen ikke har erfaring med å undervise i programmering og at dette gjør hen nervøs. Lærer **X** legger til at hen har formell kompetanse innen programmering, men at det er lenge siden hen har tilegnet seg denne kompetansen, og føler seg derfor usikker på om kompetansen er tilstrekkelig til å kunne undervise elevene i programmering. Lærer **X** forteller at lærer **B** også er engstelig i å undervise i programmering. Tatt i betraktning, spurte jeg lærer **B** hva hun synes om å undervise i programmering.

Lærer **B** forteller:

«Da blir jeg stressa. Ikke sant. For det har jeg jo ikke hatt noe mye av [...]».

I ekstrakten ovenfor belyser læreren at hun er stresset grunnet mangel på kompetanse. Tatt i betraktning kan dette tolkes som at lærer **B** og lærer **X** (fra planleggingsmøte) har en TPK-bevissthet i forbindelse med at de er klare over sine begrensinger når det gjelder deres digitale kompetanse og evne til å undervise *i og med* teknologi. Begge lærerne viser erkjennelse om hva som kreves for å kunne undervise med digital teknologi på en effektiv måte. Å være bevisst på egne begrensinger antyder at lærerne også er bevisste på at de må tilegne seg de nødvendige kunnskapene som trengs for å kunne fremme en effektiv undervisning med teknologi. Dette kan omhandle alt fra å ta kurs til samarbeid med andre lærere. Lærer **B** forteller at hun har forsøkt å fremme sin digitale kompetanse innenfor programmering.

Lærer **B** forteller:

«[...] jeg prøvd å melde meg på et par kurs, og da møter du folk som ikke er lærere, men som er programmerere. Også ti minutter etter så har jeg falt ut, for da går dem for fort. Også er det digitalt det kurset, og da klarer du ikke å komme inn igjen. Også har det vært noen tilbud nå, men det krasjer jo så veldig med timene. Også går det utover elevene, så jeg tørr ikke å melde meg på enda, for nå er jeg den eneste mattelæreren på trinnet».

Formålet ved å ta kurs og styrke sin kompetanse, er for å føle seg mer trygg og forberedt til undervisningssituasjonen. I ekstrakten ovenfor ser vi at lærer **B** har forsøkt å styrke sin kompetanse og at det ikke har vært en lettvinnt prosess for henne. Det er viktig å påpeke at kurset ikke er godt nok tilrettelagt for lærere. Lærer **B** forteller i intervjuet sitt at hun har noe til ingen kompetanse innenfor programmering, og at den kompetansen er mer enn 25 år gammel.

Lærer **B** forteller:

«Ingen formell digital kompetanse i matematikk, nei. Men jeg har tatt en del kurser etter hvert. Jeg har fem vektaler [...] Fem vektaler blir femten studiepoeng i programmering. Men det var på så lavt nivå at det er ingenting jeg kan bruke nå, fordi utviklingen har gått så fort. For da var det jo da i 1998 eller noe sånt der. Nei [...] jeg må ha tatt det i 1995, eller noe sånt.».

Da lærer **B** tok sin lærerutdanning var det lite digitalt i matematikken. Med den digitale endringsprosessen er matematikk et fagområde hvor det, i nyere tid, er forventet å implementere og anvende digitale ressurser¹⁰. Dette støttes av Koehler et al. (2006) som under kunnskapskomponenten *teknologisk kunnskap* belyser at teknologi og dens forhold til pedagogisk- og faginnholdskunnskap ikke var relevant i den tidsperioden. Som følge av endringsprosessen er det krav om at lærere har adekvat digital kompetanse som legger til rette for at lærere skal kunne implementere digital teknologi i sin undervisningspraksis på en effektiv måte. Lærer **B** belyser at endringen har gått såpass fort at den kompetansen hun har ikke er noe hun anvende i dagens digitale verden. Andre utfordringer lærer **B** belyser er knyttet til det faktumet at hun er den eneste læreren på trinnet, og at hun ikke ønsker at fraværet hennes skal gå utover elevenes læring.

Falle for fristelser:

Utfordringer som omhandler implementering av digital teknologi, er ikke kun knyttet til ens digitale kompetanse. Lærer **A** og lærer **C** belyser utfordringer knyttet til det å falle for fristelser.

Lærer **C** forteller:

¹⁰ Se delkapittel 2.1 for mer utdypning om dette.

«I timene kan det være vanskelig å la elevene jobbe på pc-en fordi eleven lett kan miste fokuset og kan begynne å spille på pc-en. Jeg foretrekker å kopiere oppgavene på ark og la elevene jobbe med det».

Lærer **C** belyser dette i tråd med Campus Inkrement. Campus Inkrement er et læreverktoy elevene har tilgang til i sin personlige digitale enhet. En utfordring lærer **C** opplever er at elevene spiller på pc-en fremfor å jobbe med oppgaver. Dette er ikke en ukjent problematikk. Som nevnt innledningsvis¹¹ er en av de største utfordringene ved digitaliseringen av skolen at elever spiller på pc-en fremfor å jobbe med utdelte oppgaver. Det belyses blant at elever bruker store deler av skolehverdagen sin på nettspill og/eller sosiale medier (Spurkland et al., 2016). I intervjuet belyser lærer **C** at hun håndterer denne utfordringen ved å skrive ut oppgaver fra Campus Inkrement, og gir elevene mulighetene til å jobbe med oppgaven for hånd. Lærer **B** støtter det å skrive ut oppgaver fremfor å gi elevene friheten til å kunne løse oppgavene direkte gjennom læreverket. Lærer **B** begrunner dette med å være fordi eleven *«lærer bedre av det, og det blir mer nøyaktig»*. Lærer **B** tilføyer at en begrensning ved Campus Inkrement er at den er så *firkantet*.

Lærer **B** forteller:

«En ulempe med det digitale som Kikora og Campus, og det har jeg fra mine egne barn som er veldig sterke i matte, er at det er så firkanta. Hvis du skriver 38 cm og glemmer mellomrom mellom 8 og cm, så får de feil. Eller hvis de skriver centimeter med stor C i stedet for, så blir de frustrerte fordi dem skjønner ikke hva som er feil. Så jeg ser [...] hvor sinte og hvor frustrerte de blir da, så tenker jeg at da skal jeg i hvert fall ikke bruke det på elevene mine som er mye svakere. Og enda svakere i språk, som gjelder at de vil gjøre enda flere sånne feil. Ikke sant. Og så ser jeg fra barneskolen, nå hopper jeg kanskje fra meg, at de tidligere har brukt noen læremidler. De hadde jo pad, hvor de lærer seg ikke å regne, de tipper i stedet [...] de har blitt veldig sånn her, «ja, men det er cirka riktig, det er cirka riktig», men de har tippet bare [...].»

Lærer **B** belyser flere utfordringer ved Campus Inkrement da hun opplever det som veldig firkantet, og at det ikke er noe form for fleksibilitet innad verktøyet. Som eksempel belyses det å glemme mellomrom mellom tall og enheten, og det å bruke store bokstaver fremfor små

¹¹ Se delkapittel 1.1

bokstaver. Andre utfordringer er knyttet til at læreverktoyet kan svekke elevenes læring ved at elevene ikke tilegner konkrete regneoperasjoner ettersom det er en mulighet for å gjette seg frem. Lærer **B** understreker at dette ikke er elevenes skyld. Snarere er det de som har laget Campus Inkrement som står i ansvar for det.

Lærer **B** forteller:

«Men det digitale er jo rett og slett de som har laget, altså de programmene som er laget, som er dårlige på en måte. Så jeg håper at det kan få bli litt mer fleksibelt».

I tillegg til å falle for fristelser, belyser lærer **A** det å trykke på fasit fremfor å forsøke å regne ut på egenhånd.

Lære **A** forteller:

«Ulempe med digital teknologi, for enkelte elever så er det lett å falle på fristelser. Både med nettsider, og det er lett å på en måte å bare trykke på fasit svar eller trykke videre, ikke virkelig gå inn i oppgavene, som [...] trenger, du trenger stramme tøylar for eleven når du bruker det. Det er ulempene sånn som jeg ser det, de største».

I henhold til denne ekstrakten kan det tolkes at utfordringer ved å implementere Campus Inkrement i undervisningen er at elevene har ubegrenset fleksibilitet, mens lærere har begrenset fleksibilitet. Elevene kan se på videoleksjonene i en ubegrenset hastighet, hoppe over oppgaver og trykke på fasit når de vil. Lærerne derimot har ikke fleksibiliteten til å gjøre endringer ut ifra deres pedagogiske perspektiver. Dette gjelder ikke alle elever. Som oftest er det de samme elevene som kan falle for denne typen fristelser.

Lærer **A** forteller om hvordan han opprettholder stramme tøylar:

«Det er rett og slett korte økter, ikke 60 minutter med oppgaver i Campus Inkrement, det fungerer ikke. Kortere økter, og jeg bryter opp, går rundt, sjekker jevnlig på elevene. Jeg sitter ikke stille foran i klasserommet. Går rundt hele tiden, aktivt, ser jeg at noen på en måte ikke det de skal, så går jeg bort, prøver å sette de gang [...] det er på en måte ofte de samme elevene som faller for fristelser som ikke klarer å konsentrere seg. Sånn at da har man de i bakhodet hele tiden, og prøver å få de til å komme i gang med oppgavene da på forskjellige måter, avhengig av hvile elever det er [...]».

5.3.2 Fordeler

Til tross for at det belyses en del utfordringer som omhandler Campus Inkrement, og digital teknologi generelt, kommer det noen fordeler til lys også. Eneste ulempen lærer C belyser handler om at elevene kan miste konsentrasjonen.

Lærer C forteller:

«Fordeler ved Campus Inkrement er forelesninger og eksamensoppgaver. Det er ikke noe ulemper ved selve Campus. Ulempene er mer preget av at elevene kan miste konsentrasjonen og bli fristet til å spille eller surfe på nettet»

I intervjuene er videoleksjoner og diskusjonsoppgaver en gjentakende tematikk når man ser på fordeler ved Campus Inkrement.

Lærer C forteller:

«Jeg foretrekker å bruke Campus fordi den har forelesning før hvert tema. Jeg har lært å bruke dem selv og synes at de er ganske brukervennlig og differensiert. Jeg kan tilpasse oppgavene til elevens nivå»

Campus Inkrement består av flere læringsløyper hvor vanskelighetsgradene blir definert av symboler. Symbolene er grønne (lett vanskelighetsgrad), røde (middels vanskelighetsgrad) eller svarte (utfordrende vanskelighetsgrad). Læreren har muligheten til å både tilpasse og anbefale elever oppgaver de skal gjøre i Campus Inkrement. Til fordel har læreren også muligheten til å få oversikt over hvilke oppgaver elevene har gjort.

Lærer A forteller:

«Elevene velger selv, jeg ber de ofte velge selv. Og noen ganger så ber jeg de velge to fra grønn løype, for det er ulike løyper ikke sant, grønn, rød og svart, og gul er det vel også. At de må velge noe fra forskjellige nivå, men stort sett så gir jeg de muligheten til å velge selv. Og de aller fleste velger riktig nivå selv, og jeg har jo oversikt over hvilke oppgaver de gjør, så stort sett så synes jeg det fungerer godt».

Første som verdt å benevne fra ekstrakten er at Campus Inkrement legger til rette for valgfrihet. Læreren har hatt positiv erfaring med å gi elevene muligheten til å velge oppgaver

og nivåer selv. Videre gir det digitale læreverktøyet læreren muligheten til å gi den riktige veiledningen ved å følge med på hvilke oppgaver elevene velger, samt få en oversikt over hvilke oppgaver de har utført. På den måten kan læreren identifisere hvor i læringskurven elevene er, og hvordan han videre kan støtte dem i deres læringsprosess.

Lærer A forteller:

«Største fordelen er at jeg har, for rask oversikt over hva elevene gjør og hvordan de ligger an, og de har muligheter til å gi, komme med spørsmål tilbake via læringsplattformen. De har muligheten til å gi respons på videoen hvis det, om de forstår eller ikke og om det er ting de ønsker at jeg skal ta opp timen. De har på en måte muligheten til å komme med det uten å måtte rekke opp hånde i klassen og spørre spørsmål. Det har jeg, det er det ganske mange som gjør til tider, litt opp og ned».

Digital teknologi kan gi andre muligheter som tradisjonelle undervisningsmetodikker ikke kan gi – på en like lett måte. Ved å anvende Campus Inkrement kan læreren få oversikt over hvordan elevene ligger an, samt deres fremgang og progresjon over tid. I tillegg kan eleven stille spørsmål gjennom læreverktøyet. Dette er spesielt til stor fordel for elever som ikke føler seg komfortabel med å rekke opp hånden i timen. Det er selvfølgelig ikke alltid disse mulighetene benyttes. Som læreren belyser, så er det litt opp og ned med hvor ofte elever gir respons eller stiller spørsmål gjennom læreverktøyet.

Fordelen ved implementering av teknologi i undervisningen, er også preget av den erfaringen man har med teknologien.

Lærer A forteller:

«Jeg er jo, bruk da Campus Inkrement i mange år. Det er kanskje den plattformen som er vært mest naturlig for meg å bruke. Den legger mest opp til min undervisningsmåte».

Tondeur et al. (2017) belyser i sin studie at det er lærerens pedagogiske perspektiver som avgjør hva som anses å være en god undervisning og læring. Lærere har en tendens til å velge læringsressurser – både digital og ikke digitale – som de opplever passer deres undervisningspraksis. I henhold til denne ekstrakten kan det antas at lærer A sin bruk av

Campus Inkrement er preget av den erfaringen han har med læreverktøyet. Han har brukt i det i flere år og funnet en metodikk som passer hans undervisningspraksis.

Spillelementer:

Både lærer **A** og **B** benevner spillelementer i Campus Inkrement som noe de savner. Til tross for at mangel på spillelement er en ulempe, ønsker jeg å belyse dette under fordel da lærerne belyser positive meninger om å integrere spill i undervisningen.

Lærer **A** forteller:

«[...] å trekke spillelementet inn i læringsplattformen, det kunne kanskje Campus gjort litt også tenker jeg. At det kunne ha vært en forbedringspotensialet der».

Lærer **A** belyser at et område Campus Inkrement kan forbedre seg i er å integrere spillelementer inn i læreverktøyet deres. Studier viser at digitale læreverktøy med spillelementer kan fremme elev engasjement og – motivasjon (Dolonen et al., 2014; Passey, 2011). Lærer **A** belyser at dette alltid ikke er tilfellet, men ofte kan det fremme engasjement blant elever.

Lærer **A** forteller:

«Det kan gjøre det konkurransepreget. Det er jo ikke alltid, men ofte så er det noe som gjør at elevene blir mer engasjert. De vil gjøre flere oppgaver, de vil på en måte vinne. Men det er ikke alltid man bør gjøre det, men iblant. Som variasjon, så tenker jeg det hadde vært en bra ting».

I ekstrakten over belyser læreren sine tanker rundt hvordan det å integrere spill elementer i Campus Inkrement kan endre læringsopplevelsen. Lærer **A** argumenterer for at det kan fremme elevenes lyst til å gjøre mer for å kunne vinne mer. Han understreket i tillegg at spill ikke er noe man skal integrere i undervisningen i stor grad. For å forstå hvorfor han mener slikt, kan vi gå tilbake til funnene belyst av Dolonen et al. (2014). Som fremvist i delkapittel 2.1.2 viser funnene at spill i undervisningen kan frata elever og lærere et standardspråk for problemløsning i matematikk. I tillegg viser funnene at digitale læreverktøy som er nærmest den tradisjonelle arbeidsmetodikken fremmer et større læringsutbytte enn spillpreget læreverktøy som DragonBox.

Blant lærerne ved Lykkeberg skole, fikk lærer **B** anvendt DragonBox i sin undervisning.

Lærer **B** forteller:

«Jeg vet ikke om du har vært bort i den der DragonBox. Det er helt genialt måte å lære bort algebra og ligninger. Og da den kom lå den gratis på PC-en i et år. Så det året brukte vi det masse. Det var en læringsform som traff deg mye bedre. Og det er jo en sånn ting som du kan ha med, hvis du skriver om digitalt. At det blir jo mye dyrere for skolen. Når du skal kjøpe i bok, så koster den 500 kroner. Men da har du den kanskje i 10 år. Ikke sant. Hvis nå kjøper du en tilgang, så koster det kanskje 250 som varer i ett år. Ikke sant. Så skal kostnadene for skolen blitt mye større. Og da blir det veldig sånn prioritering på hvilke typer er det man skal gå for».

I ekstrakten ovenfor ser vi at lærer **B** er ganske positivt innstilt til DragonBox. DragonBox er et matematisk iPad spill som gjør matematikken levende. Lærer **B** fikk muligheten til å anvende dette læreverktøyet når den lå tilgjengelig i PC-en. En faktor som er verdt å fremheve er problematikken om at noen læreverktøy kan være dyrere enn andre. Til tross for at lærer **B** hadde en positiv opplevelse som fremmet læring i hennes klasserom, er en av grunnene til hvorfor hun ikke fikk fortsette med det grunnet økonomi.

5.3.3 Fremme elevens digitale kompetanse

I intervjuet fremhever lærer **A** at han ser på det å fremme elevenes digitale kompetanse som en viktig del av arbeidshverdagen. Han forteller at dette er en kontinuerlig prosess som foregår gjennom hele skoleåret.

Lærer **A** forteller:

«Jeg begynner å bruke de (Campus Inkrement) i 8. klasse, på elevene, og da er det jo stort sett ukjent for dem. Da er det jo lære de å vende de til å bruke de ulike delene plattformen består av, ta det gradvis, og bruke god tid på det sånn at de venner seg til det. Bruke det jevnlig, ikke ha lange pauser. Hvis du venter en måned mellom hver gang du bruker det, så vil de ikke lære seg det ordentlig. De blir ikke vant til å bruke det effektivt. Bruke det jevnlig, men må være variert. Det kan ikke bare være Campus Inkrement, det må være variert med andre måter også».

I ekstraktet ser vi at lærer **A** forteller at han implementerer Campus Inkrement tidlig i elevenes undervisningsløp. Han forklarer dette med å være fordi det er viktig at elevene blir vant til å anvende læreplattformen på en måte som gir dem et positivt læringsutbytte. Han forteller videre at grunnlaget for å fremme det, er for å kunne bruke plattformen jevnlig og på en variert måte. Lærer **A** poengterer videre hensikten i å implementere digitale redskaper i undervisningen.

Lærer **A** forteller:

«(...) det er jo utviklingen som fører med seg digital teknologi, og da er det jo naturlig å implementere det i undervisningen også, og lære elevene å fungere i hverdagen og de fungerer altså, det er jo en del av allmenndannelsen at man skal kunne digital, å ha digital kompetanse, en viss grad i hvert fall».

5.3.4 Oppsummering

For å bygge videre på oppsummeringen i 5.2.1, viser funnene i dette delkapittelet at læreres oppfatninger av digital teknologi i undervisningen er sterkt preget av erfaringer de har med teknologien og den digitale kompetansen de har. Dersom vi sammenligner lærer **A** og lærer **B** ser vi at lærer **A** er mer positivt innstilt i det å anvende Campus Inkrement i undervisningen. Funnene viser at dette er grunnet den profesjonsfaglige digitale kompetansen, og erfaringene han har med Campus Inkrement. Som det fremheves har han anvendt læreverktøyet i flere år, noe som har resultert til at han har funnet en undervisningsmetodikk med digital teknologi som samsvarer med hans pedagogiske perspektiver. Lærer **B** derimot har ikke like tilstrekkelig digital kompetanse. I tillegg har hun negativ erfaring med Campus Inkrement. Det kan tolkes at disse kombinert har resultert til at hun trekker seg unna det digitale verktøyet. Et interessant funn i denne studien er at lærer **A** er den eneste informantene som resonerer over det å fremme elevers digitale kompetanse. Han fremhever at en effektiv implementering av digital teknologi i undervisningen starter med å fremme elevenes digitale kompetanse. Dette legger rom for frie tøyler, og muligheten til å kunne anvende teknologien på en variert måte.

5.4 Hvilke muligheter og begrensninger har Campus Inkrement for læreres tilrettelegging av samarbeidslæring?

Oppgavens formål er å undersøke følgende problemstilling – *Hvilke muligheter og begrensninger har Campus for læreres tilrettelegging av samarbeidslæring og fleksibilitet.*

For å få innsikt i hvordan dette kan se ut i praksis, ble det gjennomført tre klasseromsobservasjoner av undervisningsøktene til lærer A (Tabell 2). Tatt i betraktning vil dette delkapittelet i stor grad referere til lærer A. Undervisningsøktene vil bli omtalt som *undervisningsøkt 1, 2 og 3.*

5.4.1 Oppsett av undervisning

Felles for alle informantene er at de har en lik struktur på undervisningen sin (Figur 8)



Figur 8: Informantenes oppsett av undervisningsøktene deres

Figur 8 danner et bilde av hvordan lærerne strukturerer undervisningsøktene sine. Felles for alle lærerne er at de har en oppstartsrunder (fase 1) på ca. 10 minutter og tar utgangspunkt i å introdusere elevene for tematikken som skal jobbes med. Introduksjonen kan for eksempel være tavleundervisningen eller se på videoleksjoner tilbudt av Campus Inkrement i plenum. En slik oppstart kan se følgende ut.

Ekstrakt hentet fra undervisningsøkt 2:

** Læreren klapper med hendene.*

Lærer A: «Nå har timen startet, øynene mot tavlen».

** Elevene begynner å rette oppmerksomheten mot læreren.*

Lærer A: «I denne timen så fortsetter vi med formlikhet. Så vi skal, først skal dere få på måte en gruppeoppgave [...] oppgava er på tavla, dere løse den på gruppa.

Diskuter dere frem hva som er svaret på denne oppgaven her [...]».

Denne ekstrakten går utenfor det den typiske oppstarten av en undervisningsøkt. Når observasjonen var gjennomført, var elevene mot slutten av å lære om formlikhet og pytagoras. Lærer A forteller under observasjonen at elevene har en kommende prøve. Tatt i betraktning brukte han undervisningsøktene (1, 2 og 3) på at eleven hovedsakelig skulle diskutere. I den grunn gikk ikke begynnelsen av undervisningsøkten på å gi elevene opplæring om tematikken. Snarere var det å utdele oppgaven og bistå elevene med å starte i gang.

I fase 2 jobber elevene enten alene eller i gruppe. I undervisningsøktene til lærer A tar denne fasen utgangspunkt i å jobbe med en grubleoppgave som skal diskuteres innad grupper. Enda et fellestrekk for alle lærerne er at elevene sitter i grupper på ca. 4 til 5 elever. For lærer B kan det variere om elevene jobber i gruppe eller alene. I intervjuet forteller lærer B at å legge til rette for samarbeid i undervisningen ikke er noe hun er så flink til. Hun forteller «*det er noe jeg kanskje kunne ha blitt enda flinkere på, men jeg prøver jo. I hvert fall så starter timen med en oppgave hvor det helst skal diskuteres mellom, altså en litt sånn gruble oppgave [...]».*

Fase 3 tar utgangspunkt i å gjennomgå oppgavene eleven jobbet med. I observasjon av undervisningsøktene til lærer A, brukes denne tiden på å fremme klasseromsdiskusjon. For eksempel sier lærer A etter at elevene har brukt ca. 10 minutter på gruppearbeid «*Ok, jeg tenker vi begynner å ta den sammen [...]».* Læreren leder diskusjonen ved å stille spørsmål om svar og fremgangsmåte. I tillegg kan læreren stille hypotetiske spørsmål, som for eksempel:

Ekstrakt hentet fra undervisningsøkt 2:

Lærer A: «Hva hvis vi gikk den andre veien da? Nå tok vi den lille lengden, og delte på den store. Hva hvis vi tar den store og deler på den lille. Hvordan skal vi sette opp den ligningen her da? Dere får to minutter. Tenk sammen i gruppene, hva skjer hvis vi tar den store og deler på den lille?».

Det kan tolkes at læreren stiller disse spørsmålene får å vekke refleksjoner, å få elevene til å resonere at det ikke kun er én fremgangsmåte for å komme til det korrekte svaret. Vi ser videre at læreren sier «*diskuter i grupper*». Dette tar oss med til fase 4 som er helt lik fase to.

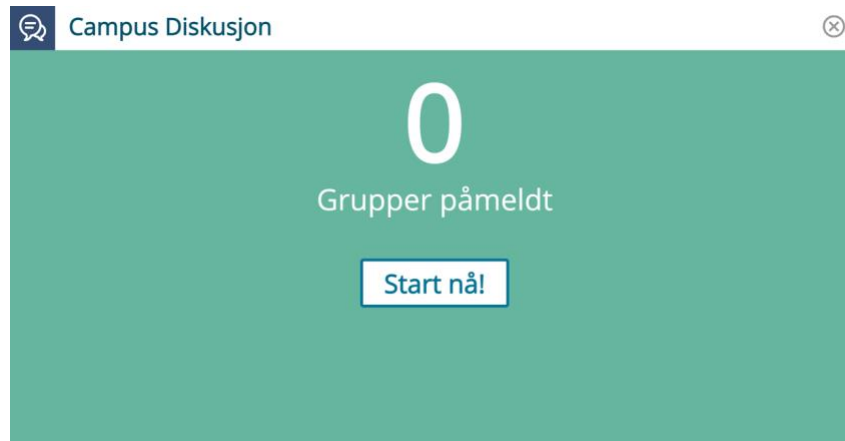
Det er ikke noe fast form på hvor mange ganger læreren tar felles gjennomgang og hvor mange ganger eleven jobber alene eller i grupper. For eksempel belyser både lærer **A** og **B** at dersom det er gjengående spørsmål som stilles, så tar de en felles gjennomgang.

5.4.2 Tilrettelegging for samarbeid med versus uten teknologi

Da oppgaven fokuserer på en matematikklærers pedagogiske design for – og elevenes bruk av – Campus Inkrement, vil dette delkapittelet belyse funn på bakgrunn av de tre observerte undervisningsøktene til lærer **A**. Det vil bli belyst noen funn fra intervjuet med lærer **B** og **C**, men ikke i like stor grad. Dette er fordi det ikke er nok tilstrekkelig data fra disse intervjuene som går under denne tematiske kategorien. Mer om studiens begrensinger og utfordringer belyses i delkapittel 7.3.

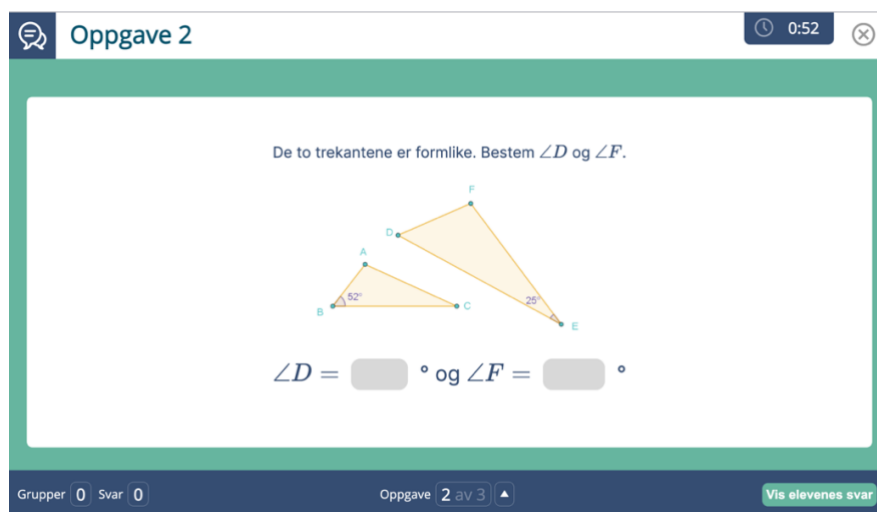
Korte samarbeidsøker:

Som belyst i delkapittel 3.2.3 medieres ikke læring kun gjennom sosiale interaksjoner, men også med gjenstander. Tatt i betraktning kan det sies at læring er mediert handling i forbindelse med at vi lærer og utvikler oss gjennom sosial og kulturell deltakelse, og ved bruk av kulturelle verktøy som befinner seg i den sosiale settingen (Säljö, 2001). Muntlige ferdigheter, resonnering og argumentasjon er alle grunnleggende ferdigheter som skal utvikles i klasserommet. Med det kan vi lure på, hvilke muligheter og begrensninger har Campus Inkrement for samarbeidslæring. Som jeg har forsøkt å sette i lys, anvender lærer **A** Campus Inkrement i størst grad. I de observerte undervisningsøktene har jeg fått muligheten til å identifisere ulike strategier han anvender for å fremme samarbeidslæring i sitt klasserom, og hvilke holdninger elevene har til denne undervisningspraksisen. I undervisningsøkt 1 anvendte lærer **A** Campus Diskusjon. Campus Diskusjon forklares av Thue (u.å.) å være et digitalt hjelpemiddel for muntlig aktivitet i klasserommet. Campus Diskusjon gir læreren muligheten til å ta et avbrekk fra en tradisjonell undervisningsmetodikk. Ved å anvende Campus Diskusjon kan læreren legge til rette for flere og korte diskusjonsoppgaver. I tillegg legger det til rette for at alle elevene deltar, i forbindelse med at alle elevene/gruppene logger seg på (Figur 9).



Figur 9: Campus Diskusjon – startside

Når læreren ser at alle gruppene er med, kan læreren trykke på «start nå», og elevene får opp diskusjonsoppgaven. Ved å ta i bruk Campus Diskusjon får elevene fremvist en oppgave på tavlen som elevene diskuterer løsningen på i par (Thue, u.å.). I klasserommet til lærer **A**, **B** og **C** diskuterer elevene i lag, ettersom de sitter i grupper på fire til fem elever.



Figur 10: En av flere oppgaver elevene ble fremvist på tavlen og diskuterte i grupper

Figur 10 viser en av diskusjonsoppgavene elevene jobber med i undervisningsøkt 1. Fokusgruppen – bestående av fem elever – sendte inn svaret sitt gjennom en PC. Før elevene sendte inn svaret sitt, fikk de beskjed av læreren om å diskutere i grupper. Lignende arbeidsmetodikk belyses i studien til Whicker et al. (1997) hvor eksperimentellgruppen ikke kunne avgi et svar før de hadde diskutert oppgaven og blitt enige om et svar innad

arbeidsgruppen. Funn fra denne studien viser at eksperimentellgruppen tilegnet seg kunnskap de husket over lengre tid¹². I undervisningsøkt 1 så diskusjonen følgende ut:

Ekstrakt fra undervisningsøkt 1¹³:

*Lærer A: *Går rundt i klasserommet* Bestem vinkel D og vinkel F.*

Elev A: Ok, hvordan finner vi vinkelen? Hva er F?

*Elev D: Jeg tror den er 52 grader. Fordi vinkel F er samsvarende med vinkel A. Og hvis E er samsvarende med vinkel C, så er vinkel D samsvarende med vinkel B. Så da har vi E som er 25 graden og D som er 52 grader. *Finner frem kalkulator i PC-en og regner ut 180-25-52* ... Svaret er 103 grader.*

Elev B: 103?

Elev D: Ja. Skjønte dere?

Elev A, B, C og E: Ja.

Lærer A: Ok! Dere kan se et minutt til på den oppgaven, så går vi videre.

Etter at elevene hadde avgitt svar, fikk læreren opp en oversikt over svarene. Til fordel forblir elevenes svar anonymt, med utgangspunkt i at det ikke vises hvem som har svart hva samt hva som er rett eller galt svar. Disse svarene ble vist frem av læreren på tavla, og dannet grunnlaget for klasseromsdiskusjon.

Ekstrakt fra undervisningsøkt 1:

** Lærer A går opp til tavlen.*

Lærer A: Ok! Måten vi finner det her på, vi må ha det klart for oss hva som er samsvarende vinkler.

Elev B: B og D er det samme.

¹² Mer om denne studien kan du lese om i delkapittel 2.2.1

¹³ Eleven diskuterer oppgavene vist i figur 10

Lærer A: Ja, B og D sier elev B her. Er de, de samme vinklene?

[...]

Lærer A: Ok. Da kan jeg si at vinkel D er 52 grader, det må være det siden vi de er samsvarende og de er formlike. Det står at de er formlike, så da må de være like store.

[...]

Lærer A: [...] Med vinkel B og D er formlike, og da må det også den trekanten her være 25, ikke sant?

Elever i klasserommet: Ja.

Lærer A: Også vet vi hvordan vi regner ut den siden av trekanten hvor vi mangler en vinkel. Hvordan gjør vi det?

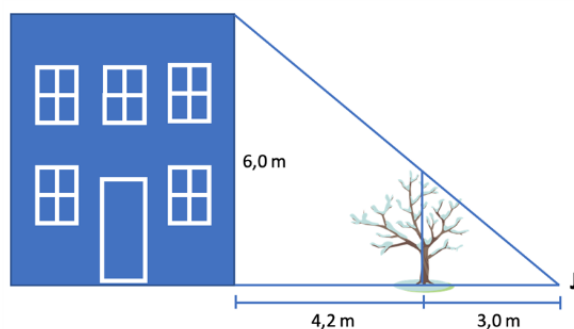
Elev D: 180 minus 77.

Lærer A: Ja. Vi vet at vinkelsummen er 180 grader også trekker vi fra da summen av disse to, som er 77. Og da får vi 103 grader som mange av dere har svart, eller alle har svart. Så, vinkel F da må være 103, mens vinkel D er 52.

I denne ekstrakten ser vi at elevene fikk muligheten til å forklare hvordan de tenkte seg frem til svaret sitt. Som vi ser ledet læreren samtalen ved å forklare og stille spørsmål. I tillegg kan vi legge merke til at læreren ikke gir elevene svaret på oppgaven, men lar heller elevene forklare fremgangsmåten. Dette kan gjenkjennes som prosedural støtte, som belyses å være den typen støtte som gis til elever for å regulere deres arbeidsprosess. Som belyst i delkapittel 2.3.3 kan det å stimulere elever til å dele og forklare sine ideer til hverandre ha en indirekte positiv innflytelse på elevers presentasjonsnivå. Avsluttende ser vi at lærer A sier «Og da får vi 103 grader som mange av dere har svart, eller alle har svart». Som nevnt får læreren opp alle svarene til elevene. Ved å anvende Campus Diskusjon får læreren muligheten til å identifisere hva elevene har forstått eller misforstått om det aktuelle temaet. Dette belyses av Thus (u.å.) å være det mest essensielle ved Campus Diskusjon.

Lange samarbeidsøker:

Mens Campus Diskusjon legger til rette for korte diskusjonsoppgaver, er det en mulighet for å innhente lengre diskusjonsoppgave (Figur 11).



Jens-Peter skal felle et tre utenfor huset. Han lurer på om det er nok plass mellom huset og treet til at treet kan felles i retning mot huset.

Han vet at huset er 6 m høyt, at avstanden fra treet til til huset er 4,2 m, og at han selv står i punktet J, 3,0 m fra treet.

Finnt ut hvor høyt treet er, og avgjør om det vil treffe huset når det felles.

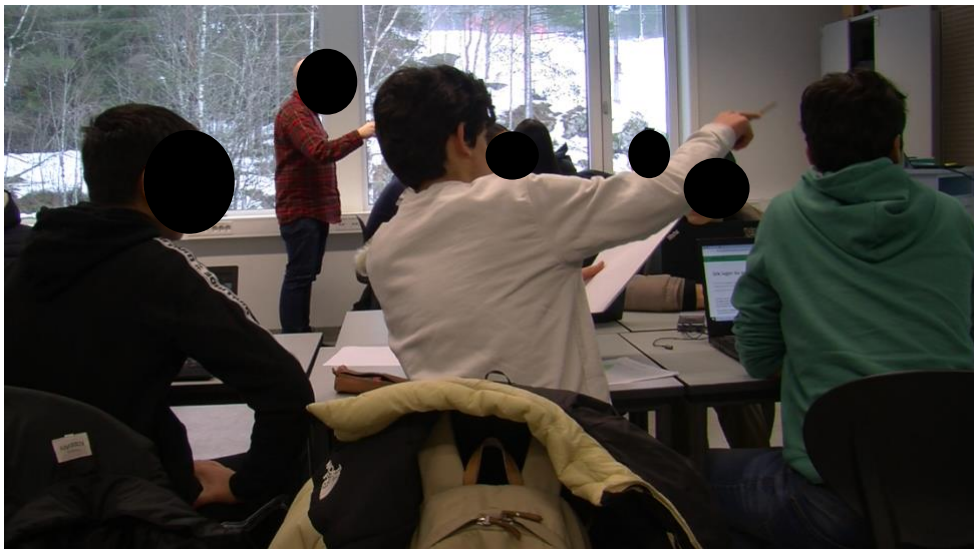
Figur 11: Lengre diskusjonsoppgave fra Campus Inkrement

Figur 11 er en av diskusjonsoppgavene elevene jobbet med i undervisningsøkt 2. Under observasjonen forteller lærer A at elevene i fokusgruppen er i ulike steder av læringskurven. Ved å legge til rette for diskusjonsoppgaven, kan elevene lære av hverandre. Dette styrkes av Vygotsky (1978) som belyser at det er gjennom interaksjon med andre deltakere i et fellesskap et individs eksisterende kunnskapsbase suppleres, og da med hjelp av andre kompetente deltakere. I observasjonen kommer det tydelig frem hvem av elevene som leder gruppediskusjonen og hvem som trenger mer hjelp.

Læreren introdusere oppgaven ved å belyse at de skal fortsette med å jobbe med formlikhet. Videre sier læreren at elevene skal i førsteomgang jobbe med en gruppeoppgave (Figur 11). Denne samarbeids-/diskusjonsøkten varte i ca. 25 minutter. I løpet av denne tidsperioden brukte ikke elevene noe form for digital teknologi, da oppgaven var på tavlen. Begrunnelse for dette valget kan være preget av flere faktorer. Først og fremst kan det være fordi læreren ønsket å fremme elevenes forkunnskap i betraktning til at elevene hadde en kommende prøve de forberedte seg til. I tillegg var lærer A veldig opptatt av at elevene skulle gjøre utregning på ark. I intervjuet belyser han at «*det er viktig å ha variasjon i undervisningen, gjøre noen oppgaver på ark, ikke bruke noe digitalt i det hele tatt*».

Som nevnt består fokusgruppen av fem elever – *elev A, B, C, D og E*¹⁴. Elev **A** leder gruppediskusjonen ved å forklare elevene hvordan de skulle utregne oppgaven. Elev **B** og **C** stilte elev **A** spørsmål, mens elev **D** forsøkte å løse oppgaven på egenhånd. Tidvis kunne elev **D** delta i samtalen, og argumentere for svaret sitt dersom han fikk annerledes svar. Elev **E** var veldig lite aktiv, mens elev **A** forsøkte å aktivt inkludere han inn i samtalen ved å spørre om elev **E** forstod oppgave, om han trengte hjelp osv.

Ekstrakt fra undervisningsøkt 2:



Figur 12: Et øyeblikksbilde av elev **A, B, C, D, og E** fra undervisningsøkt 2

Elev B: Hvordan er det man skal gjøre den?

Elev A: Prøv å regne ut.

** Elev A ser på utregningen til elev B.*

*Elev A: *peker på elev B sin utregning* Så det er x ikke sant, fordi treet er x . Du deler det på seks også er lik 3,2. Nei, 3 delt på 7,2 fordi 4,2 pluss 3 er lik 7,2.*

**Elev B regner ut, mens elev A forklarer.*

*Elev A: Også skal du ta bort den dere greia under, seks tallet. Da ganger du alle med seks, også blir det 2 komma ... *Elev B skriver*. Også tar du 3 ganger 6, det blir 9.*

¹⁴ Elev **A** er en gutt, elev **B** og **C** er jenter, og elev **D** og **E** er gutter

*Nei, unnskyld. Hva er 3 ganger 6? 18! Delt på 7.2 er ... *Elev B regner ut*. 2.5, ikke sant. Veldig bra!*

Elev **A** forklarer elev **D** fremgangsmåten også. Mens elev **A** forklarer kommer lærer A til gruppen og spør «*hvordan går det, går det?*». Lærer A får ikke noe respons av elevene, da de alle følger med på forklaringen til elev A. Lærer A står der i et par minutter og lytter til gruppediskusjonen og deltar ikke i den. For å kunne tolke hvorfor, kan vi gå tilbake til Carol (2019) som belyser at det å kunne gi tilstrekkelig matematisk støtte uten å ta for mye kontroll over læringsprosessen. Å gi for mye fagstøtte kan ha en negativ innvirkning på elevenes samarbeid med betraktning til at det kan stoppe gruppediskusjonen. I en senere anledning kommer læreren tilbake ettersom elev **A** blir usikker på besvarelsen sin og rekker opp hånden for å få hjelp av læreren. Lærer **A** ser på utregningen til eleven, og betrygger han om at utregningen hans stemmer. I samsvar med delkapittelet ovenfor, tok lærer **A** en fellesgjennomgang, hvor han først forklarer oppgaven, etterfulgt av å gi gruppene muligheten til å forklare sin fremgangsmåte.

Begrensninger:

Undervisningsøkt tre, var den første undervisningsøkten jeg fikk observerte elevens interaksjon med deres digitale enheter. I samsvar med undervisningsøkt 1 og 2, var den første delen av undervisningen preget av at elevene skulle gjennomføre en diskusjonsoppgave. Etter å ha tatt en gjennomgang av den oppgave, fikk eleven beskjed om å jobbe videre i Campus Inkrement.

Ekstrakt fra undervisningsøkt 3:

Lærer A: [...] Nå har jeg gått gjennom det dere trenger for å regne videre på det dere skal regne nå. Det er på Campus Inkrement, 3.9, spesielle trekanten. Noen få av dere er ferdig, dag går dere på Kikora og jobber der hvis du er ferdig. 3.9 skal være ferdig før dere går på Kikora.

Etter at elevene fikk denne beskjeden, tok de de frem hver sin PC og begynte å jobbe. Funnene fra denne dataen viser at, når digitale enheter er involvert i undervisningssituasjonen blir det lite diskusjon i gruppen da alle er fokusert på hver sin enhet. Fremfor å spørre hverandre om hjelp, som de gjør i diskusjonsoppgavene, spurte de læreren om hjelp. Elev **B**

og **C** reiste seg opp fra plassen sin, og valgte å snakke med vennene sine som sitter på plassen bak dem.

6 Drøfting av funn

I dette kapittelet vil jeg forsøke å belyse oppgavens problemstilling ved å ta for meg de tre forskningsspørsmålene jeg har utarbeidet. Problemstillingen er som følger:

Hvilke muligheter og begrensninger har Campus Inkrement for læreres tilrettelegging av samarbeidslæring og fleksibilitet?

For å besvare forskningsspørsmålene, vil jeg diskutere de viktigste funnene belyst i kapittel fem. Jeg skal anvende tidligere forskning og teori, som har blitt presentert i kapittel to og tre, for å belyse disse funnene opp mot oppgavens forskningsspørsmål. Dette delkapittelet struktureres derfor etter forskningsspørsmålene.

6.1 Hvordan er læreres pedagogiske perspektiver avgjørende for deres bruk av digitale verktøy, medier og ressurser?

Når digitale læremidler undersøkes, er det også hensiktsmessig å undersøke lærerens pedagogiske perspektiver da det sier noe om hvordan læremidlet måler opp til lærerens pedagogiske praksiser (Tondeur et al., 2017). Til tross er det læreres pedagogiske perspektiver som i stor grad avgjør hvordan og hvorvidt digital teknologi anvendes i undervisningen og innlemmes i deres undervisningspraksis (Koehler et al., 2009; Tondeur et al., 2017). Et læringsverktøy som Campus Inkrement etablerer en ramme for hvordan lærere kan anvende det digitale læringsverktøyet i undervisningen. Dette betyr at lærere bør forholde seg innenfor disse rammene når de skal planlegge og gjennomføre en matematikkundervisning med Campus Inkrement. Hvorvidt læreres pedagogiske perspektiver kommer til uttrykk, kan imidlertid diskuteres. Til tross er en vellykket implementering og undervisning med digitalt læringsverktøy preget av læreres engasjement og holdning ovenfor teknologien. Dette belyses i litteraturgjennomgangen hvor det understrekes at det er en sammenheng mellom læreres holdning, motivasjon og pedagogiske perspektiver (Espeland et al., 2009; Tondeur et al., 2017).

Gjennom intervju med matematikklærere ved Lykkeberg skole, kommer det tydelig frem at lærerne har ulike holdninger til bruk av teknologi i deres undervisning. Med den digitale endringsprosessen og fagfornyelsen, er matematikk et fag der forventningene om bruk av digitale læringsverktøy og ressurser er store (Erfjord et al., 2018). Slik lærer **A** fremhever i sitt intervju, har dette medført at det er naturlig å anvende digital teknologi i undervisningen. Likevel er det fremdeles fysiske lærebøker og tradisjonell teknologi (blyant og papir) som er dominerende i matematikkundervisningen. Felles for alle informantene i denne studien er at det anvendes blyant og papir i undervisningen, ettersom de opplever at det er viktig å utvikle ferdigheter til å kunne skrive matematikk. I intervjuet belyser lærer **B** at det å anvende digitale læringsverktøy tar vekk muligheten til å kunne utvikle denne ferdigheten. Som belyst har Campus Inkrement en ramme, eller retningslinjer man skal forholde seg til. Dette er ikke en ramme kun rettet mot lærere, men også elever. Når rammen trekkes opp mot elever, er det med søkelys på den funksjonelle rammen og hvilke utfordringer den følger. Dette tar oss med til *fleksibilitet*. Lærer **B** opplever at begrensningene som følge av Campus Inkrement kan vekke frustrasjon blant elever, i tillegg til at det er en sannsynlighet for at elevene ikke utvikler en konseptuell forståelse. For å kunne oppnå en vellykket implementering av digital teknologi, er en av de tre avgjørende komponentene Drijvers (2015) understreker, *utforming*. Det kan tolkes at utformingen av oppgavene og aktivitetene som følger den digitale teknologien skal legge til rette for at elevene utvikler ferdigheter til å kunne anvende matematiske prinsipper på et mer kompleks nivå. Slik som lærer **B** opplever det, legger ikke oppgavene i Campus Inkrement til rette for dette, i forbindelse med at elevene kan gjette seg frem til svaret ved å taste det inn et ubegrenset antall ganger. Det kan derfor tenkes at utviklingen av konseptuell forståelse også begrenses dersom funksjonene den digitale teknologien medfølger ikke anvendes på en fornuftig og hensiktsmessig måte. I intervjuet fremhever lærer **A** at elevene har en tendens til å trykke på fasit eller gå videre uten å ha virkelig satt seg inn i oppgaven. Dette kan ha en negativ innvirkning med utgangspunkt i at det hemmer elevenes evne til å lære og tenke selvstendig. Med det kan det argumenteres for at Campus Inkrement alene ikke fremmer et godt læringsutbytte, men er sterkt preget av hvordan læreren velger å anvende læreverktøyet i undervisningen. Til tross er ikke den digitale teknologien et middel som skal redusere lærerrollen. Snarere kan det argumenteres for at læreren skal være en medierende agent som skal legge til rette for å fremme vellykkede verktøyteknikker og relatere elevers erfaring i det teknologiske miljøet til tradisjonelle

matematiske aktiviteter¹⁵ (Drijvers 2015; Säljö, 2001; Wittek, 2012). For at læreren skal kunne støtte elevenes læringsprosess med teknologi, er det nødvendig at deres digitale kompetanse, og andre nødvendige ferdigheter utvikles.

Å ha en forståelse for hvordan teknologiens begrensninger påvirker lærerens pedagogiske praksiser i klasserommet er ikke noe enkelt å vurdere. Men man kan trygt understreke at enhver teknologi har sine muligheter og begrensninger som gjør dem mer egnet for visse oppgaver enn andre (Koehler et al., 2009). Hvorvidt implementering av teknologi anses å være relevant for undervisningen, er også sterkt preget av hvordan lærere opplever teknologien som relevant for deres pedagogiske praksiser og det læringsutbyttet elevene får. Det er gjerne læreres pedagogiske perspektiver på hva som innebærer god læring som i stor grad påvirker deres undervisningspraksis (Tondeur et al., 2017). Disse perspektivene kan antas å være utviklet gjennom flere års erfaring. Tatt i betraktning kan det sies at læreres pedagogiske perspektiver er relativt stabile holdninger som er utfordrende å endre. Dette kan sees i takt med lærer **B** som har jobbet i Lykkeberg skole i 25 år. Lærer **B** har tatt sin utdanning i en tidsperiode hvor den digitale utviklingen var i en annen fase sammenlignet med hvor den er i sanntiden. Sett i lys av intervju med lærer **B** kan det sies at hennes digitale kompetanse ikke er tilstrekkelig nok til å kunne anvendes i undervisningen (Koehler et al., 2009). I feltarbeidet kommer det til uttrykk at lærer **B** ikke står alene i dette. Flere lærere ved Lykkeberg skole opplever at de ikke er trygge nok til å kunne undervise med og i digital teknologi grunnet mangel på erfaring og kompetanse. Som Koehler et al. (2006; 2009) er det nødvendig å tilegne seg de nødvendige kunnskapene som behøves for å kunne undervise med og i teknologi. Ikke kun må lærere tilegne seg teknologisk kunnskap, men også nye pedagogiske teknikker og ferdigheter som støtter teknologien i undervisningen. Med utgangspunkt i funnene som ble fremvist i denne studien, kan det argumenteres for at tilegnelsen av nye kunnskaper og ferdigheter som omfatter teknologi er preget av lærerens pedagogiske perspektiver og erfaringer. Til tross påvirker læreres erfaringer med bruk av digital teknologi, deres vilje og evne til å kunne anvende teknologien i undervisningen (Koehler et al., 2009). I tillegg til erfaringer, er vilje og evne til å kunne anvende digital teknologi i undervisningen preget av læreres tro på egen *kompetanse, ferdigheter, holdninger, strategier og læremotivasjon* (Espeland et al; 2009).

¹⁵ Matematikk med penn og papir

Sammenlignet fremhever lærer **A** og **C** i sine intervjuer at de har god digital kompetanse, og at de dermed ikke har noen utfordringer med å undervise i og med digital teknologi i undervisningen. Felles for disse lærerne er at de belyser at det er viktig å ha *variasjon* i undervisningen. Det kan ut fra deres utsagn, understrekes at det å anvende digital teknologi alene ikke er tilstrekkelig nok til å fremme en effektiv undervisning. Et begrep lærer **A** fremhever i sitt intervju er *bevissthet*. Han forteller at det er nødvendig å være bevisst ovenfor hvordan man implementerer Campus Inkrement inn i undervisningen. Blant annet kommer det til uttrykk i intervjuet at læreren, gjennom erfaringer, har blitt bevisst om at overdrevent bruk av digital teknologi i undervisningen hemmer elevenes læring enn å støtte den. Tatt i betraktning kan det argumenteres for at det er hensiktsmessig med en balansegang ved bruk av digital teknologi. Med det menes at læreren har evnen til å finne den riktige balansen mellom bruk av digitale verktøy og ikke-digitale verktøy, samt ikke overdrive bruken av digital teknologi i undervisningen. Til tross skal lærere integrere den digitale teknologien på en naturlig måte (Drijvers, 2015). Som lærer **A** fremhever i sitt intervju er det viktig å ta i betraktning at digitale verktøy ikke alltid er den beste løsningen for alle læringsbehov, og at enkelte oppgaver og aktiviteter kan være mer effektive med tradisjonelle metoder. For lærer **B** begrenses bruken av digital teknologi til minst mulig grad, mens for lærer **A** og **C** innlemmes digitale teknologien sammen med andre undervisningsmetoder.

Videre viser funnene i denne oppgaven at lærerne er ganske sentrert rundt det å fremme elevmotivasjon og -engasjement. Både lærer **A** og lærer **B** belyser Campus Inkrements mangel på spillelement som en ulempe. De begrunner dette med å være fordi deres erfaringer med prisbelønnet eller spillpreget læringsverktøy har vist i å fremme elevengasjement og -motivasjon samt et godt læringsutbytte, spesielt for elever som normalt sliter med matematikk. Deres opplevelse går i tråd med studien til Passey (2011) hvor det belyses at matematiske spill ikke kun fremmer engasjement og motivasjon, men støtter også elevenes evne til kunne huske og forstå faginnholdet. Det er viktig å belyse at dette ikke er tilfellet for alle lærere. Som belyst i litteraturgjennomgangen, viser funnene i forskningsprosjektet ARK&APP (Dolonen et al., 2014; Gilje et al., 2016b) at elevene hadde et langt bedre læringsutbytte med Kikora enn DragonBox, ettersom den sistnevnte fratar et standardspråk for problemløsning i matematikkundervisningen. Tatt i betraktning kan en hevde at digitale læremidler som løfter elevmotivasjon og -engasjement ikke nødvendigvis fremmer et godt læringsutbytte. Funnene fra denne studien kan trekkes opp mot lærer **A** som fremhever i sitt intervju om at spillpreget læringsverktøy, og digitale læringsverktøy generelt, ikke bør

anvendes. Han belyser at læringsverktøyene bør anvendes for å skape en variasjon mellom tradisjonell og teknologipreget matematikkundervisning, samt skape variasjon mellom bruk av digitale verktøy.

6.2 Hvordan bruker lærerne språk som medierende artefakt for samarbeidslæring?

Denne delen av oppgaven vil i stor grad ta for seg lærer **A** sin pedagogiske design for, og elevenes bruk av, Campus Inkrement. Som oppgaven har forsøkt å belyse, er formålet ved denne oppgaven å undersøke hvilke muligheter og begrensinger Campus Inkrement har for læreres tilrettelegging av samarbeidslæring. Når digitale verktøy anvendes kan dialogen mellom elever og med lærer forsvinne dersom det ikke er nøye planlegging av aktiviteter som legger til rette for dialog i undervisningen. Det er viktig å ta i betraktning at menneskets viktigste medierende artefakt er språket, ettersom det er gjennom språk vi både samler inn og deler erfaringer (Säljö, 2001). Tross alt fungerer språket som et bindeledd mellom kultur, interaksjon og individets tenkning. Gjennom samarbeid og samtale får elevene utviklet et faglig språk som legger til rette for deltakelse i klasserommet. Samarbeid og matematisk samtale mellom elevene identifiseres ikke kun i feltarbeidet, men også når læreren blir spurt om hvordan han legger til rette for kritisk tenkning og matematisk samtale i sin undervisning. Funn fra intervju viser at læreren kan oppnå dette ved å legge til rette for samarbeid og samtale. I henhold til min tolkning, anvendes samarbeid og samtale som medierende artefakt for å kunne skape felles konseptforståelse av matematiske temaer i klasserommet. Denne tolkningen tar utgangspunkt i Andreassens (2010) beskrivelse av samarbeidslæring – *samarbeid for å nå et fellesmål*.

Lærer **B** belyser i sitt intervju at hun ikke er så god på å planlegge aktiviteter som gir elevene rom til å samarbeide eller diskutere. De tilfellene hvor hun legger til rette for slike aktiviteter, understreker læreren at hun må informere elevene på forhånd om at en spesifikk elev eller en elevgruppe kommer til å bli spurt om deres diskusjon. Det kan ut ifra dette utsagnet forstås at formålet er å «*tvinge*» elevene til å diskutere slik at de utvikler en felles konseptforståelse. Lærer **A** og **C** derimot benytter Campus Diskusjon for at elevene skal diskutere og løse matematikkproblemer. På bakgrunn av de tre observerte undervisningsøktene demonstrerte ikke lærer **A** oppgaven i forkant av oppgaveløsningen. Dette kan tolkes med å være fordi læreren ønsker at elevene skal anvende sin allerede eksisterende kunnskap. Elevene skal

sammen med sine læringspartnere (*gruppe på fem elever*) konstruere en felles konseptforståelse ved å dele sin allerede innlærte kunnskap. Til tross er det gjennom kommunikasjon og veiledning deltakere i et fellesskap bidrar med pedagogisk støtte. Dette støttes av Säljö (2010) som belyser at den kontinuerlige læringsprosessen støttes gjennom interaksjon i et sosialt fellesskap. Tatt i betraktning kan det hevdes at elevene skaper en sone for nærmeste utvikling i kommunikasjonssituasjonen ved at hver enkelt elev representerer ulike erfaringer og forståelser overfor den aktuelle tematikken (Säljö, 2010; Wittek, 2001; Wood et al., 1976). I etterkant av gruppediskusjonen tar lærer A en gjennomgang i fellesskap. I denne gjennomgangen gir læreren elevene rom og oppmuntrer dem til å delta og sette ord på sine erfaringer og forståelser av oppgaver (Wittek, 2021). Tidligere forskning, fremvist i litteraturgjennomgangen, viser at det å stimulere elever til å dele og forklare sine ideer til hverandre har en indirekte positiv innflytelse på elevers presentasjonsnivå (Calor, 2019). Læreren gjør dette ved å stille spesifikke spørsmål, eller ved å oppfordre elevene til å komme med spørsmål eller kommentarer. I henhold til Furbergs et al. (2015) tolkning, kan dette sies å være en form for *konseptuell støtte*. Konseptuell støtte omfatter faglige og begrepsrettete støtte, og er i stor grad sentrert rundt lærer–elev-samtaler.

6.2.1 Lærerrollen og støttefunksjoner

Flere studier understreker betydningen av at lærere stiller åpne metakognitive spørsmål, fremfor mer faktaorienterte lukkede kunnskapsspørsmål, samt det å hjelpe elever med å innlemme og bygge videre på hverandres bidrag i samtaler (Furberg et al., 2015). Å stille spørsmål som fremkaller elevers forståelse er en form for konseptuell støttefunksjon som betegnes å være *eliciting* (fremkalle informasjon). Et sentralt trekk ved undervisningsøktene, er at læreren fremkaller elevenes forkunnskap ved å legge til rette for diskusjonsoppgaver i begynnelsen av hver undervisning. Furberg et al. (2015) referer til Linn et al. (2011) som har i flere studier «vist betydningen av at læreren i begynnelsen av et undervisningsforløp legger vekt på at elevene gjør sine ideer og faglige forståelse synlig for andre» (s. 48). Dette kommer til syne i undervisningsøkt 1, hvor lærer A tar i bruk Campus Diskusjon. Ved å ta i bruk Campus Diskusjon i begynnelsen av undervisningen, kan det tolkes at læreren får innsikt i elevenes forkunnskaper, samtidig som han får avdekket faglige elementer elevene har vanskeligheter med å forstå, eller det som ofte blir referert til som faglige feiloppfatninger (Furberg et al., 2015). Thue (u.å.) belyser at dette er essensen ved Campus Diskusjon, å fange opp hva som er forstått og misforstått. Analysen av dialogene tyder på at lærer A i større grad

vektla det å vekke elevenes engasjement og deltakelse, enn å bruke situasjonen til faglige avklaringer. Forklaring er fortsatt et naturlig og sentralt element i undervisning, men ikke i den forbindelsen at læreren gir elevene svaret. I tråd med teorien om den nærmeste utviklingssonen, kan det tolkes at læreren utfordrer elevenes allerede eksisterende kunnskap samtidig som læreren gir elevene faglig støtte (Vygotsky, 1978; Wittek, 2021).

Den *prosedurale støtten* – støtte som gis for å regulere elevers arbeidsprosess – ble gitt ved å tydeliggjøre hva elevene skulle gjøre og hvordan de skulle løse oppgavene (Calor, 2019; Furberg et al., 2015). Gjennom intervju med lærer A kommer det frem at denne typen støtte er viktig å gi i hans klasserom da han har enkelte elever som lett kan spore av i forbindelse med at de holder på med noe annet, eller at de ikke deltar i gruppediskusjonene. En sentral utfordring flere lærere ved Lykkeberg skole opplever med implementering av teknologi i undervisningen er sentrert rundt det at digitale enheter gir elevene muligheten til å spille fremfor å faktisk jobbe med oppgaver. Lærer A understreker at han har de elevene det gjelder i bakhodet, og anvender ulike metoder for å sette i gang deres diskusjon. Formålet ved prosedural støtte er å støtte elever til å bli selvregulerte i sine læringsprosesser (Furberg et al., 2015). Det kan forstås at hensikten ved den prosedurale støtten er å gjøre elevene i stand til å regulere og organisere sin egen læringsprosess og aktiviteter både i individuelle og samarbeidsrettede lærings situasjoner. Furberg et al. (2015) understreker i sin studie at prosedural støtte viser seg å være spesielt viktig i lærings situasjon som inneholder elementer preget av utforskende arbeid og elevsamarbeid. I intervjuet fremhever lærer A at han blant annet ikke sitter stille foran i klasserommet, at han planlegger korte økter og at han sjekker jevnlig på elevene. Dette samsvarer med de observerte undervisningsøkterne. I undervisningen, gikk lærer A aktivt rundt i klasserommet (fra gruppe til gruppe) og satte i gang de elevene som stod fast eller som ikke hadde startet i gang med oppgaven i det hele tatt.

Med betraktning til elev–elev-samtalene, viser analyse av funnene at elevene hadde en viss konseptuell støttestruktur, med betraktning til at elevene brukte hverandres forklaringer til å fylle inn informasjon de manglet i egne forklaringer. Videre viser analyse av funnene at elevene brukte disse samtalene til å be om faglige oppklaringer og utdypinger fra sine medelever. Den observerte gruppen hadde ikke noe særlig utfordringer med å samarbeide. I den grunn ble det ikke identifisert prosedural støtte til stor grad. Elevene vendte seg til læreren dersom det var uenigheter eller usikkerheter. Den observerte gruppen bestod av fem elever. Av de fem elevene, var det to elever som ledet gruppediskusjonen (elev A og D).

Dersom disse elevene var stille, avsluttet hele diskusjonen. Tatt i betraktning kan en hevde at elevgruppen hadde utfordringer med å holde en utforskende samtale. I følge Furberg et al. (2015) viser studier at dette ikke er en ukjent utfordring. En svekket utforskende samtale kan være forårsaket av at oppgaven er så kompleks at det blir vanskelig å stille spørsmål eller holde diskusjon gående (Furberg et al., 2015). I disse tilfellene vendte elevene seg til læreren (lærer A). Analysen av funnene i denne studien viser at læreren ga konseptuell støtte ved å veilede eleven, og fremkalle kunnskapen deres.

6.3 Hvordan bruker lærerne teknologi som medierende artefakt for samarbeidslæring?

Teknologi som et medierende artefakt tolkes i denne oppgaven å være et verktøy som anvendes for å støtte samarbeid og muliggjør fremvisninger og diskusjoner (Kluge, 2021). Verktøyet som undersøkes i denne oppgaven er det digitale læreverktøyet Campus Inkrement. Funnene i denne studien viser at en vellykket implementering av Campus Inkrement avhenger av den digitale kompetansen lærere besitter, da den er avgjørende for hvordan teknologien kan utnyttes til å være læringsforberedende og engasjementfremmende. I denne masteroppgaven har TPACK-modellen¹⁶ blitt anvendt som et teoretisk rammeverk for å kunne gi oss en innsikt, samt analysere hvordan og hvorvidt lærere tar i bruk teknologiske verktøy i deres undervisning. Modellen fremhever at en effektiv implementering av teknologi i undervisningen starter med planleggingsfasen (Koehler et al., 2009). I henhold til samarbeidslæring blir det mer fokus på læreres vurdering av teknologiens tekniske muligheter (teknologiske kunnskap), hvordan teknologien støtter samarbeid og læring (pedagogisk kunnskap), samtidig hvordan teknologien støtter faginnholdet (fagkunnskap). Campus Inkrement er et matematisk læreverktøy som legger til rette for både individuelt arbeid og gruppearbeid. Som det fremheves i både intervjuer og identifisert i observasjon av undervisningsøkter, er en ulempe ved Campus Inkrement – når elevene jobber individuelt – at elevene kan spore ut av læringen og bli distraheret av deres omgivelser. Et konkret eksempel er fra undervisningsøkt 3 hvor elevene fikk beskjed om å jobbe med oppgaver i Campus Inkrement sammen med sine samarbeidspartnere. Funn fra denne undervisningsøkten viste at elevene enten jobbet for seg selv eller at de gikk og skravlet med andre medelever. Dette støtter viktigheten av at lærere i forkant planlegger hvordan teknologien kan implementeres

¹⁶ Se delkapittel 3.1 og 4.4.1

på en vellykket måte som støtter samarbeid i undervisningen. Fordelen med Campus Inkrement er at den er utviklet i lys av *Kunnskapsløftet 2020*, noe som gir lærerne muligheten til å lene seg på detaljerte læreplan, og gi elevene klare mål og tilbakemeldinger med utgangspunkt i læreplanen (Ludvigsen et al., 2000). Det er likevel hensiktsmessig å understreke at digitalisering av pedagogisk innhold ikke betyr minimal involvering fra lærerhold. I lys av Stahl (2014) kan det argumenteres for at Campus Inkrement ikke skal bli anvendt som en fremgangsmåte for å organisere undervisningen og læringen. Formålet er å anvende læringsverktøyet som en ressurs som støtter lærerens undervisningspraksis og elevenes læringsprosess. I forbindelse med denne studien, har det blitt samlet inn en adekvat mengde data som har gitt meg muligheten til å undersøke dette nærmere. Som belyst i delkapittel 5.2, avholdes det fagmøter hver onsdag for faglærere i matematikk og naturfag på niende trinn. Hensikten med fagmøtene er å diskutere aktiviteter og fremgang i naturfag og matematikk for den foregående uken, samt planlegge kommende ukes aktiviteter og faginnholdet som skal undervises. Med utgangspunkt i Campus Inkrement, viser funnene at lærerne deler sine erfaringer med bruk av læreverktøyet ved å dele hva som har fungert godt og mindre godt for dem. Utdraget i delkapittel 5.2 er et spesifikt eksempel hvor lærer **A** delte at han hadde gitt elevene muligheten til å jobbe selvstendig med oppgaver på Campus Inkrement, etterfulgt av en «*exit-pass*». I intervjuet forteller han at «*exit-pass*» er en fellesgjennomgang av oppgavene der elevene deler og diskuterer løsningene i fellesskap.

Med søkelys på samarbeid, forteller alle lærerne at samarbeid og diskusjon er noe de forsøker å implementere i undervisningen. Mens lærer **B** erkjenner at hun kan bli bedre på dette området og at hun begrenser bruken av digitale verktøy¹⁷, bruker lærer **A** og **C** Campus Diskusjon for å fremme kommunikasjon og samarbeid blant elever i klasserommet. I denne studien har jeg ikke hatt muligheten til å undersøke om det lærer **C** uttaler samsvarer med praksisen i klasserommet. Undervisningsøktene til lærer **A** viser at han anvender diskusjonsfunksjonen i Campus Diskusjon. For å visualisere denne funksjonen kan den sammenlignes med Kahoot i forbindelse med at elevene svarer på spørsmål læreren viser frem på tavlen ved bruk av en prosjektor. Forskjellen mellom Kahoot og Campus Inkrement er at Campus Diskusjon verken er tidsbegrenset eller prisbelønnet. Videre medierer Campus Diskusjon samarbeid med utgangspunkt i at elevene må diskutere i grupper før de angir et svar. Elevene har mulighet til å angi et anonymt svar som kommer på tavlen. I forbindelse

¹⁷ Se delkapittel 6.1

med det kan det tolkes at læreren kan reagere og respondere til elevene, gjennom innspillet i Campus Diskusjon (Duval et al., 2017). Videre viser funnene fra de observerte undervisningsøktene, at lærer **A** ikke går videre før alle gruppene har besvart. En observert utfordring ved bruk av teknologi i undervisningen er at noen elever kan blir mindre aktive og engasjerte i gruppediskusjoner. Til tross for at Campus Diskusjon medierer samarbeid, er det nødvendig å understreke at teknologien ikke kan erstatte lærerrollen. Dette støttes av Guerrero (2010) som belyser at lærerens støttfunksjon er en sentral faktor i en teknologipreget matematikkundervisning, ettersom de bidrar til å sikre en effektiv og meningsfull læringserfaring for elevene. I intervjuet fremhever lærer **C** at hun «*aktivt går rundt i klasserommet og spesielt gir støtte faglig svake elever*». I tillegg understreker lærer **C** at hun leser diskusjonsoppgaven høyt for elevene, for å sørge for at alle elevene henger med. I samsvar med lærer **A**, gjennomgår lærer **C** svaralternativene i plenum og gir elevene rom til å argumentere for hvorfor svarene er riktig eller feil. Videre belyser Guerrero (2010) at læreren må bestemme hvordan teknologien skal brukes for å møte elevenes behov og det faglige innholdet. I intervjuet fremhever lærer **A** at han har gjennom erfaringer tilegnet kunnskap om hvilken undervisningsmetodikk som er godt egnet for elevene hans. Han understreker at det varierer fra klasse til klasse. Funnene i denne studien viser at elevene i den nåværende klassen er mer engasjerte og deltakende når læreren legger til rette for flere diskusjonsøker med Campus Inkrement, enn dersom elevene får beskjed om å kun jobbe med oppgaver i Campus Inkrement.

6.4 Oppsummering

I dette delkapittelet har jeg forsøkt å fremheve funn som omfatter *hvordan læreres pedagogiske perspektiver er avgjørende for deres bruk av digitale verktøy, medier og ressurser*. Funnene belyst viser at informantenes bruk av Campus Inkrement er sterk preget av deres pedagogiske perspektiver. Som fremhevet, har lærer **B** hatt dårlig erfaringer med Campus Inkrement. Med det kan det konkluderes med at læreres pedagogiske perspektiver er sterkt preget av den erfaringen de har tilegnet seg gjennom deres tidsperiode som lærere. I henhold til funnene som er belyst, kan det argumenteres for at lærer **B** ikke har en høy TPK – *teknologisk pedagogisk* fagkunnskap. Denne kunnskapskomponenten omfatter hvordan læringen kan endre seg når spesielle teknologien brukes på spesielle måter (Koehler et al., 2009). Ved å anvende Campus Inkrement til dens formål, opplever lærer **B** at elevene får et

negativt læringsutbytte grunnet begrensningene som følger verktøyet. Å ha en høy TPK kjennetegnes ved at læreren har evnen til å avvise de funksjonelle motstandene, og heller tilegne seg ferdigheten til å se utover de vanligste bruksområdene for teknologien. Dette gjøres ved å tilpasse teknologien til pedagogiske formål. Lærer A som har flere års erfaring med teknologibruk i undervisningen har evnene til å se utover den funksjonelle motstanden og anvende Campus Inkrement på en måte som passer hans undervisningspraksis, samtidig som elevene for et positivt læringsutbytte. Konkrete eksempler belyses i delkapittel 5.2 hvor lærer A blant annet fremhever i sitt intervju at videleksjonene sees i fellesskap – enn før timen – da den tilnærmingen er best egnet for både klassen og undervisningspraksisen hans.

Videre har jeg forsøkt å belyse *hvordan språk og teknologi medierer samarbeid*. Funnene i disse delkapitlene viser at lærerrollen, og støttfunksjonen som anvendes er avgjørende for effektiviteten av samarbeidslæringen. Med utgangspunkt i funnene, kan Campus Diskusjon gå under datastøttet samarbeidslæring, ettersom det er et verktøy som medier samspill mellom elevene. Likevel er det viktig å ta i betraktning at datastøttet samarbeidslæring ikke kan betraktes som en fremgangsmåte for å organisere undervisning og læring. Som funnene ovenfor belyser, er lærerrollen og støttfunksjonen som anvendes avgjørende for effektiviteten av samarbeidslæringen.

Det finnes tvert imot et fasitsvar på hvordan teknologi kan bli brukt for å fremme samarbeidslæring i klasserommet. Som funnen i denne studien viser er det preget av ferdighetene læreren har med ulike typer teknologier, og hvordan læreren klarer å navigere mellom de tre kunnskapskomponentene i TPACK-rammeverket. Til tross kan ikke en vellykket implementering av teknologi forsås separert fra fagspesifikk og pedagogisk kunnskap.

7 Avslutning

Jeg vil i dette siste kapittelet først besvare oppgavens problemstilling ved å presentere mine hovedfunn og konklusjoner. Videre vil jeg presentere metoden jeg har brukt for å besvare oppgavens problemstilling. Etterfulgt, vil jeg avsluttende belyse noen implikasjoner ved studien og gi forslag til videre forskning på bakgrunn av arbeidet jeg har utført.

7.1 Hvilke muligheter og begrensninger har Campus Inkrement for læreres tilrettelegging av samarbeidslæring og fleksibilitet?

Før jeg besvarer oppgavens problemstilling, ønsker jeg å belyse bakgrunn for problemstillingen og mine egne refleksjoner rundt tematikken. I samsvar med informantene i denne studien, har jeg jobbet som faglærer i matematikk. Tatt i betraktning har jeg erfaring med Campus Inkrement, da det er et læringsverktøy jeg har anvendt i min undervisning. I henhold til mine egne pedagogiske perspektiver, er jeg negativt innstilt til Campus Inkrement. Som funnene knyttet til lærer **B** belyser, hadde jeg også en mening om at undervisningsmetodikken som er best egnet for matematikk, er metodikker som tar utgangspunkt i tradisjonelle aktiviteter – *matematikk på penn og papir*. Ved å ta i bruk Campus Inkrement opplevde jeg at jeg inntok rollen som en veileder enn underviser, i form av at jeg heller støttet elevene i møte med utfordringer i det digitale læringsverktøyet enn å støtte deres læringsprosess. Videre opplevde jeg begrensninger knyttet til fleksibilitet. Som informantene i denne studien belyser, opplevde jeg at elevene hadde ubegrenset fleksibilitet, mens jeg som lærer hadde begrenset fleksibilitet¹⁸. Som et resultat var jeg innstilt i at teknologien svekker elevenes læring, enn å støtte den.

Innledningsvis og jevnlig gjennom oppgaven, har jeg belyst at utdanningssektoren gjennomgår en digital endringsprosess som har skapt nye betingelser i undervisningen. Dette er en endringsprosess som kan oppfattes å være vanskelig å vende seg til, ettersom den medfølger både teknologiske utfordringer og pedagogiske omveltninger. I følge TPACK-rammeverket er en vellykket implementering av teknologi i undervisningen preget av at læreren besitter en teknologisk pedagogisk fagkunnskap (Koehler et al., 2006; 2009). Lærere

¹⁸ Se 5.3.1

med høy teknologisk pedagogisk fagkunnskap, har evnen til å anvende teknologien som en støttefunksjon. Denne påstanden støttes av funnene belyst i denne oppgaven.

Når teknologi anvendes som medierende artefakt er det nødvendig å ha en forståelse for dens bruks- og forståelsesformer (Kluge, 2021). Dette støttes av TPACK-rammeverket, som fremhever at en vellykket implementering av teknologi er preget av samspillet mellom tre kunnskapskomponenter, nemlig pedagogisk, teknologisk og fagkunnskap. I denne studien har jeg intervjuet tre faglærere, observert undervisningsøktene til en faglærer og deltatt som observatør på flere fagmøter. Hensikten har vært å undersøke hvilke muligheter og begrensninger Campus Inkrementer har for læreres tilrettelegging av samarbeidslæring og fleksibilitet. Som et utgangspunkt, hadde jeg et ønske i å undersøke hvordan designet til det digitale læreverket støtter eller begrenser muligheten for samarbeidslæring i matematikkundervisningen. Funnene belyst i denne studien viser at muligheten og begrensningene er heller knyttet til lærerens digitale kompetanse. Blant annet indikerer funnene at enkelte lærere, som for eksempel informanten lærer **B** i denne studien, kan ha begrenset kompetanse og erfaring med digital teknologi, noe som kan føre til at de unngår å ta i bruk slike verktøy i undervisningen. I slike tilfeller er det nødvendig å understreke at teknologien har kommet for å bli. Tatt i betraktning er det nødvendig at læreren tilegner seg nye pedagogiske teknikker og ferdigheter som støtter teknologien i undervisningen (Koehler et al., 2006). Å tilegne seg ny kunnskap kan omhandle alt fra å ta kurs til samarbeid med andre lærere. Et konkret eksempel ser vi i funnene fra lærermøter, hvor lærerne i niende trinn støtter hverandres teknologiske pedagogiske fagkunnskap ved å dele muligheter og begrensninger ved Campus Inkrement, samt hvordan de håndterer de utfordringene¹⁹.

Campus Inkrement tilbyr lærere en rekke muligheter for å tilrettelegge for samarbeidslæring ved å bruke læreverktøyet på varierte måter. Som det har blitt belyst flere ganger i oppgaven, er en del av den digitale kompetansen å forstå hvordan teknologien kan utnyttes på forskjellige måter. Studien viser at lærere kan legge bedre til rette for samarbeidslæring når elevene ikke må jobbe individuelt på sine personlige digitale enheter. Ved å gi elevene en fellesoppgave, oppmuntrer læreren til mer diskusjon og samarbeid, i motsetning til å la elevene jobbe med individuelle oppgaver og diskutere kun når de står fast. Studien viser også at det å ha en fellesoppgave gir læreren muligheten til å gi tilstrekkelig konseptuell og

¹⁹ Se 5.2

prosedural støtte, enn dersom elevene jobber med hver sine individuelle oppgaver. Som Stahl et al. (2014) belyser er en utfordring ved det å kombinere teknologi og samarbeidslæring på en effektiv måte knyttet til at det finnes en naiv tro på at digitale læreverktøy kan resultere til mindre involvering fra lærerhold. Denne studien viser at en lærer med god erfaring og høy digital kompetanse, har en bevissthet rundt dette. Den observerte læreren, lærer A, fremhever i sitt intervju at det å være en aktiv lærer i klasserommet er spesielt essensielt når teknologi er involvert i en undervisningssituasjon. En utfordring lærere imøtekommer med teknologien, er at elevene veldig enkelt har tilgang til fristelser som spill og sosiale medier. Dette styrker viktigheten av at lærere inntar rollen som en medierende agent, spesielt når elevene skal samarbeide ved bruk av digitale enheter.

7.2 Studiens implikasjoner

I dette delkapittelet ønsker jeg å belyse faktorer som kan anses som begrensninger. I denne studien har jeg undersøkt hvordan lærere erfarer at Campus Inkrement begrenser deres tilrettelegging av samarbeidslæring og fleksibilitet. Tatt i betraktning kan det understrekes at det kan være utfordrende å trekke generaliserende slutninger, ettersom oppgaven undersøker erfaringer fra enkelte læreres perspektiver. Videre er en faktor verdt å benevne at informantene har kjennskap til meg på forkant av studien, noe som kan ha påvirket dataen som utgjør grunnlaget for oppgavens analyse.

7.3 Forslag til veien videre

Funnene i denne studien har vist at mine antagelser og utfordringer med Campus Inkrement ikke nødvendigvis skyldes av læringsverktøyet, men av min evne til å navigere rundt kunnskapskomponentene *teknologisk*, *pedagogisk*, og *fagkunnskap*. I denne studien har fokuset vært på lærere enn elever. Som forslag til videre forskning kan man undersøke elevenes læringsutbytte ved bruk av digitale læringsverktøy sammenlignet med tradisjonell undervisning. Dette kan gjøres ved å, for eksempel ha en intervjustudie der man implementerer det digitale læringsverktøyet i en eksperimentellgruppe og setter det opp mot en kontrollgruppe som ikke bruker det. På den måten får vi også identifisere om digitale verktøy gir samme eller bedre læringsutbytte enn tradisjonell undervisningsmetodikk.

Litteraturliste

Adams, T. L. (2003). Reading mathematics: *More than words can say*. The Reading Teacher, 56(8), 786–795.

Andreassen, R. (2010). Samarbeidslæring – en god måte å utvikle elevenes leseforståelse på? En forskningsoversikt. Acta didactica Norge, 4(1). <https://doi.org/10.5617/adno.1050>

Blikstad-Balas, M., & Klette, K. (2021). Hvilke læremidler bruker norsklærerne på åttende trinn? Norsk pedagogisk tidskrift, 105(3), 268–281. <https://doi.org/10.18261/issn.1504-2987-2021-03-02>

Braun, V. & Clarke, V. (2019). Reflecting on reflexive thematic analysis. Qualitative Research in Sport, Exercise and Health, 11(4), 589-597. <https://doi.org/10.1080/2159676X.2019.1628806>

Bryman, A. (2016). Social Research Methods (5. utg.). Oxford University Press

Bueno-Ravel, L., & Gueudet, G. (2009). Online Resources in Mathematics, Teachers' Geneses and Didactical Techniques. International Journal of Computers for Mathematical Learning, 14(1), 1–20. <https://doi.org/10.1007/s10758-009-9143-0>

Calor, S. M., Dekker, R., van Drie, J. P., & Volman, M. L. L. (2022). Scaffolding small groups at the group level: *Improving the scaffolding behavior of mathematics teachers during mathematical discussions*. The Journal of the Learning Sciences, 31(3), 369–407. <https://doi.org/10.1080/10508406.2021.2024834>

Campus Inkrement. (u.å.). Campus Matte 8-10 https://campus.inkrement.no/Home/CampusMatte_8_10

Chiu, M. M. (2004). Adapting teacher interventions to student needs during cooperative learning: *How to improve student problem solving and time on-task*. American Educational Research Journal, 41(2), 365–399. <https://doi.org/10.3102/00028312041002365>

Cohen, L., L. Manion & K. Morrison (2011). *Research Methods in Education*. (7. utg.). London: Routledge.

- Dalen, M. (2011). Intervju som forskningsmetode (2. utg.). Universitetsforl.
- Dalgaard, K. M., & Hviid Jacobsen, M. (2011). Humanistisk palliation: *teori, metode, etik og praksis*. Hans Reitzel.
- Dalland, O. (2012). *Metode og oppgaveskriving for studenter* (5. utg.). Gyldendal akademisk.
- Dekker, R., & Elshout-Mohr, M. (2004). Teacher interventions aimed at mathematical level raising during collaborative learning. *Educational Studies in Mathematics*, 56(1), 39–65.
<https://doi.org/10.1023/B:EDUC.0000028402.10122.ff>
- Dolonen, J. A., & Kluge, A. (2014). Læremidler og arbeidsformer for algebra i ungdomsskolen: *en casestudie i prosjektet ARK&APP, matematikk, 8. klasse*. Universitetet i Oslo.
- Drijvers, P. (2015). Digital technology in mathematics education: *Why it works (or doesn't)*. I Cho, S. J. (Red.), *Selected regular lectures from the 12th international congress on mathematical education* (s. 135-151): Springer
- Duesund, L. (2003). Kroppen i verden. Oslo: Linköpings universitet Skapande vetande
- Duval, E., Sharples, M., & Sutherland, R. (2017). Research Themes in Technology Enhanced Learning. In *Technology Enhanced Learning* (pp. 1–10). Springer International Publishing AG. https://doi.org/10.1007/978-3-319-02600-8_1
- Erfjord, I., & Haara, F. O. (2018). Digitale ressurser i matematikkundervisning. I Norstein, A., & Haara, F. O. (Red.), *Matematikkundervisning i en digital verden* (s. 11-26). Cappelen Damm akademisk.
- Espeland, M., & Grønsdal, I. (2009). Musikk: *Musikkundervisninga på ungdomstrinnet og bruk av IKT – eit tenleg instrument for heile musikkfaget?*. In L. Vavik, S. Andersland, T. E. Arnesen, Arnesen T., M. Espeland, G. Flatøy. I. & G. A. Tuset (Red.), *Skolefagsundersøkelsen 2009. Utdanning, skolefag og teknologi. (HSH rapport 2010/1)*. Stord: Høgskolen Stord/Haugesund.
- Frafjord, T. (2021). Muligheter og utfordringer ved bruk av digital teknologi i matematikkundervisning.

Furberg, A., Dolonen, J. A. & Ingulfsen, L. (2015). Lærerrollen i teknologiette klasserom: *En casestudie i prosjektet ARK&APP, naturfag 5. klasse.*

<https://www.uv.uio.no/iped/forskning/prosjekter/ark-app/publikasjoner/downloads/rapport-12-nat-5-kl.pdf>

Gilje, Ø. (2016a). Læremidler og ressurser for læring – betydningen av struktur og progresjon. Oslo: Utdanningsforskning. Hentet fra:

<https://utdanningsforskning.no/artikler/2016/laremidler-og-ressurser-for-laring--betydningen-av-struktur-og-progresjon/>

Gilje, Ø. (2021). På nye veier: *læremidler og digitale verktøy fra kunnskapsløftet til fagfornyelsen.* Norsk pedagogisk tidskrift, 105(2), 227–241.

<https://doi.org/10.18261/issn.1504-2987-2021-02-10>

Gilje, Ø., Ingulfsen, L., Dolonen, J. A., Furberg, A., Rasmussen, I., Kluge, A., Knain, E., Mørch, A., Naalsund, M., & Granum, S. (2016b). Med ARK&APP: *Bruk av læremidler og ressurser for læring på tvers av arbeidsformer.* Universitetet i Oslo

Guerrero, S. (2010). Technological Pedagogical Content Knowledge in the Mathematics Classroom. *Journal of Computing in Teacher Education*, 26(4), 132–139.

<https://doi.org/10.1080/10402454.2010.10784646>

Haavold, P. Øystein. (2019). I hvilken grad påvirker omvendt undervisning elevenes matematikkunnskap og oppfatninger om matematikk? *Acta Didactica Norge*, 13(1), 4.

<https://doi.org/10.5617/adno.4797>

Hammersley, M., & Atkinson, P. (1996). *Feltmetodikk* (2. utg.). Ad Notam Gyldendal.

Hiebert, J., & Grouws, DA. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In FK Lester (Ed.), *Second handbook for research in mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 371–404).

Charlotte, NC: Information Age Publishing

Husebø, D., Igland, M. & Skaftun, A. (n.d.). Teknologi og praksisendring i klasserommet – en nærstudie av Nordøstskolen. In *Ny hverdag?* (pp. 131–144). Universitetsforlaget.

<https://doi.org/10.18261/9788215031606-2019-07>

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

Johnson D. W Johnson R. T Haugaløkken O. K & Aakervik A. O. (2006). Samarbeid i skolen

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1989). Cooperation and competition: *Theory and research*. Interaction Book Company.

Jordan, Brigitte & Austin Henderson (jan. 1995). «Interaction Analysis: Foundations and Practice». I: *The Journal of the Learning Sciences* 4, s. 39–103. DOI: 10.1207/s15327809jls0401_2.

Kilpatrick, J. (2001). Adding It Up: *Helping Children Learn Mathematics*.

Kleven, T. A., & Hjordemaal, F. (2018). Innføring i pedagogisk forskningsmetode: *en hjelp til kritisk tolking og vurdering* (3. utg.). Fagbokforl.

Kluge, A. (2021). Læring med digital teknologi: *teorier og utviklingstrekk* (1. utgave.). Cappelen Damm Akademisk.

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A *Framework for Teacher Knowledge*. Teachers College Record, 108(6), 1017–1054.

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.

Kongsgården, P., & Krumsvik, R. J. (2013). Bruk av digitale verktøy i elevers læringsarbeid – med fokus på sammenhengen mellom læring og vurdering for læring. *Acta Didactica Norge*, 7(1). https://bibsyst-almaprimo.hosted.exlibrisgroup.com/permalink/f/14fha3m/TN_cdi_crossref_primary_10_5617_adno_1116

Korseberg, L., Svartefoss, S. M., Bergene, A. C., & Hovdhaugen, E. (2022). Pedagogisk bruk av digital teknologi i høyere utdanning. Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning NIFU. <https://hdl.handle.net/11250/2838067>

Kvale, S., Brinkmann, S., Anderssen, T. M., & Rygge, J. (2015). Det kvalitative forskningsintervju (3. utg.). Gyldendal akademisk.

Lektor Thue (u.å.). Slik får du elevene til å sette ord på matematikken. Hentet fra:
<https://campus.inkrement.no/Blogg/Slik-far-du-elevne-til-a-sette-ord-pa-matematikken>

Letnes, M.-A., & Røkenes, F. M. (2022). Digital teknologi for læring og undervisning i skolen. Universitetsforlaget.

Ludvigsen, S., & Østerud, S. (2000). Ny teknologi - nye praksisformer: *teoretiske og empiriske analyser av IKT i bruk* (Vol. 8, p. 222). Forsknings- og kompetansenettverk for IT i utdanning, Universitetet i Oslo Pedagogisk forskningsinstitutt.

Ludvigsen, S. & Mørch, A. I. (2010). Computer-supported collaborative learning: *Basic concepts, multiple perspectives, and emerging trends*. The international encyclopedia of education, 5, 290-296.

Nahdi, D. S., & Jatisunda, M. G. (2020). Conceptual Understanding And Procedural Knowledge: A Case Study on Learning Mathematics of Fractional Material in Elementary School. *Journal of Physics*. Conference Series, 1477(4), 42037. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1477/4/042037>

Norén, E., Thornberg, P., & Thornberg, P. (2015). Normer og kommunikasjon i matematikklasserommet. <https://realfagsloyper.no/sites/default/files/2018-03/Artikkel%20Normer%20og%20kommunikasjon%20i%20matematikklasserommet.pdf>

Nostrati, M. & Wæge, K. (2018). Dybdelæring i matematikk. https://realfagsloyper.no/sites/default/files/2018-04/MN%20KW%20dybdel%C3%A6ring%2015.04.18_0.pdf

NOU 2013: 2. (2013). *Hinder for digital verdiskaping*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2013-2/id711002/?ch=8>

NOU 2015: 5. (2015). *Fremtidens skole — Fornyelse av fag og kompetanser*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-8/id2417001/?ch=3>

O'Dwyer, L. M., Wang, Y., & Shields, K. A. (2015). Teaching for conceptual understanding: *A cross-national comparison of the relationship between teachers' instructional practices and*

student achievement in mathematics. Large-Scale Assessments in Education, 3(1), 1.
<https://doi.org/10.1186/s40536-014-0011-6>

Passey, D. (2011). Learning Mathematics Using Digital Resources: *Impacts on Learning and Teaching for 11-to 14-year-old Pupils*. I Knights, C., & Oldknow, A. J. (Red.), *Mathematics education with digital technology* (s. 46-60)

Pepin, B., Choppin, J., Ruthven, K., & Sinclair, N. (2017). Digital curriculum resources in mathematics education: *foundations for change*. ZDM, 49(5), 645–661.
<https://doi.org/10.1007/s11858-017-0879-z>

Polly, D., Allman, B., Casto, A. & Norwood, J. (2018). Sociocultural Perspectives of Learning. I R. E. West (Ed.), *Foundation of Learning and Instructional Design Technology*. EdTech Books. Hentet fra:
https://edtechbooks.org/lidfoundations/sociocultural_perspectives_of_learning

Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Universitetsforlaget.

Postholm, M. B., Jacobsen, D. I., & Søbstad, R. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen* (p. 300). Cappelen Damm akademisk.

Säljö, R. (2010). Digital tools and challenges to institutional traditions of learning: *technologies, social memory and the performative nature of learning*. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(1), 53–64. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2009.00341.x>

Säljö, R., & Moen, S. (2001). *Læring i praksis: et sosiokulturelt perspektiv*. Cappelen akademisk.

Schwarz, B. B., Swidan, O., Prusak, N., & Palatnik, A. (2021). Collaborative learning in mathematics classrooms: *Can teachers understand progress of concurrent collaborating groups?* *Computers and Education*, 165, 104151.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104151>

Skjelbred, D. (2019). *Skolens tekster: et utgangspunkt for læring* (1. utgave.). Cappelen Damm akademisk.

- Spurkland, S., & Blikstad-Balas, M. (2016). Digitalisering av skolen: *De største utfordringene*. <https://utdanningsforskning.no/artikler/2016/digitalisering-av-skolen-de-storste-utfordringene/>
- Stahl, G., Koschmann, T. & Suthers, D. (2014). Computer-Supported Collaborative Learning. I R. K. Sawyer (Red.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (2. utg., s. 479-500). Cambridge: Cambridge University Press.
- Tabak, I. & Kyza, E. A. (2018). Research on Scaffolding in the Learning Sciences: A *Methodological Perspective*. I (1. utg., s. 191-200). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315617572-19>
- Thagaard, T. (2018). Systematikk og innlevelse: *en innføring i kvalitative metoder* (5. utg.). Fagbokforl.
- Tjora, A. H. (2021). Kvalitative forskningsmetoder i praksis (4. utg.). Gyldendal.
- Tømte, C., Asbjørn, K., & Olsen, D. S. (2013). IKT i lærerutdanningen: *På vei mot profesjonsfaglig digital kompetanse?* Oslo: Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning. <https://nifu.brage.unit.no/nifu-xmlui/bitstream/handle/11250/280429/NIFURapport2013-20.pdf?sequence=1>
- Tondeur, J., van Braak, J., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: *a systematic review of qualitative evidence*. *Educational Technology Research and Development*, 65(3), 555–577. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2>
- Tverbakk, M. L. R. (2021). Metodiske og metodologiske vurderinger ved bruk av videoobservasjoner i forskning på læringskontekster. I F. Rusk (Red.), *Videoforskning på ulike læringsarenaer: Mangfoldig videodata i pedagogisk forskning og utvikling* (s. 19-36). Cappelen Damm Akademisk/NOASP (Nordic Open Access Scholarly Publishing)
- Universitetet i Oslo. (2017). Nettskjema-diktafon mobilapp. <https://www.uio.no/tjenester/it/adm-app/nettskjema/hjelp/diktafon.html>
- Utdanningsdirektoratet. (2019). Læreplan i matematikk 1.-10.trinn. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05>

Utdanningsdirektoratet. (2017). *Rammeverk for grunnleggende ferdigheter*. Oslo:

Utdanningsdirektoratet. Hentet fra: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/rammeverk/rammeverk-for-grunnleggende-ferdigheter/>

Utdanningsdirektoratet. (2021). Definisjon av læremiddel. I *Kunnskapsgrunnlag for kvalitetskriterium for læremiddel i norsk*. Oslo: Utdanningsdirektoratet.

<https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/laremidler/kvalitetskriterier-for-laremidler/kunnskapsgrunnlag-kvalitetskriterium-norsk/oppdrag-og-bakgrunn/1.2.-definisjon-av-laremiddel/>

Van de Pol, J., Volman, M., & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in teacher-student interaction: *A decade of research*. *Educational Psychology Review*, 22(3), 271–296

Viberg, O., Grönlund, Å., & Andersson, A. (2020). Integrating digital technology in mathematics education: *a Swedish case study*. *Interactive Learning Environments*, 31(1), 232–243. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1770801>

Vygotsky, L. S., Cole, M., John-Steiner, V., Scribner, S., & Souberman, E. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Whicker, K. M., Bol, L., & Nunnery, J. A. (1997). Cooperative Learning in the Secondary Mathematics Classroom. *The Journal of Educational Research* (Washington, D.C.), 91(1), 42–48. <https://doi.org/10.1080/00220679709597519>

Wittek, L., & Heldal, J. (2021). *Pedagogikk: en grunnbok* (2. utgave.). Cappelen Damm akademisk.

Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology, Psychiatry, & Applied Disciplines*, 17, 89–100

Vedlegg

Vedlegg 1 – Infoskriv og samtykkeskjema

Til lærere:

Samtykkeskjema for lærere

Vil du delta i forskningsprosjektet

«Bruk av digitale læringsverktøy i matteundervisning i klasserom med 1:1 dekning »?

Informasjon til lærer

Spørsmålet gjelder en invitasjon til lærerens deltagelse i et forskningsprosjekt hvor formålet er å forske på bruken av digitale læringsverktøy i matteundervisningen hos 9. trinn. I dette skrivet gir vi lærere informasjon og målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for lærerne.

Formål

Formålet med dette prosjektet er å se på hvordan mattelærere legger opp og gjennomfører undervisning hvor digitale læringsverktøy anvendes. Ved å forske på dette får jeg muligheten til å identifisere hvilke utfordringer som ligger ved læring med digitale verktøy (Campus Inkrement), og hvordan dette evt. kan forbedres. Dette er en masteroppgave på ca. 80-100 sider, hvor følgende forskningsspørsmål skal forskes på:

- *Hvilke pedagogiske faktorer kan skape god læring i matematikk med bruk av digitale læringsverktøy?*
- *Hvordan legger lærere opp sin undervisning med digital enhet i 1:1 dekning?*
- *Hvilke muligheter og begrensninger gir digitale læringsverktøy for fleksibilitet og samarbeidslæring?*

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Amina-Zahra Mohamud, master student ved Institutt for Pedagogikk, Universitetet i Oslo, er ansvarlig for forskningsprosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

I kompetansemålene fremmes det at programmering og digitale verktøy skal brukes for å løse og utforske oppgaver. I dette prosjektet fokusere jeg på kompetansemålene i matematikk på ungdomsskolen med målet om å skape en bedre forståelse av hvordan lærere som deg selv bruker digitale verktøy for å støtte elevenes læring.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du som lærer velger å delta i prosjektet innebærer det et intervju samt observasjoner av undervisning i vanlige mattetimer. Intervjuet vil ta ca. 20-30 min, mens observasjoner vil være i noen av mattetimene (ca. 2-3 timer). Intervjuet vil omhandle spørsmål om lærerens holdninger, tanker og erfaringer rundt Campus Inkrement i matteundervisningen, med lydopptak. Under observasjoner vil jeg se på hvordan læreren underviser og hvordan elevene bruker Campus Inkrement, og jeg vil ta noen bilder og bruke lydopptak av gruppe- og helklasse undervisning. I oppgaven vil ansiktet til elevene ikke være synlige.

Nedenfor i dette skrivet finner du samtykkeerklæringen. Det er mulig å gi samtykke til å delta bare i deler av datainnsamling.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig for deg som læreren å delta i prosjektet. Hvis læreren velger å delta, kan læreren når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle personopplysninger om læreren vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for lærerne hvis de ikke vil delta eller senere velger å trekke seg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Anonymisering innebærer å bearbeide datamaterialet slik at ingen enkeltpersoner kan gjenkjennes. Vi vil bare bruke anonymisert opplysningene om læreren til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Navnet og kontaktopplysningene erstattes med en kode som lagres på egen navneliste adskilt fra øvrige data; datamaterialet lagres på en sikker UiO server. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Det er kun prosjektansvarlig (Amina-Zahra Mohamud) og veileder (Professor Pierroux) som vil ha tilgang til intervju- og observasjonsmateriale. Læreren vil ikke kunne gjenkjennes i en publikasjon.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes 30. juni, 2023. Datamaterialet vil da slettes fra serveren.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om læreren basert på lærerens samtykke. På oppdrag fra Universitetet i Oslo har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

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

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

- UiO ved Amina-Zahra Mohamud, 40460551, azmohamu@uio.no eller Palmyre Pierroux, palmyre.pierroux@iped.uio.no.
- Vårt personvernombud: Jan Dolonen, jan.dolonen@iped.uio.no

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

- Personverntjenester på epost (personverntjenester@sikt.no) eller telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Masterstudent, Amina-Zahra Mohamud

Veileder, Palmyre Pierroux

Samtykkeerklæring fra lærere

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

Intervju:

- Intervju sammen med audioopptak

Observasjon

- Observasjon av arbeidet i klasserom med bruk av bilder og audioopptak
- Observasjon av forarbeid i planleggingsmøter med bruk av bilder og audioopptak

ELLER/OG

- Observasjon av arbeidet i klasserommet, men bare gjennom anonyme notater **uten** bilder og audioopptak
- Observasjon av forarbeid i planleggingsmøter, men bare gjennom anonyme notater **uten** bilder og audioopptak

Jeg samtykker til at personopplysninger om meg kan behandles frem til prosjektet er avsluttet.

(Signert av lærer, dato)

Til foresatte:

Samtykkeskjema for foresatte

Vil du delta i forskningsprosjektet

«Bruk av digitale læringsverktøy i matteundervisning i klasserom med 1:1 dekning»?

Informasjon til elever og foresatte

Spørsmålet gjelder en invitasjon til elevenes deltagelse i et forskningsprosjekt hvor formålet er å forske på bruken av digitale læringsverktøy i matteundervisningen hos 9. trinn. I dette skrevet gir vi elever og foresatte informasjon og målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for elevene.

Formål

Formålet med dette prosjektet er å undersøke hvordan mattelærere legger opp og gjennomfører undervisning hvor digitale læringsverktøy anvendes (Campus Inkrement) og hvordan dette evt. kan forbedres. Dette er en masteroppgave på ca. 80-100 sider, hvor følgende forskningsspørsmål skal forskes på:

- *Hvilke pedagogiske faktorer kan skape god læring i matematikk med bruk av digitale læringsverktøy?*
- *Hvordan legger lærere opp sin undervisning med digital enhet i 1:1 dekning?*
- *Hvilke muligheter og begrensninger gir digitale læringsverktøy for fleksibilitet og samarbeidslæring?*

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Amina-Zahra Mohamud, student ved Universitetet i Oslo, er ansvarlig for forskningsprosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

I kompetansemålene fremmes det at programmering og digitale verktøy skal brukes for å løse og utforske oppgaver. I dette prosjektet fokusere jeg på kompetansemålene i matematikk på ungdomsskolen med målet om å skape en bedre forståelse av hvordan lærere bruker digitale verktøy for å støtte elevenes læring.

Hva innebærer det for eleven å delta?

Hvis eleven velger å delta i prosjektet innebærer det et intervju på ca. 20-30 min, og observasjon av ca. 2-3 mattetimer.

Intervjuet innebærer lydopptak av spørsmål og svar om elevens holdninger, tanker og erfaringer rundt bruk av Campus Inkrement i matteundervisningen. Under observasjoner vil jeg se på hvordan læreren underviser og hvordan elevene bruker Campus Inkrement, og jeg vil ta noen bilder og bruke lydopptak. Elevenes ansikter vil ikke være synlige i bilder som blir brukt i oppgaven.

Nedenfor i dette skrevet finner du samtykkeerklæringen. Det er mulig å gi samtykke til å delta bare i deler av datainnsamling.

Det er frivillig å delta

Hvis eleven velger å delta, kan eleven når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle personopplysninger om eleven vil da bli slettet.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Det er kun prosjektansvarlig (Amina-Zahra Mohamud) og veileder (Palmyre Pierroux) som vil ha tilgang til intervju- og observasjonsmateriale. Elevene vil ikke kunne gjenkjennes i en publikasjon.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes 30. juni, 2022. Datamaterialet vil da slettes fra serveren.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om eleven basert på foresattes samtykke.

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

Dine rettigheter

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

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

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

- UiO ved Amina-Zahra Mohamud, 40460551, azmohamu@uio.no eller Palmyre Pierroux, palmyre.pierroux@iped.uio.no.
- Vårt personvernombud: Jan Dolonen, jan.dolonen@iped.uio.no

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

- Personverntjenester på epost (personverntjenester@sikt.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Masterstudent, Amina-Zahra Mohamud

Veileder, Palmyre Pierroux

Samtykkeerklæring fra foresatte

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Bruk av digitale læringsverktøy i matteundervisning i klasserom med 1:1 dekning» og har fått anledning til å stille spørsmål.

Jeg samtykker til at mitt barn kan velge å delta i:

Intervju:

- Intervju sammen med lydopptak

Observasjon

- Observasjon av arbeidet i klasserom med bruk av bilder og lydopptak

ELLER/OG

- Observasjon av arbeidet i klasserommet, men bare gjennom anonyme notater **uten** bilder og audioopptak

Jeg samtykker til at personopplysninger om mitt barn kan behandles frem til prosjektet er avsluttet.

(Signert av foresatte, dato)

Vedlegg 2 – Feltlogg

Rom:	
Hvem:	
Objekt (hva er i rommet, evt hvilke ressurser bruker?):	
Handling (hva gjør informantene):	
Tid:	
Følelser (hvilke følelser kommer til uttrykk)	

Vedlegg 3 – Intervjuguide

Intervjuguide

Takk for at du deltar på intervjuet!

Til info så minner jeg deg på at det blir tatt lydopptak av dette intervjuet, og at du når som helst kan trekke ditt samtykke til å delta. Du kan trekke ditt samtykke nå før intervjuet, under eller etter. Jeg setter også en grense på at dette intervjuet ikke varer noe mer enn 45 minutter. Har du noen spørsmål før vi starter?

Generelt:

Spørsmål	Oppfølging
Hvilken utdanning har du?	Når tok du den? Hvor tok du den? Har du tatt noe mer utdanning?
Hvor lenge har du jobbet som lærer?	Hvor lenge har du jobbet på denne skolen? Har du jobbet på andre skoler?
Hvilke klassetrinn jobber du på?	Underviser du i andre fag enn matematikk?
Kan du beskrive en typisk matematikk time?	Er det noe felles for timene? (Oppstart/avslutning)
Hvilke tanker har du om digital teknologi i skolen?	
Hvilken teknologi har dere tilgjengelig på skolen?	Enheter og programmer? Hvordan synes du kvaliteten på dette er?

Oppfatninger:

Spørsmål	Oppfølging
Hvilke erfaringer har du med bruk av digitale teknologi?	Første møte med teknologi Dine erfaringer med teknologi som lærer Behersker du det godt, hvorfor? Er det noe du har utfordringer med, hvorfor?
Hva mener du er de største fordelene og ulempene med å bruke digital teknologi i matematikktimene?	Hvor lenge har du jobbet på denne skolen? Har du jobbet på andre skoler?

.	
Bruker teknologi mer eller mindre nå, sammenlignet med dine tidligere undervisningssituasjoner?	Hvorfor tror du der er blitt sånn? Hvilket tidsperspektiv tenker du på når du tenker på tidligere?

TPACK (med søkelys på dimensjonene som inneholder teknologi):

Spørsmål	Oppfølging
Tidligere sa du noe om hvilken digital teknologi dere har tilgang til på skolen, hva bruker du av dette?	Hvordan og hvorfor bruker du dette? Hvordan har du valgt at det er dette du skal bruke, og hvordan lærte du deg å bruke det?
Har du kjennskap til læreverket Campus Inkrement?	Hvordan bruker du dette? - Oppgaver, utforskning, visualisering Er det noen ulemper eller fordeler ved læreverket?
Hvorfor bruker du digital teknologi i matematikkundervisningen?	Hvis du ikke bruker, kan du fortelle hvorfor?
Hvordan påvirker digital teknologi matematikkundervisningen? Gjerne med konkrete eksempler	hva føler du det tilfører som du ellers ville vært foruten? muligheter utfordringer arbeidsmetode vurdering
I matematikkfagets relevans og sentrale verdier i fagfornyelsen står det: «Matematikk skal bidra til at elevene utviklar et presist språk for resonnering, kritisk tenking og kommunikasjon gjennom abstraksjon og generalisering». For å utvikle dette språket spiller dialog i klasserommet en viktig rolle. Hvordan tenker du at den digitale teknologien kan være med på å skape disse diskusjonene?	
Hvordan vil du beskrive din rolle som lærer når du bruker digital teknologi?	Hvordan gir du eleven støtte (både faglig og teknologisk støtte) Er det forskjellig alt etter hvilken teknologi du bruker? Kan du komme med konkrete eksempler på noen av de forskjellige?

Samarbeidslæring:

Spørsmål	Oppfølging
Hvordan påvirker teknologien måten elevene samarbeider på i klasserommet?	Fordeler og ulemper Svekker eller styrker det samarbeid
Hvordan håndterer du utfordringer knyttet til teknologi når det gjelder samarbeid?	Kan du gi noen eksempler på situasjoner der teknologi har skapt utfordringer? Hvordan løser du disse utfordringene?
Hvordan støtter du elevenes samarbeid?	Hvilke strategier bruker du for å sørge for at samarbeidslæring med teknologi fungerer godt?
Foretrekker du samarbeid med eller uten teknologi?	Kan du begrunne hvorfor? Konkrete eksempler

Vedlegg 4 – Godkjennelse fra SIKT

Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer
526576

Vurderingstype
Standard

Dato
20.12.2022

Prosjektittel

Digitalisering i skolesektoren - bruk av digitale verktøy i matte undervisningen

Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Oslo / Det utdanningsvitenskapelige fakultet / Institutt for pedagogikk

Prosjektansvarlig

Palmyre Pierroux

Student

Amina-Zahra Mohamud

Prosjektperiode

01.12.2022 - 30.06.2023

Kategorier personopplysninger

Alminnelige

Lovlig grunnlag

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 30.06.2023.

[Meldeskjema](#)

Kommentar

Det er lagt opp til at foresatte til utvalg 2 skal samtykke. Det må sikres at foresatte mottar informasjons- og samtykkeskrivet på et språk de forstår.

Taushetsplikt

Vi gjør oppmerksom på at lærere har taushetsplikt. Intervjuene må derfor gjennomføres uten at det fremkommer opplysninger som kan identifisere enkelte elever eller avsløre taushetsbelagt informasjon. Vi anbefaler at du er spesielt oppmerksom på at ikke bare navn, men også identifiserende bakgrunnsopplysninger må utelates, som for eksempel alder, kjønn, trinn, diagnoser og eventuelle spesielle hendelser. Vi forutsetter også at dere er forsiktig ved å bruke eksempler under intervjuene.

Studenten og læreren har et felles ansvar for det ikke kommer frem taushetsbelagte opplysninger under intervjuet. Vi anbefaler derfor at studenten minner deltagerne om taushetsplikten før intervjuet startet.

Informasjonssikkerhet

Du må behandle personopplysningene i tråd med retningslinjene for informasjonssikkerhet og lagringsguider ved behandlingsansvarlig institusjon. Institusjonen er ansvarlig for at vilkårene for personvernforordningen artikkel 5.1. d) riktighet, 5. 1. f) integritet og konfidensialitet, og 32 sikkerhet er oppfylt.

Lykke til med studien!