

## **Bruk av iPad i matematikkundervisning på ungdomstrinnet**

En kvalitativ studie om hvordan lærere tar i bruk iPad i matematikkundervisning og hvordan lærere legger til rette for at elever kan bruke iPad på en skapende og kreativ måte.

TRINE WÅLAND

VEILEDER

Anders Skarpeteig Fidje

**Universitetet i Agder, 2020**

Fakultet for teknologi og realfag

Institutt for matematiske fag

## Forord

Jeg er stolt og ydmyk over å ha fått muligheten til å ta en mastergrad og til slutt kunne smykke meg med tittelen som ferdigutdannet lærer. Når jeg ser tilbake på dette halvåret, våren 2020, har det vært et krevende og utfordrende halvår. Ikke minst har dette halvåret vært lærerikt og aldri før har jeg satt så stor pris på mine medstudenter som har motivert, hjulpet og deltatt i mange spennende skriveøkter og diskusjoner over Zoom. Takk for uendelig antall timer med digitale skriveøkter og torsdagsquiz på Zoom.

Det er flere som fortjener en takk etter dette halvåret. Først vil jeg rette en stor takk til min veileder Anders Skarpeteig Fidje for god veiledning gjennom hele oppgaven. Helt fra vi startet november 2019 frem til nå, mai 2020, har du alltid vært på tilbudssiden når det kommer til veiledning, viktige innspill, samtaler og ikke minst gode råd. Takk for at du har vært tålmodig og vært en støttespiller. Uten de tre lærerne og at de stilte klassen sin til disposisjon for observasjonen min, hadde ikke den forskningsoppgaven vært mulig å gjennomføre. Takk for at dere åpnet klasserommet deres for meg og min forskning. Jeg vil takke dere for at dere stilte opp til intervjuer over telefon da hverdagen plutselig ble snudd på hodet den 12. mars. Til slutt vil jeg også takke ProDig-prosjektet ved UiA for å ha mottatt deres mastergradsstipend og fått muligheten til å være en del av et slikt fellesskap.

Medstudenter, kjæreste og familie fortjener også en stor takk. Til mine kjære medstudenter vil jeg både takke og ikke minst gratulerer med å ha levert sin masteroppgave. Uten dere hadde det siste semester av utdannelsen blitt både utfordrerne og vanskelig. Etter fem år som gode venner og medstudenter kan vi endelig senke skuldrene og forberede oss til verdens viktigste og gøyeste yrke: lærere!

Trine Wåland

Kristiansand, mai 2020

## Sammendrag

Tittelen på denne masteroppgaven er «Bruk av iPad i matematikkundervisning på ungdomstrinnet». Oppgaven er en kvalitativ forskningsstudie om læreres av bruk av iPad i matematikk og tilrettelegging for skapende og kreativt arbeid med iPad. Formålet med studien er å tilegne seg en dypere innsikt om hvordan matematikklærere på ungdomsskolen bruker det digitale verktøyet iPad til å undervise elevene i matematikk. På bakgrunn av oppgavens formål lyder forskningsspørsmålene som besvares som følge:

- Hvordan bruker lærere på ungdomstrinnet iPad i matematikkundervisning?
- På hvilken måte legger lærere til rette for at elever kan bruke iPad på en skapende og kreativ måte?

Kvalitative data ble innhentet gjennom observasjon av matematikkundervisning og intervju av tre matematikklærere på ungdomsskolen. Observasjonen av hvordan iPad brukes i matematikkundervisning er analysert ved hjelp av SAMR-modellen (DigitalDidaktikk, u.å.). Matematikklærerne som ble intervjuet er lærerne til de tilhørende klasse som deltok i observasjonen. Tilsammen fulgte jeg matematikkundervisningen til tre klasser på ungdomstrinnet. I forkant av datainnsamlingen var det planlagt å observere undervisningen over en periode på fem uker. Etter tre uker med gjennomført observasjon tok det brått slutt da skolene måtte stenge på grunn av koronaviruset. På bakgrunn av dette ble de tre intervjuene gjennomført over telefon da intervjuene var planlagt å gjennomføre etter endt observasjon.

Resultatene som fremkommer i denne oppgaven peker på flere aspekter om hvordan ungdomsskolelærere tar i bruk iPad i sin matematikkundervisning. Lærerne trekker frem det praktiske aspektet som en stor fordel med bruk av iPad i matematikk. Brukervennligheten og flere av applikasjonene gjør det digitale verktøyet enkel å ta i bruk. Videre presiserer lærerne at det er pedagogikken som skal styre bruken av iPad i matematikkundervisningen og ikke motsatt. På samme måte vil matematikkoppgavene elevene skal arbeide med i timen være styrende for bruk av iPad. I resultatene fremkommer det også hvordan lærerne opplever at det med bruk av iPad nå er mulig å gjennomføre nye arbeidsmetoder i matematikk. Et eksempel på dette er produksjon av forklaringsfilmer for å besvare oppgaver. I denne sammenheng viser resultatene at applikasjonen Explain Everything kan tas i bruk og hvordan applikasjonen åpner opp for skapende og kreativt arbeid for elevene. I forklaringsfilmene øver elevene på muntlig matematikk i samarbeid med medelever. Til slutt viser masterstudien at det er viktig at lærere har god digital kompetanse og vet hvordan teknologien kan brukes i deres undervisning.

## Summary

The title of this master thesis is “The use of iPads in teaching Mathematics in secondary school”. The study is a qualitative research assignment on how teachers use iPads in teaching mathematics, and in what way teachers facilitate student use of iPads creatively in mathematics. The purpose of the study is to gain a deeper understanding of how mathematics teachers at secondary schools use the digital tools of iPads to teach the students mathematics. Based on the purpose of the thesis, the research questions are:

- How do teachers at secondary schools use iPads in their mathematics teaching?
- In what way do teachers facilitate student’s creative use of iPads in mathematics?

Qualitative data were obtained through observation of mathematics teaching and interviews by three mathematics teachers at a secondary school. The observation of how the iPads are used has been analyzed using the SAMR-model (DigitalDidaktikk, u.å.). The math teachers who were interviewed are the teachers associated with the class that were observed. Altogether, I observed three classes at a secondary school. Before the data collection, it was planned to observe the teaching of three classes over a period of five weeks. After three weeks of observation, it suddenly ended when schools had to close because of the coronavirus. Based on this, the three interviews were conducted over the telephone as the interviews were scheduled to take place after completion of the observation.

The results presented in this paper point to several aspects of how secondary school teachers use iPads to teach mathematics. Teachers highlight the practical aspect as a major advantage of using the iPad in math. The ease of use, and several of the applications make the digital tool easy to use for both teachers and students. Furthermore, the teachers emphasize that it is the pedagogy that governs the use of the iPad in mathematics education, and not the other way around. Similarly, the math tasks will decide how the students will use the iPad. The results also show how teachers feel, that with the use of iPad it is now possible to implement new working methods in mathematics. An example of this is the production of explanatory films to answer assignments. In this context, the results show that the application Explain Everything can be used, and how the application opens up for students to be creative. In the explanatory films, students practice oral math in collaboration with fellow students. Finally, the master's study shows that teachers' understanding of what technology can offer into their mathematics education varies.

# Innholdsfortegnelse

|  |           |
|--|-----------|
| Forord.....  | 2         |
| Sammendrag .....                                   | 3         |
| Innholdsfortegnelse .....                          | 5         |
| <b>1 Innledning .....</b>                          | <b>7</b>  |
| <i>1.1 Bakgrunn for oppgaven .....</i>             | <i>7</i>  |
| <i>1.2 Tema og forskningsspørsmål .....</i>        | <i>8</i>  |
| <i>1.3 Oppgavens oppbygning .....</i>              | <i>9</i>  |
| <i>1.4 Begrepsavklaring.....</i>                   | <i>9</i>  |
| <b>2 Teoretisk rammeverk.....</b>                  | <b>11</b> |
| <i>2.1 Tidligere forskning .....</i>               | <i>11</i> |
| <i>2.2 Monitor 2019 .....</i>                      | <i>14</i> |
| <i>2.3 Sosiokulturelt læringssyn.....</i>          | <i>15</i> |
| <i>2.4 Digitale ferdigheter i matematikk .....</i> | <i>16</i> |
| <i>2.5 Bruk av teknologi i matematikk.....</i>     | <i>18</i> |
| <i>2.6 SAMR-modellen .....</i>                     | <i>19</i> |
| <i>2.7 Det pedagogiske hjulet .....</i>            | <i>19</i> |
| <i>2.8 LK06 og LK20.....</i>                       | <i>20</i> |
| <b>3 Metode .....</b>                              | <b>23</b> |
| <i>3.1 Datainnsamling .....</i>                    | <i>23</i> |
| <i>3.2 Kvalitativ forskningsmetode.....</i>        | <i>24</i> |
| <i>3.3 Triangulering.....</i>                      | <i>25</i> |
| <i>3.4 Det halvstrukturerte intervjuet.....</i>    | <i>26</i> |
| <i>3.5 Observasjon som metode .....</i>            | <i>26</i> |
| <i>3.6 Informantene og settingen .....</i>         | <i>28</i> |
| <i>3.7 Feltnotater .....</i>                       | <i>29</i> |
| <i>3.8 Metode for dataanalyse .....</i>            | <i>30</i> |
| <i>3.9 Transkribering.....</i>                     | <i>30</i> |
| <i>3.10 Validitet, reliabilitet og etikk .....</i> | <i>32</i> |
| <b>4 Presentasjon av data .....</b>                | <b>35</b> |
| <i>4.1 Resultat fra observasjon .....</i>          | <i>35</i> |
| 4.1.1 Microsoft OneNote .....                      | 35        |
| 4.1.2 Microsoft Word .....                         | 36        |
| 4.1.3 Microsoft Excel.....                         | 37        |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.1.4 Explain Everything .....   | 38        |
| 4.1.5 Microsoft PowerPoint .....   | 39        |
| 4.1.6 GeoGebra .....   | 39        |
| 4.1.7 Oppsummering av resultatene fra observasjon.....   | 40        |
| 4.2 Resultat fra intervju.....   | 40        |
| 4.2.1 L1 – lærer 1 .....   | 40        |
| 4.2.2 L2 – lærer 2 .....   | 42        |
| 4.2.3 L3 – lærer 3 .....   | 44        |
| <b>5 Diskusjon.....</b>  | <b>47</b> |
| 5.1 <i>Hvordan bruker lærere iPad i matematikkundervisningen?</i> .....  | 47        |
| 5.2 <i>På hvilken måte legger lærere til rette for at elevene kan bruke iPad på en skapende og kreativ måte?</i> ..... | 53        |
| <b>6 Konklusjon.....</b>   | <b>57</b> |
| <b>7 Refleksjon av eget arbeid.....</b>  | <b>61</b> |
| 7.1 <i>Veien videre</i> .....  | 61        |
| 7.2 <i>Oppgavens betydning for meg</i> .....   | 62        |
| <b>Referanseliste .....</b>  | <b>63</b> |
| <b>Vedlegg .....</b>   | <b>66</b> |
| <i>Vedlegg 1 – Godkjenning fra Norsk Senter for Forskningsdata</i> .....   | 66        |
| <i>Vedlegg 2 – Samtykkeskjema for deltakelse til intervju</i> .....  | 69        |
| <i>Vedlegg 3 – Informasjonsskriv om observasjon</i> .....  | 72        |
| <i>Vedlegg 4 – Observasjonsguide</i> .....   | 73        |
| <i>Vedlegg 5 - Intervjuguide</i> .....   | 75        |
| <i>Vedlegg 6 – Transkribert intervju av lærer 1</i> .....  | 77        |
| <i>Vedlegg 7 – Transkribert intervju av lærer 2</i> .....  | 86        |
| <i>Vedlegg 8 – Transkribert intervju av lærer 3</i> .....  | 92        |

# 1 Innledning

Målet med denne studien er å undersøke ungdomsskolelæreres bruk av det digitale verktøyet iPad inn i deres matematikkundervisning. Studien tar også for seg hvordan lærere legger til rette for at elever på ungdomstrinnet kan arbeide skapende og kreativt i matematikkfaget med bruk av iPad. I dette kapitlet vil jeg begrunne hvorfor jeg har valgt å skrive om dette temaet og min motivasjon for å skrive denne oppgaven. Videre legges forskningsspørsmålene frem, kort om oppgavens oppbygning og til slutt et underkapittel som forklarer viktige begreper som brukes videre i oppgaven.

## 1.1 Bakgrunn for oppgaven

I NOU 2015: 8 (2015) «Fremtidens skole – fornyelse av fag og kompetanse» trekker Ludvigsen-utvalget frem hvilke kompetanser som vil være viktige for elevene i fremtidens skole. Utvalget foreslår også endringer for hva som må gjøres i fagene for at elevene skal utvikle disse kompetansene. I utredningen fremheves det også at lærere i fremtidens skole må tilegne seg en grundig forståelse for digitale verktøy og arbeidsmetoder. Ved å tilegne seg denne kunnskapen og forståelsen kan lærere legge til rette for og gjennomføre undervisning som fremmer både læring og utvikling av elevenes digitale ferdigheter. Utvalget trekker også frem viktigheten av å vurdere hvordan teknologi og den digitale utviklingen påvirker elevenes utvikling av kompetanse i de individuelle fagene, ikke bare fokusere på tverrfaglig digitale kompetansen. Spesifikt i matematikk innebærer dette betydelige endringer i bruk av blant annet digitale beregningsverktøy som vil få en større plass i undervisningen (NOU 2015:8, 2015). Utredningen trekker frem mange spennende aspekter med fremtidens skole og gjennomgående for utredningen er fokuset på digital kompetanse og bruk av digitale verktøy. Jeg opplever derfor at temaet i denne oppgaven som er bruk av iPad i matematikk er svært relevant for dagens skole og ikke minst fremtidens skole. Bruk av digitale verktøy i skolen er også et tema jeg personlig interesserer meg for og jeg ønsker å utvikle egen kompetanse innenfor dette feltet. I tillegg opplever jeg at det er svært få ungdomsskoler som har 1:1 dekning med iPad og derfor har jeg lyst til å se på hvordan de ungdomsskolene som har dette bruker iPad som en del av matematikkundervisningen. Studien vil være med på å belyse temaet om 1:1 dekning og muligens fremkommer det resultater som er av verdi for ungdomsskolelærere som selv bruker iPad eller ungdomsskoler som skal innføre iPad i fremtiden.

I utredningen trekkes det også frem kompetanseområdet som innebærer å være utforskende og skapende. I en kombinasjon med at jeg av egne erfaringer opplever at iPad kan brukes til å være skapende og kreativ og at det fremkommer i utredningen om fremtidens skole, er dette aspektet med bruk av iPad noe jeg ønsker å tilegne meg mer kunnskap om. Ludvigsen-utvalget kommenterer at kritisk tenkning og problemløsning henger samme med kreativitet. Kreativitet er og vil være sentrale kompetanser i mange fag i dagens og fremtidens skole, inkludert i faget matematikk (NOU 2015:8, 2015). Derfor ønsker jeg å ha med et forskningsspørsmål som omhandler skapende og kreativt arbeid for ungdomsskoleelever i matematikk.

## **1.2 Tema og forskningsspørsmål**

Formålet med denne forskningsoppgaven er å undersøke hvordan lærere på ungdomstrinnet bruker iPad i deres matematikkundervisning. Jeg ønsker også å undersøke om lærerne legger til rette for at elevene kan være skapende og kreative i matematikk. Forskningsspørsmålene som blir besvart i denne oppgaven er:

- Hvordan bruker lærere på ungdomstrinnet iPad i matematikkundervisning?
- På hvilken måte legger lærere til rette for at elever kan bruke iPad på en skapende og kreativ måte?

For å finne svar på forskningsspørsmålene er det gjennomført observasjon av matematikkundervisning over en 3-ukers periode. Det var planlagt observasjon i totalt 5 uker, men dette måtte kortes ned da skolene stengte på grunn av koronaviruset. I etterkant av observasjonen ble det gjennomført intervjuer over telefon med lærerne jeg hadde observert matematikkundervisningen til. Datainnsamlingen er begrenset til et utvalg på tre lærere og de tilhørende ungdomsskoleklassene.



### **1.3 Oppgavens oppbygning**

Oppgaven er delt opp i kapitler med tilhørende underkapitler. I kapittel 2 blir det presentert aktuell teori og styrende rammeverk som er av betydning for oppgaven. Det neste kapittelet, kapittel 3, handler om metode for datainnsamling og tar for seg metodene observasjon og intervju. I samme kapittel blir også oppgavens validitet, reliabilitet og etikk kommentert. I kapittel 4 legges resultatene frem og kapittelet er delt inn i underoverskrifter som omhandler observasjonen og de tre gjennomførte intervjuene. Resultatene blir i kapittel 5 diskutert i lys av oppgavens teori som i neste kapittel blir oppsummert i konklusjonen. Til slutt er det en refleksjon av arbeidet, veien videre og oppgavens betydning for meg. Nederst i oppgaven ligger referanselisten etterfulgt av oppgavens vedlegg.

### **1.4 Begrepsavklaring**

Begrepene *kreativitet* og *skapende* brukes i oppgavens forskningsspørsmål og videre i oppgaven. Slik jeg har brukt begrepet kreativitet omhandler begrepet å være nysgjerrig, utholdende, fantasifull i arbeidet med problemløsning, enten det er alene eller i samarbeid med andre. Innovasjon vil blant annet inkludere kreativitet i tillegg til å kunne ta initiativ og overføre ideer til handling (NOU 2015:8, 2015). Begrepet skapende som også brukes i oppgaven er inspirert av Mathiesen som i Lekang og Olsen (2019c) tolker at det å være skapende i undervisning innebærer å oppdage og utforske. Begrepet handler også om å få utvikle seg i ulikt tempo og utviklingen vil skje ut fra muligheten til å oppdage og utforske. Videre i oppgaven vil ordet skapende brukes på bakgrunn av denne tolkningen (Lekang & Olsen, 2019c).

I oppgaven vil det også bli brukt skrivemåten *1:1 dekning* eller *1:1*. En slik skrivemåte brukes for å understreke at det i en klasse eller på en skole finnes en digital enhet til hver elev. Dette betyr at både lærere og elever har hver sin digitale enhet til bruk i undervisning. I denne oppgaven fokuser rettet mot 1:1 dekning med iPad.



## 2 Teoretisk rammeverk

I dette kapittelet vil jeg presentere et teoretisk grunnlag og gjeldende rammeverk for å senere besvare oppgavens forskningsspørsmål. Aktuell teori er: tidligere forskning innenfor temaet, spørreundersøkelsen Monitor 2019, sosiokulturelt læringssyn med Vygotsky, digitale ferdigheter i matematikk, bruk av teknologi i matematikk, SAMR-modellen og det pedagogiske hjulet. Til slutt går jeg inn på styringsdokumentet Læreplanverket for Kunnskapsløftet fra 2006 og forteller kort om de nye læreplanene og dens relevans for oppgaven.

### 2.1 Tidligere forskning

Tidligere forskning gjort av Kongsgården og Krumsvik i 2016 ser på hvordan nettbrett bidrar til å fremme elevers deltakelse i planlegging, implementering og vurdering for læring. Resultatene fra forskningen forteller oss at oppgavene elevene arbeider med har endret seg med bruk av nettbrett. Oppgavene er mer åpne og utfordrer elevenes vurderingsevner i arbeidet med å løse problemer. Forskningen forteller også at bruk av teknologien gir muligheter til å synkronisere data og dele dokumenter med medelever for å kunne samskrive i det samme dokumentet (Kongsgården & Krumsvik, 2016). Tidligere forskning gjort av Murray og Olcese (2011) trekker frem hvordan samskriving er et eksempel på arbeidsmetoder som ikke tidligere har vært mulig å ta i bruk uten bruk av teknologi. Bruk av iPad i for eksempel matematikk gir elever og lærere mulighet til å gjennomføre arbeidsmetoder som tidligere ikke har vært tilgjengelige. I denne sammenheng trekker Murray og Olcese (2011) frem samskriving, muligheten til å samarbeide og synkronisere arbeid, enkel opplastning av store PDF-filer. Det kommer også frem hvordan iPad åpner opp for å ta i bruk applikasjoner hvor elevene kan tegne, skrive, spille inn lyd og legge til bilder for å lage multimodale notater (Murray & Olcese, 2011).

Wilma Clark og Rosemary Luckin skrev i 2013 forskningsrapporten «iPads in the Classroom» som tar for seg hva tidligere forskning forteller oss om bruk av iPad i skolen. I forskningsrapporten kommer det frem at elever er positive til bruk av iPad i skolen og at det digitale verktøyet også har positiv påvirkning på elevenes motivasjon. Ved bruk av iPad i undervisning kan elevene også få mulighet til å styrke egen læring. Clark og Luckin (2013) henviser i forskningsrapporten til tidligere forskning som antyder at bruk av iPad i og utenfor klasserommet kan øke elevenes læring på måter som tidligere ikke har vært tilgjengelige eller praktisk mulig. Det trekkes også frem hvor enkelt det er for lærere, elever og foreldre å komme

i kontakt med hverandre og at tilgjengeligheten er stor med bruk av iPad. I en kombinasjon med andre teknologier som for eksempel skylagring gis det muligheten for stadig økende tilgang til evaluering, vurdering, egenvurdering og refleksjon. Lærere opplever at undervisningen er med fleksibel og mobil. Brukervennligheten er også en stor fordel for både lærere og elever som raskt kan ta i bruk en iPad og trykke seg inn på applikasjonen som skal brukes. Som lærer oppleves det lettere å utforske nye aktiviteter og læringsformer i en kombinasjon med å bruke iPad. Det legges også vekt på hvordan bruk av iPad har gjort det mulig å fremme selvstendig læring, lettere å tilpasse undervisningen etter elevenes behov og deling av ressurser mellom lærer-elev og elev-elev. Rapporten hevder at det er ingen teknologi som har innvirkning på læringen i seg selv. Innvirkningen teknologien kan ha på læringen er avhengig av hvordan teknologien brukes og i denne sammenheng er ikke iPad i skolen et unntak. iPad kan brukes til å støtte undervisning og læring i et klasserom. Clark og Luckin (2013) fremhever at spørsmålet vi må stille er «Hvordan kan iPad brukes til å støtte samarbeidslæring eller utforskende læring?», fremfor å stille spørsmålet «Kan iPad støtte læringen?». Ved å gjøre dette oppleves bruk av iPad som en hjelp inn mot elevenes læring og for å effektivisere undervisningen (Clarck & Luckin, 2013).

Senter for IKT i utdanningen har utarbeidet veiledningen «Hensiktsmessig bruk av IKT i klasserommet – en veileder» og er rettet mot lærere som undervisere på ungdomstrinnet og i videregående opplæring. Hovedfokuset og motivasjonen for veiledningen er å bidra til hensiktsmessig og systematisk bruk av IKT som fremmer læring hos elevene. I likhet med resultatene presentert av Clarck og Luckin (2013) kommer det i veiledningen frem at bruk av IKT kan bidra til å styrke elevenes motivasjon i undervisningen, øke variasjonen og til sammen kan det være med på å forsterke elevenes læring. På en annen side kan teknologi virke forstyrrende og fjerne fokuset vekk fra faglig arbeid. For å unngå dette må skolen ha klare retningslinjer som er tilpasset de pedagogiske planene for bruk av digitale verktøy. For at teknologien ikke skal bli forstyrrende er det opp til læreren å ta et valg om å ikke bruke IKT i alle undervisningsøkter. Vurderingen må tas på bakgrunn av hva som vil være hensiktsmessig i undervisningen og for elevenes læring (Senter For IKT i utdanning, 2015).

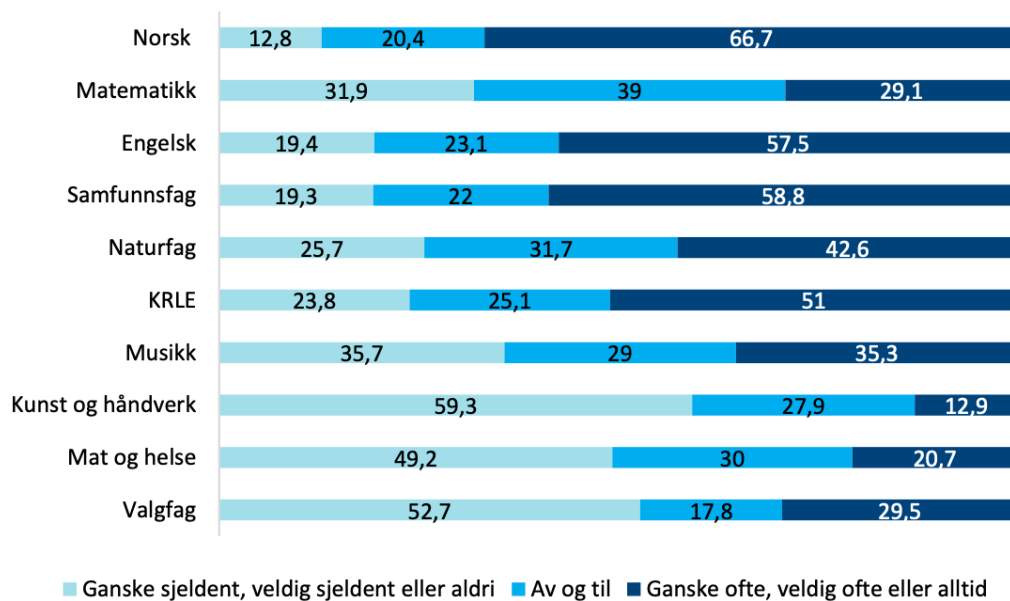
I veiledningen kommer det også frem at samskriving gir økt motivasjon og elever som skriver sammen utgjør en viktig støtte for hverandre. Elevene kan skrive i det samme dokumentet i sanntid, dele dokumenter og vurdere teksten eller oppgavene fortløpende. En slik fortløpende vurdering vil være formativ vurdering hvor elevene kan lære av hverandre. Læreren kan også være en del av samskriving og på denne måten kan elevene motta veiledning og vurdering i arbeidsprosessen. En slik form for samskriving og samarbeidslæring er mulig å ta i bruk i matematikkundervisningen. Elevene kan ved bruk av iPad samarbeide på nett for å løse oppgaver og produsere ting sammen. Eksempler på hvordan dette kan tas i bruk i matematikk er digitale tankekart, oppslagstavler og presentasjoner. I veiledningen fremkommer det også råd til lærere som underviser i et teknologirikt klasserom med digitale læringsressurser. Rådene trekker frem det å sette tydelige mål for aktiviteten, vurdere elevenes læring underveis og gi hyppig respons. Et eksempel på et responsverktøy er muligheten til å gi tilbakemeldinger som allerede er tilgjengelig i mange applikasjoner. Med bakgrunn i at elever lærer ulikt er det viktig som lærer å tenke over hvordan læringsmål, tema og metode påvirker valg av strategi (Senter For IKT i utdanning, 2015).

Kearney og Schuck (2005) har forsket på undervisning og læring med elevproduserte filmer og i forskningen fremkommer det flere resultater som belyser ulike aspekter med bruk av elevproduserte filmer i skolen. Deres forskning har fokusert på lærernes tanker om undervisning, elevenes læringsutbytte og ulike pedagogiske tilnærminger. Funnene i forskningen indikerer at oppgaver som omhandler elevproduserte filmer må på forhånd være godt utformet og legge til rette for selvstendig læring. Slike oppgaver kjennetegnes med at de må være elevsentrerte og oppmuntre til aktiv deltakelse i samarbeidet med medelever. Forskningens resultater forteller oss også at elevene må få lov til å være fleksible, til å ta egne valg i prosessen og elevene må oppleve et eierforhold til det som produseres. Ved at elevene opplever et eierforhold til det som produseres kan elevenes selvtillit, personlige interesse for temaet og motivasjon øke. Elevenes motivasjon hadde en tydelig økning når elevene selv hadde designet og implementert oppgavene. I forskningens resultater kommer det også frem hvordan elevproduserte filmer har påvirket elevenes læringsutbytte. Ved å produsere filmer får elevene øvd på muntlig kommunikasjon og presentasjonsevner ved at de må spille inn lyd, fremføre et manus eller forklare oppgaver og liknende. Elevene utvikler også ferdigheter om å lage film og tilegner seg kunnskap om ulike medier gjennom arbeidet med å selv produsere filmer i en skolesammenheng (Kearney & Schuck, 2006).

## 2.2 Monitor 2019

Rapporten Monitor 2019 tar for seg problemstillingen om hvordan den digitale tilstanden i de norske skoler er. I denne rapporten benyttes ordet datamaskin for PC, Mac, Nettbrett, læringsbrett, iPad og Chromebook. Totalt er det 3440 deltakende elever som har svar på spørreundersøkelsen, hvor 630 av dem går i 9. klasse (Fjørtoft, Thun & Buvik, 2019a).

**Bilde 1:** Skjerm bilde av Monitor 2019.



(Fjørtoft, Thun & Buvik, 2019b).

Som vist på bildet over kan vi se at på 9.trinn i faget matematikk oppgir 31.9 % at de bruker en digital enhet ganske sjeldent, veldig sjeldent eller aldri. 39 % oppgir at de bruker det av og til og 29,1 % oppgir at det brukes ganske ofte, veldig ofte eller alltid. Matematikk er et av fagene som havner langt nede på lista med tanke på bruk av datamaskin i undervisning. Aktivitetene elevene bruker enheten mest til i matematikk er for å søke etter informasjon på internett, skrive tekst, bruke regneark, lage presentasjoner og løse matematikkoppgaver. Rett over halvparten oppgir også at datamaskinen brukes til å se forklaringsfilmer. Arbeidsmåter og muligheten for samhandling ved bruk av digital enhet er også undersøkt, men ikke for spesifikke fag. Hele 75,6 % forteller at de for det meste jobber individuelt ved bruk av en digital enhet. Kun 15,5 % forteller at de jobber i grupper til tross for at rett under halvparten av elevene oppgir at de synes det er lettere å samarbeide med bruk av datamaskin. Dette vil si at elevene selv opplever det enklere å arbeide i grupper men at dette ikke er realiteten i dagens undervisning. Skybaserte

løsninger gir mulighet for å samarbeide på nye måter ved eksempel samskriving. Rapporten oppsummeres med at det har vært en økning i lærerens bruk av datamaskin i undervisning. Dette er sammenliknet med resultatene fra Monitor 2016. Lærerne som deltar i undersøkelsene er i stor grad enig i at de digitale verktøyene har positive fordeler i undervisningen. De positive fordelene lærerne peker på er lettere tilrettelegging, variasjon i undervisning, økt motivasjon hos elevene og muligheten for utforskende læring (Fjørtoft et al., 2019a).

### **2.3 Sosiokulturelt læringssyn**

I et sosiokulturelt læringssyn legges det vekt på hvordan menneskets læring skjer i en sosial sammenheng. Læring vil kunne oppnås i en interaksjon mellom mennesker eller ved hjelp av redskaper. Sosiokulturelt læringssyn bygger på Lev Vygotsky sine teorier om læring. Vygotsky var en russisk psykolog som levde på begynnelsen av 1900-tallet. I sosiokulturell teori må kunnskap sees i sammenheng med menneskets kultur, språk og felleskap. Læring er noe som skjer kontinuerlig og har sammenheng med å være sosial. I korte trekk sies det at læring skjer i hovedsak når vi mennesker er en del av et felleskap og kommunikasjonen mellom mennesker står sentralt i læringsprosessen (Larsen, u.å.). I Imsen (2014) trekkes det frem hvordan Vygotsky brukte begrepet *redskap* til å fortelle hvordan mennesker tilegner oss felles kunnskap og kultur. I denne prosessen er menneskets viktigste redskap språket vårt som er et sosialt fenomen. Det stadig utviklende språket hos barn er byggesteiner som legger grunnlaget for videre tenkning. Språket er en nødvendig forutsetning for den intellektuelle utviklingen hos barn. Det kan være ytre og indre kommunikasjon hvor språket brukes til å kommunisere med andre mennesker eller i form av egne tanker i hodet. Vygotsky trekker frem hvordan språket er brillene vi ser med og derfor slik vi oppfatter verden rundt oss. Videre bruker vi språket i en kombinasjon med oppfatningen av verden for å prøve å skape mening.

Vygotsky forteller oss også om det han kalte for *mediering*. Han setter et kognitivt redskap mellom handlingene stimuli og respons. Dette redskaper kaller Vygotsky for tegn og mennesker lærere å erstatte en fysisk ting med et språklig symbol i tankene. I følge Vygotsky er en slik mediering grunnleggende for høyere psykologiske prosesser. Også i Vygotsky teori finner vi den proksimale utviklingssonen. Da læring og utvikling beveger seg fra det sosiale til det individuelle vil barn klare å gjennomføre en oppgave i samhandling med andre barn før de klarer det alene. Her blir den andre personene en medierende hjelper og begrepet blir sentralt i utviklingen hos barn. Barnet må derfor bli utsatt for oppgaver de kan klare alene og oppgaver

hvor de er avhengig av en annen person for å gjennomføre. Utfordringen er å utnytte barn og elevers utviklingszone ved å la elevene aktivt arbeide i samhandling med andre og ikke minst å være tilstede for å hjelpe og støtte elevene i prosessen om å senere klare det alene (Imsen, 2014).

## **2.4 Digitale ferdigheter i matematikk**

Digitale ferdigheter er en av de fem grunnleggende ferdighetene sammen med skriving, regning, lesing og muntlige ferdigheter. Digitale ferdighetene er integrert i kompetansemålene i matematikk og anses å være en viktig forutsetning for elever i et samfunn som stadig er i utvikling. Blant annet gir det muligheten for nye læringsprosesser, arbeidsmetoder og ikke minst digital dømmekraft (Utdanningsdirektoratet, u.å.). Teknologi og digitale ferdigheter gir muligheten til å endre læringsprosesser og åpner opp for å prøve ut nye arbeidsmetoder i alle fag. Samtidig krever den digitale utviklingen større krav til digital dømmekraft både for lærere og elever (Utdanningsdirektoratet, 2016a). Digitale ferdigheter i matematikk omhandler å bruke ulike digitale verktøy for å oppnå læring. Dette kan være i form av spill, utforskning, visualisering eller presentasjoner laget med et digitalt verktøy. I tillegg handler det om å vite hvordan digitale verktøy kan brukes i beregninger og problemløsning. Digitale ferdigheter i matematikk innebærer også å søke etter informasjon, analysere, behandle og presentere data med verktøy som er hensiktsmessige. For å utvikle digitale ferdigheter må elever arbeide med digitale verktøy og utføre oppgaver med økende kompleksitet. Elevene må lære seg å se nytteverdien av de digitale verktøyene og hvordan verktøyene er nyttig for deres læring og utvikling i matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2013).

Utdanningsdirektoratet (2016a) beskriver ulike ferdighetsområder innenfor digitale ferdigheter. Områdene innebærer å bruke og forstå, finne og behandle, produsere og bearbeide, kommunisere og samhandle og til slutt utøve digital dømmekraft. Elevenes digitale ferdigheter vil utvikles etter eksponering og bruk av digitale ressurser som et hjelpemiddel til å utvikle egen faglige kompetanse. Utdanningsdirektoratet (2016a) påpeker at ferdighetsområdet «produsere og bearbeide» omfatter å være kreativ og skapende ved bruk av digitale ressurser. Dette fokusområdet kan hjelpe til å svare på oppgavens forskningsspørsmål om hvordan lærere legger til rette for aktiviteter i matematikk som er skapende og som åpner opp for kreativitet. Videre utdyper Utdanningsdirektoratet (2016a) at fokusområdet handler om å lage egne digitale produkter ved hjelp av digitale ressurser som er tilgjengelig, både ved å skape noe nytt eller gjenbruk av noe allerede eksisterende. Videre blir dette hovedområdet delt inn i ulike nivåer,



fra nivå 1 og opp til nivå 5, se bilde 2. På det laveste nivået, nivå 1 innebærer det at elevene kan lage enkle digitale produkter og arbeide med blant annet tekst, bilder og lyd. På det høyeste nivået, nivå 5, skal elevene være kompetente til å vurdere produkter de selv har laget, prosessen i forbindelse med arbeidet og kunne foreslå endringer for produktet (Utdanningsdirektoratet, 2016a).

**Bilde 2:** Ferdighetsområdet «produsere og bearbeide» innenfor digitale ferdigheter. Skjermbildet er hentet fra Utdanningsdirektoratets hjemmeside.

## Produsere og bearbeide

| Nivåer        | Beskrivelse  |
|---------------|--|
| <b>Nivå 1</b> | Lager enkle digitale produkter. Arbeider og eksperimenterer med tekst, illustrasjoner, bilder og lyd.                                  |
| <b>Nivå 2</b> | Lager digitale produkter med ulike medietyper.<br>Følger instruksjoner i utforming av produkter  |
| <b>Nivå 3</b> | Lager digitale produkter som kombinerer ulike medietyper.<br>Bruker digitale ressurser til å lage modeller av produkter.               |
| <b>Nivå 4</b> | Lager og vurderer digitale produkter som kombinerer ulike medietyper.<br>Velger digitale ressurser til å designe og utforme produkter. |
| <b>Nivå 5</b> | Vurderer eget produkt, arbeidsprosess og foreslår forbedringer.  |

(Utdanningsdirektoratet, 2016a)

## 2.5 Bruk av teknologi i matematikk

Teknologi får større og større plass i skolen og den økte tilgjengeligheten gjør at elever blir presentert for digitale verktøy til bruk i undervisning (Lekang & Olsen, 2019a). Tidligere forskning (Clarck & Luckin, 2013; Kearney & Schuck, 2006; Kongsgården & Krumsvik, 2016; Murray & Olcese, 2011) viser at det er flere fordeler med å anvende ulike teknologier som et verktøy i undervisningen. Medforfatter Danielsen utdyper i boka «Teknologi og læringsmiljø» av Lekang og Olsen, hvordan bruk av teknologi i undervisning er med på å aktivisere elevene og at bruk av teknologien kan øke elevenes motivasjon. I tillegg kan økt bruk av teknologi være med på å skape bedre og positive holdninger til læring, for eksempel i matematikk. Videre utdyper Danielsen at samarbeid mellom elevene fremmes og at elevene i større grad er med på å konstruere sin egen læring med bruk av teknologi og i samhandling med medelever. Teknologien åpner opp for digitale rom som elevene kan samarbeide i og teknologien kan fungere som et medierende verktøy som beriker relasjonene og samhandlingen mellom mennesker. Et medierende verktøy vil i dette tilfelle være et fysisk verktøy, for eksempel en iPad, som brukes i samhandling med omverdenene. Danielsen trekker også frem at lærere i et slikt læringsmiljø som beskrevet over vil få en tydeligere rolle som veileder (Lekang & Olsen, 2019b).

I en artikkel om bruk av mobile teknologier i matematikk fortelles det om faren med at teknologien driver pedagogikken, og ikke omvendt. At teknologien blir hovedfokuset i matematikkundervisningen fremfor matematikken i seg selv som egentlig burde være i sentrum. Bruk av matematiske applikasjoner kan være engasjerende for elever og hjelpe til å skape flyt i elevers matematiske språk ved bruk av applikasjoner som fokuserer på lek og spill. Teknologier som iPad tilbyr også flere applikasjoner som gir elevene et stort utvalg av verktøy som har potensiale til å styrke elevenes undervisning, engasjement og elevaktiv læring (Attard & Northcote, 2011). Digitale verktøy som regneark, programmer til å tegne grafer og geometriprogrammer er godt kjent blant matematikklærere og tas i bruk i matematikkundervisning. Dette er programmer som Excel og GeoGebra og ifølge Norstein og Haara (2018) har programmene et større potensiale enn å bruke dem til å lage enkle tabeller og brukes i enkle utregninger. Videre forteller forfatterne at det handler om å se potensialet når det kommer til dynamiske egenskaper som egner seg til utforskende og undersøkende arbeid. Norstein og Haara (2018) trekker frem hvordan digitale verktøy og programmer nå blir brukt til å gjøre utregninger raskere og mer effektivt. De digitale verktøyene hjelper også til med å organisere løsninger og svar på en ryddig måte (Norstein & Haara, 2018)

## **2.6 SAMR-modellen**

SAMR-modellen forteller oss hvordan teknologi påvirker undervisningen, de ulike oppgavene vi tar i bruk i undervisningen og arbeidsmåter hvor målet er å øke læringsutbytte til elevene. Modellen består av 4 nivåer og tar for seg hvor viktig teknologien er jo høyere du beveger deg opp i modellen. På det laveste nivået, substitution, blir teknologien brukt som en erstatning for eldre teknologien. Det neste nivået, augmentation, innebærer at teknologien blir brukt som hjelp til læring. Teknologien vil på dette nivået tilføre noe nytt og bedre som en ikke hadde mulighet til uten teknologien. På det tredje nivået, modification, gir teknologien flere muligheter ved at teknologien blir en samhandlingsarena og en læringsplattform for elevene. På det siste og høyeste nivået, redefinition, tar en i bruk arbeidsmetoder og undervisningsopplegg som ikke var mulig tidligere. Teknologien forbereder ikke tidligere arbeidsmåter men helt nye arbeidsmåter og metoder blir tatt i bruk på dette nivået. (DigitalDidaktikk, u.å.). Senere i oppgaven vil SAMR-modellen bli brukt som analyseverktøy for å kategorisere og analysere lærerens bruk av iPad i matematikkundervisningen. Med tanke på at modellen brukes som et analyseverktøy vil det være glidende overganger mellom de ulike nivåene. Glidende overganger kan medføre vanskeligheter med å plassere bruken av et digitalt verktøy på et bestemt nivå uten å argumentere for at nivået under og over ikke er passende. Videre i oppgaven brukes en norsk oversettelse av de fire nivåene i modellen, fra nivå en til nivå fire: erstatning, endring, forsterkning og omdefinering.

## **2.7 Det pedagogiske hjulet**

Allan Carrington utviklet det han kaller for «The pedagogy wheel». Det pedagogiske hjulet bygger på blant annet SAMR-modellen som omringer hele det pedagogiske hjulet (Romstad, 2018). Hjulet tar for seg ulike applikasjoner som brukes i skolen og som kan lastes ned på blant annet iPad. Videre knyttes applikasjonene til det formålet de kan benyttes til (Carrington, 2016). Modellen er et hjelpemiddel for å velge riktige applikasjoner til ulike oppgaver og aktiviteter i undervisning (Romstad, 2018). Prinsippet for utviklingen av det pedagogiske hjulet er at det alltid er pedagogikken som skal bestemme den pedagogiske bruken av de ulike applikasjonene i skolen. Ikke motsatt vei, at teknologien og de ulike applikasjonene skal bestemme den pedagogiske bruken i undervisning. Det han mener med dette er at det ikke handler om applikasjonen i seg selv, det handler om pedagogikken som ligger bak. Fokuset og tyngdepunktet må ligge på hvordan teknologien, verktøyet eller applikasjonen støtter undervisningen og legger til rette for et større læringsutbytte enn hvis applikasjonen ikke hadde

blitt brukt (Carrington, 2016). Carrington deler applikasjonene i 5 kategorier som er knyttet til applikasjonenes formål: skape, huske og forstå, bruke og anvende, analysere og til slutt evaluere (Carrington, 2016). I denne oppgaven har jeg valgt å oversette de fem kategoriene som Carrington deler applikasjonene inn i, da den originale modellen er på engelsk. Hjulet er blitt brukt som inspirasjon i oppgavens analyse av den gjennomførte observasjonen. Ved å bruke hjulet som inspirasjon har jeg sett på de ulike applikasjonene som brukes i den observerte undervisningen og sett på kategorien applikasjonene plasseres i. Videre har verbene som er tilhørende for de ulike kategoriene blitt brukt som inspirasjon i analysen. Gitt at lærerne skal ta i bruk applikasjonene innebærer det kompetanse innenfor teknologi, de ulike fagene og undervisningspedagogikk. Dette medfører at læreren klarer å tilpasse bruk av digitale verktøy til egen undervisning og kompetansemålene som er styrende for undervisningen (Romstad, 2018).

## **2.8 LK06 og LK20**

Læreplanverket for Kunnskapsløftet (LK06) består av ulike deler som til sammen skal inngå i opplæringen for elever i den norske skolen. Læreplanverket består av fag- og timefordeling, generell del av læreplanverket, prinsipper for opplæringen og læreplaner for fag. De ulike delene bygger på hverandre og må derfor ses i sammenheng med hverandre. I læreplanene for de ulike fagene i skolen finner vi kompetansemålene som skal være styrende for undervisningen i skolen (Utdanningsdirektoratet, 2016b). I kompetansemålene i matematikk etter 10.årstrinn finner vi flere mål innenfor ulike temaer som tydeliggjør bruk av teknologi i opplæringen. I oppnåelse av flere av kompetansemålene som ikke er nevnt i denne oppgaven er det også mulig å ta i bruk teknologi til tross for at det ikke er konkretisert i målene. Kompetansemålene som eksplisitt skriver om bruk av teknologi i matematikkundervisningen er:

### **Statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk**

Mål for opplæringen er at elevene skal kunne:

- gjennomføre undersøkingar og bruke databasar til å søkje etter og analysere statistiske data og vise kjeldekritikk

(Utdanningsdirektoratet, 2013)

## **Geometri**

Mål for opplæringen er at elevene skal kunne:

- utforske, eksperimentere med og formulere logiske resonnerment ved hjelp av geometriske idear og gjere greie for geometriske forhold som har særleg mykje å seie i teknologi, kunst og arkitektur
- utføre, beskrive og grunngje geometriske konstruksjonar med passar og linjal og dynamisk geometriprogram

(Utdanningsdirektoratet, 2013)

## **Tall og algebra**

Mål for opplæringen er at elevene skal kunne:

- bruke tal og variablar i utforsking, eksperimentering og praktisk og teoretisk problemløysing og i prosjekt med teknologi og design

(Utdanningsdirektoratet, 2013)

## **Funksjoner**

Mål for opplæringen er at elevene skal kunne:

- lage funksjonar som beskriv numeriske samanhengar og praktiske situasjonar, med og utan digitale verktøy, beskrive og tolke dei og omsetje mellom ulike representasjonar av funksjonar, som grafar, tabellar, formlar og tekstar

(Utdanningsdirektoratet, 2013)

Fra høsten 2020 trer de nye læreplanene i kraft og læreplanene skal legge til rette for bedre læring i fremtidens skole. Læreplanene fornyes slik at elevene skal lære mer og bedre. Formålet er å forberede elevene for hva som kommer etter skolegangen, nemlig fremtiden. Siden Kunnskapsløftet kom i 2006 (LK06) er fagfornyelsen den største endringen som har skjedd i skolen. Endringene er nødvendige blant annet som en konsekvens av ny teknologi, kunnskap og utfordringer. Fremtidens skole skal bli mer praktisk og utforskende og elevene skal kunne være i stand til å reflektere, kritisere, skape, utforske og være kreative. Ved at elevene skal arbeide mer praktisk, utforskende, skapende og være kreative er det store muligheter for å gjøre dette i en kombinasjon med de ulike teknologiene som allerede benyttes i skolen (Regjeringen.no, 2019).



## 3 Metode

I dette kapitlet vil jeg presentere den valgte metoden for å innhente data til forskningsoppgaven og for å best mulig kunne svare på oppgavens forskningsspørsmål. I denne oppgaven blir det brukt kvalitativ forskningsmetode kombinert av to ulike metoder for å innhente data. Metodene som er brukt er observasjon etterfulgt av intervjuer. Hovedmetoden for å innhente data er klasseromsobservasjon og intervjuene som ble gjennomført i etterkant av observasjon ble brukt for å få dybdeinformasjon om det som ble observert. Videre vil jeg utdype hva kvalitativ forskningsmetode er og fortelle om observasjon og intervju som metode for å innhente data. Her fortelles det også hvordan det er å kombinere ulike metoder for å besvare en problemstilling. Videre kan du lese begrunnelsen for valg av informanter, hvordan jeg tok i bruk feltnotater og transkripsjonsnøkkel i forbindelse med transkripsjon av intervjuene. Til slutt vil jeg reflektere rundt arbeidet med tanke på begreper som validitet, reliabilitet og etikk som er en viktig del av det å skrive en forskningsoppgave.

### 3.1 Datainnsamling

Metodene som blir brukt i denne oppgaven for å innhente data er observasjon og halvstrukturerte intervjuer. Hovedmetoden for datainnsamlingen er observasjon av matematikkundervisning over en tre ukers periode og det ble totalt observert tre ulike klasser. Jeg valgte å gjennomføre observasjonene uten å ta opp lyd eller videoopptak. Grunnen til at jeg valgte å gjøre dette var på bakgrunn av oppgavens forskningsspørsmål følte jeg ikke det var behov å filme undervisningen. Oppgavens forskningsspørsmål tar for seg hvordan lærere tar i bruk iPad i matematikkundervisningen og hvordan elevene bruker iPad til å være skapende og kreative. Det er fullt mulig å observere det som er ønsket uten å ta opp lyd eller film. Da jeg ønsket observere hva lærerne gjør og ikke sier var det ikke behov for å ta opp lyd av undervisningen. Det ville også blitt utfordrende å filme lærerens og elevenes skjermer i løpet av undervisningen. Ved å ikke filme undervisningen medførte det også mindre arbeid i forbindelse med innhenting av samtykke, oppbevaring av notater og filer i etterkant av gjennomført observasjoner og med tanke på personvern av lærere og elever.

Etter endt observasjon ble det gjennomført tre halvstrukturerte intervjuer med lærerne som jeg hadde fulgt undervisningen til i forbindelse med observasjonen. Grunnen til at jeg valgte å gjennomføre intervjuene etter alt av observasjon var gjennomført var fordi jeg først ønsket å observere konkret hva lærerne gjorde i praksis og i sin undervisning. Etterpå ønsket jeg å intervju lærerne for å få dybdeinformasjon og deres tanker om hvordan iPaden blir brukt i deres matematikkundervisning de siste tre ukene, men også deres generelle tanker rundt dette.

### **3.2 Kvalitativ forskningsmetode**

Forskning med et kvalitativt perspektiv undersøker individers forståelse og oppfatning fremfor en stor datainnsamling ved hjelp av eksempel spørreundersøkelser. Kvalitativ forskningsmetode søker en dypere innsikt i menneskers tanker og oppfattelse innenfor et bestemt tema. Ved å søke en dypere innsikt er det mulig å generalisere resultatene og til slutt konkludere på bakgrunn av den innhentede data (Bell, 2005). Intervju og observasjon blir ofte kategorisert til å være metoder som benyttes innenfor kvalitativ forskning. Å gjennomføre kvalitativ forskning kan oppleves å være ressurskrevende i form av at det søkes etter en dypere innsikt og det kan ta tid å oppnå den ønskede innsikten hos eksempel lærere eller elever (Postholm & Jacobsen, 2017).

Forskningsdesignet i denne masteroppgaven er observasjon av matematikkundervisning og intervju av matematikklærere. Observasjonen av tre matematikklærere i ulike klasser medfører at det er gjennomført en multiple case study. Altså at det er blitt observert tre klasser hvor hver av klassene utgjør en case study. Til sammen utgjør observasjon av alle klassene en multiple case study. Yin (2009) utdyper at case study som metode er relevant hvis ønsket er å forklare en nåværende omstendighet. I denne oppgaven søkes det etter svar på hvordan et utvalg lærere bruker iPad i sin matematikkundervisning og hvordan det legges til rette for kreativt og skapende arbeid med iPad i matematikk. Datainnsamlingen går i dybden på et valgt tema og forskningsdesignet vil da i følge Yin (2009) være en case study med utgangspunkt i tre ungdomsskoleklasser (Yin, 2009).



### 3.3 Triangulering

For å innhente empirien til denne forskningsoppgaven gjøres dette som nevnt tidligere gjennom intervju og observasjon. Bell (2005) beskriver hvordan en kan kryssjekke resultatene i en forskningsoppgave. Dette gjøres ved å innhente data med bruk av flere ulike metoder som innenfor forskning kalles triangulering (Bell, 2005). Kildetriangulering betyr altså å bruke to eller flere kilder innenfor kvalitativ forskningsmetode. En måte å gjøre dette på er å sammenlikne data fra observasjon med data innhentet i form av intervju. En utfordring med kildetriangulering er faren for at resultatene fra de ulike metodene ikke stemmer overens og gir ulike resultater. Dette kan være en utfordring, men det kan også være interessant å reflektere over hvorfor dette eventuelt er tilfellet og hvilken betydning det har for oppgavens resultater (Vedler, 2000).

Triangulering vil bidra til å sjekke og bedre validiteten i resultatene og oppgavens reliabilitet. Ved å gjøre dette kan en få flere perspektiver på det en ønsker å undersøke og på denne måten klare å avdekke både styrker og svakheter med funnene. Triangulering kan ikke sikre dataens validitet men kan være med på å skape troverdighet i oppgaven. En utfordring ved å ta i bruk triangulering i kortsiktige forskningsoppgaver er tidsbruken. Ved å kombinere to eller flere metoder for å innhente data må en forvente at det tar lang tid og derfor blir mer omfattende. Grunnen til dette er hvor lang tid det tar for å undersøke betydningen og gi mening til eventuelle uoverensstemmelser. Dette er ressurskrevende og gjennomføringen kan bli kostbar. På en annen side kan det ved triangulering være mulig å bygge på metodenes styrker og på denne måten vil svakhetene til metodene minimaliseres (Bell, 2005; Vedler, 2000). Fordelen med å bruke intervju i en kombinasjon med observasjon er at det gir mulighet til å snakke om detaljer og til å forstå intervjuobjektets tanker og perspektiver på det som er blitt observert. Det gir mulighet for å oppklare misforståelser eller utdype valg som blir tatt. En ulempe ved intervjuer er at det er tidkrevende og krever mye forberedelser i form av å finne informanter, planlegging av gjennomføring og utforming av intervjuguide. Intervju kombinert med observasjon vil til sammen være en tidkrevende prosess, da observasjon også er ressurskrevende og ikke minst tidkrevende (Bjørndal, 2011; Vedler, 2000)

### **3.4 Det halvstrukturerte intervjuet**

I følge Postholm og Jacobsen (2017) baserer halvstrukturerte intervjuer seg på datainnsamling hvor det gjennomføres intervjuer med informanter alene eller i grupper. I denne oppgaven er intervjuene gjennomført individuelt. Grunnen til at lærerne ble intervjuet individuelt er på bakgrunn av at jeg ønsket å få innsikt i hver enkelt lærers refleksjoner og tanker uten påvirkning fra andre. I gjennomføringen av halvstrukturerte intervjuer har intervjueren på forhånd laget en oversikt over relevante spørsmål som skal stilles i løpet av intervjuet, se vedlegg 5. Lærerne som er en del av mitt utvalg måtte signere et samtykkeskjema i forkant av intervjuene, se vedlegg 2. Ved å gjøre dette ble informantene opplyst om deres rettigheter og forskningen ble gjennomført i tråd med NSD sin godkjenning av prosjektet. I et halvstrukturert intervju er intervjueren åpen for nye temaer som ikke var planlagt på forhånd og muligheten til å stille oppfølgingsspørsmål. Et slikt intervju vil være åpent og induktivt sammenliknet med et strukturert intervju som er lukket og deduktivt. Fordelen med å gjennomføre et halvstrukturert intervju er muligheten for å stille oppfølgingsspørsmål og snakke rundt temaer som lærerne engasjerer seg for. I gjennomføringen av intervjuene til denne oppgaven opplevde jeg det som en stor fordel å ha denne muligheten fortløpende. Halvstrukturerte intervjuer kan gi dyp informasjon om en nå-situasjon og eventuelle veier videre (Postholm & Jacobsen, 2017).

### **3.5 Observasjon som metode**

Bjørndal (2011) definerer det å observere i en pedagogisk sammenheng som oppmerksom iakttagelse. Med dette mener Bjørndal at en forsøker å observere konsentrert på noe konkret som har en pedagogisk betydning (Bjørndal, 2011). Ved gjennomføring av observasjon forutsetter det at det på forhånd er satt et fokus for observasjonen. Postholm og Jacobsen (2017) spesifiserer at ved å fokusere så setter du noe i sentrum. Ved å gjøre dette vil observatøren prøve på best mulig måte å se bort fra alt annet rundt. Ved observasjon prøver vi å observerer hva mennesker gjør eller ikke gjør, altså handlingene til konkrete mennesker eller grupper (Postholm & Jacobsen, 2017). I denne oppgaven er det problemstillingen som bestemmer fokuset. Fokuset under observasjon var rettet mot hvordan læreren tar i bruk iPad i sin matematikkundervisning. Fokuset var også hvordan lærere legger til rette for at elevene kan være skapende og kreative ved bruk av iPad i matematikk. For å innhente data som kunne svare på forskningsspørsmålene ble det bestemt at den beste metoden for å gjøre dette var å observere en klasse i gjennomføring av deres matematikkundervisning. Ved å gjøre dette kunne

observasjonen fokuseres på lærerens bruk av iPad og hvordan undervisningen la opp til at elevene skulle ta i bruk iPad.

Som observatør i et klasserom kan du ha ulike roller ut ifra hvor mye du ønsker å delta i undervisningen (Bjørndal, 2011). Jeg valgte å ta en rolle som fullstendig observatør under observasjonen. Dette vil si at jeg ikke aktivt deltok i undervisningen men hadde en passiv rolle som observatør bakerst klasserommet. Ved å gjøre dette var jeg tilstedte i klasserommet men tok ikke del i gjennomføringen av undervisningen (Postholm & Jacobsen, 2017). I forkant av observasjonen introduserte jeg meg for elevene og presenterte masteroppgaven min og forklarte dem at jeg skulle observere undervisningen deres. Videre fortalte jeg elevene at jeg kom til å sitte bak i klasserommet, men at jeg kom til å bevege meg rundt i klasserommet for å få et bedre inntrykk av hva de arbeidet med. I forkant av observasjonen hadde lærerne delt ut informasjonsskriv (vedlegg 3) som ble sendt hjem til foreldre og foresatte. Det som ble presentert for elevene var den overordnede hensikten med forskningen og ikke spesifikt hva jeg ønsket å observere. Jeg forsikret meg at elevene var klar over at jeg ikke skulle observere dem og deres handlinger, men at fokuset for observasjonen var hvordan iPad ble tatt i bruk i matematikkundervisningen. Ved å innta en slik rolle hadde jeg som observatør lav grad av deltakelse og høy grad av åpenhet. Bjørndal (2011) presiserer at en høy grad av åpenhet kan medføre at atferden til deltakerne endres. Grunnen til dette er at deltakerne vet hva som skal observeres og dette kan medføre at atferden deres blir unaturlig (Bjørndal, 2011). En fordel med observasjon er at du som observerer får muligheten til å faktisk se hva lærerne gjør i praksis og hvordan de legger til rette for at elevene kan være skapende ved bruk av iPad i undervisningen. Ved å kun gjennomføre intervjuer hadde jeg fått lærernes oppfattelse av hva de gjør i klasserommet. Ved å observere i tillegg fikk jeg muligheten til å sjekke om dette faktisk stemmer (Scott & Morrison, 2006). Altså ved kildetriangulering fikk jeg muligheten til å se om disse to sammenfaller eller ikke.

### 3.6 Informantene og settingen

Observasjonen ble gjort i tre ulike klasser: to niende klasser og en tiende klasse. Likheten for de to niende klassene er at undervisningen ble planlagt kollektivt, men gjennomført av to ulike matematikklærere. Den tredje klassen på tiende trinn planlegger og gjennomfører undervisningen uavhengig av de to andre klassene. Etter avtale med lærerne ble det planlagt at jeg skulle komme og observere totalt 21 undervisningstimer fordelt på de tre klassene. Totalt ble det observert 14 matematikktimer hvor alle de individuelle timene varte i 45 minutter. De resterende timen som skulle observeres var ikke mulig å gjennomføre da alle skolene i Norge ble stengt på ubestemt tid. Dette medførte at jeg kun fikk observert litt over halvparten av timene jeg hadde ønsket å observere. Ulempen med dette er at jeg får mindre data som jeg kan bygge oppgaven på, men på bakgrunn av omstendighetene var den beste løsningen å bruke de 14 timene med observasjon som allerede var gjennomført i kombinasjon med telefonintervju.

Oversikten over forkortelser på deltakerne ble utformet før datainnsamlingen startet. Ved å gjøre dette tidlig i prosessen kunne jeg i observasjonen bruke de aktuelle forkortelsene for å spare tid og holde notatene ryddige. Oversikten med forkortelsene medførte også at anonymiteten til informantene ble bevart allerede fra begynnelsen. Jeg har valgt å bruke forkortelsene L1, L2 og L3 da jeg opplever dette som oversiktlig og logisk da jeg omtaler lærerne som lærer 1, lærer 2 og lærer 3. Videre valgte jeg også og kommenterer hvilken klasse, A, B eller C, de ulike lærerne underviste i. Dette valgte jeg å legge til fordi jeg under observasjonen la merke til at lærerne hadde ulik praksis med bruk av iPad i undervisningen sin og derfor mener jeg det kan være nyttig å koble lærerne til sin klasse. Ved å gjøre dette håper jeg at det kan bli mer oversiktlig og tydelig når jeg skal presentere dataen, analysere og diskutere senere i oppgaven.

**Tabell 1:** Forkortelser av lærerne som deltok i intervjuene, deres rolle og hvilken klasse de er matematikklærere for.

| Tabell 1    |         |             |
|-------------|---------|-------------|
| Forkortelse | Rolle   | Tilhørighet |
| L1          | Lærer 1 | Klasse A    |
| L2          | Lærer 2 | Klasse B    |
| L3          | Lærer 3 | Klasse C    |

Intervjuene skulle etter planen bli avholdt på skolen som lærerne til daglig jobber på og skulle gjennomføres etter alt av observasjon var ferdig. I stedet ble intervjuene gjennomført på telefon da det i tiden de skulle gjennomføres ikke var mulig å avtale et personlig møte. Dette var ikke en del av den originale planen men etter avtale med veileder var dette den beste løsningen i den situasjonen vi alle var i. Hvert av intervjuene varte i omkring 30-45 minutter og intervjuene ble tatt opp med en lydopptaker som tilhører Universitet i Agder. I forkant av intervjuene var det avklart at alle intervjuene skulle bli tatt opp og at lydfilene skulle slettes etter transkripsjonen var gjennomført. Lydfilene ble oppbevart på OneDrive, universitetets skybaserte lagringssted. Ved å laste opp filene her ble filene oppbevart på en trygg måte og i overensstemmelse med godkjenningen fra NSD. Jeg ser på det som en stor fordel å ta opp intervjuene slik at jeg i intervjuene kunne fokusere på spørsmålene i intervjuguiden og legge til oppfølgingsspørsmål. Ved å ta opp intervjuene sikrer jeg at svarene til informantene blir slik de formulerte dem i intervjuene og på denne måten sikret jeg at viktig informasjon som har betydning for oppgaven kom med.

Felles for alle lærerne er at de har jobbet på den samme skolen siden de begynte å bruke iPad. Lærerne har tidligere erfaring med å ha klassesett med PC tilgjengelig som kunne brukes på fagdager i matematikk eller liknende. For å bruke PC måtte lærerne booke et klassesett og det var begrenset hvor mange slike sett skolen hadde. De har ikke erfaring med 1:1 dekning med bruk av et annet digitalt verktøy i undervisningen. Kommunen innførte 1:1 dekning på iPad i 2019 og alle lærerne forteller at de har brukt iPad i sin undervisning fra januar 2019 og fram til nå, altså i litt over 1 år. De har alle deltatt på felles opplæring og kursing på skolen. Elevene fikk også delta på liknende opplæring i bruk av iPad og ulike applikasjoner.

### **3.7 Feltnotater**

For å registrere dataen som ble innhentet under observasjon ble det utviklet en observasjonsguide (vedlegg 4). Guiden består av spørsmål for å fokusere observasjonen inn mot oppgavens forskningsspørsmål. Registreringen foregikk både under og etter undervisningen. I observasjon av matematikktimene ble guiden tatt i bruk hvor jeg noterte på guiden i løpet av undervisningen. Etter undervisningen noterte jeg videre og la til andre tanker eller observasjoner som ble gjort. Postholm og Jacobsen (2017) trekker frem at det er lurt å sette av tid til systematisk refleksjon etter observasjon. Ved å gjøre dette får observatøren tid til å reflektere over undervisningen og refleksjonen burde knyttes til fokuset og

problemstillingen (Postholm & Jacobsen, 2017). Den samme dagen som observasjonen ble gjennomført ble feltnotatene skrevet inn på en datamaskin for å samle notatene og for å få skrevet inn mine egne refleksjoner av hva som ble observert. Bjørndal (2011) mener det er viktig at observatøren skriver ned slike refleksjoner i kort tid etter observasjonen slik at refleksjonene enda er ferskt i minne (Bjørndal, 2011).

### **3.8 Metode for dataanalyse**

I analyse av observasjonsnotatene ble lærernes bruk av iPad i matematikkundervisningen kategorisert og analysert ved hjelp av SAMR-modellen. Ved å gjøre dette brukte jeg en allerede eksisterende modell for å analysere funnene jeg gjorde i observasjonen. I dataanalysen ble det også brukt forkortelser for deltakerne som nevnt i kapittel 3.6 informantene og settingen. På denne måten ble anonymiteten bevart og transkripsjonen av intervju og observasjon ble gjort på en ryddig og systematisk måte. For å analysere og se sammenhenger mellom transkripsjon av observasjon og transkripsjon av intervjuene ble det gjennomført en deskriptiv analyse. Postholm og Jacobsen (2017) trekker frem at en deskriptiv analyse handler om å strukturere datamaterialet ved å bruke stikkord eller kategorisere materialet. Videre presiserer forfatterne at dette er en analyseprosess som starter etter datainnsamlingen er ferdig og alt av data er omgjort til tekst. Analysemetoden går ut på å kode og kategorisere datamaterialet (Postholm & Jacobsen, 2017). I prosessen med å analysere de transkriberte intervjuene ble det brukt fargekoder for å tydeliggjøre hvilke kategorier og temaer jeg ønsket å diskutere. Hovedkategoriene er oppgavens to forskningsspørsmål og under disse kategoriene ble det brukt ulike fargekoder for å lage et system. I observasjonen ble det gjennomført datareduksjon allerede i undervisningen. Ved å gjøre dette fra starten av ble feltnotatene redusert og det var lettere å holde fokus på hva som skulle bli observert. Datareduksjonen blir bestemt av temaet og fokuset for hva som skal observeres. I denne oppgaven var det forskningsspørsmålene som var styrende for datareduksjonen.

### **3.9 Transkribering**

I dette underkapittelet vil jeg redegjøre for forkortelsene og notasjonen som er blitt brukt i transkripsjon av intervjuer og i kapitlene datainnsamling, resultater, analyse, drøfting og til slutt konklusjon. Jeg vil også kort forklare hvordan transkriberingen av intervjuene ble gjennomført. I Kvale og Brinkmann (2017) påpeker forfatterne at i arbeidet med å transkribere et intervju vil det medføre en rekke valg avhengig av formålet med transkripsjonen. Det finnes ingen standardsvar på hvordan intervjuer skal transkriberes (Kvale & Brinkmann, 2017). Etter

gjennomførte intervjuer og i forkant av transkripsjonene så jeg behovet for å lage en transkripsjonsnøkkel for å ha oversikt over hva de ulike tegnene betyr og for å være sikker på at jeg brukte tegnene til riktig tid. På denne måten blir transkripsjonene mer entydig og tegnene har kun en betydning uavhengig av de tre intervjuene. Underveis i transkripsjonen så jeg behovet for å endre transkripsjonsnøkkelen. Blant annet så jeg behovet for å fjerne tegnet for en ikke-verbal handling da intervjuene ble gjennomført over telefon og ikke i virkeligheten slik planlagt. Tegnet for uklar setning ble også fjernet da det ikke var behov for slik tegnsetting. Transkripsjonsnøkkelen er utformet etter inspirasjon fra modellen i Kvale og Brinkmann (2017) på side 209.

**Tabell 2:** Oversikt over de ulike tegnene som ble brukt i transkripsjon av intervju, betydningen av tegnene og en utfyllende forklaring.

| <b>Tabell 2</b> |                          |   |
|-----------------|--------------------------|---|
| Tegn            | Betydning                | Forklaring  |
| (.)             | Pause under fem sekunder | Brukes hvis pausen varer i under fem sekunder                       |
| (...)           | Pause over fem sekunder  | Brukes hvis pausen varer i over fem sekunder                        |
| Tekst...        | Avbrutt setning          | Setningen avbrytes eller blir ikke fullført                         |
| <u>Tekst</u>    | Forsterkning             | Indikerer at et ord eller en setning blir forsterket eller uthevet. |

Etter intervjuene var gjennomført over telefon startet arbeidet med å transkribere alle intervjuene. Transkripsjonen ble gjennomført rett etter intervjuene ble avholdt for å fremdeles ha lærerens svar friskt i minne. Samtalene ble gjort om til skriftlig tekst og ved å lytte på lydopptakene flere ganger var det mulig å oppdage nye forhold som i gjennomføringen av intervjuet ikke var mulig å oppdage. Ved å lytte på lydopptaket flere ganger sikrer jeg også at læreren blir oppfattet riktig og at deres meninger kommer tydelig frem (Postholm & Jacobsen, 2017). Etter at intervjuene var ferdig transkribert i Microsoft Excel ble svarene i de ulike intervjuene fargekategorisert slik at det ble lettere å holde samme struktur i presentasjon av data og ikke minst for at det senere skulle bli lettere å sammenlikne lærernes svar.

### **3.10 Validitet, reliabilitet og etikk**

Validitet handler om forskningen beskriver hva den er ment til å måle eller beskrive. Bell (2005) presiserer at begrepet validitet er et vagt begrep som medfører mange ubesvarte spørsmål. Hvis forskningens validitet er lav, altså at forskningen ikke måler hva den er ment til å måle, vil dette medføre mangel på reliabilitet. De to begrepene validitet og reliabilitet er avhengig av hverandre og påvirkes av hverandre (Bell, 2005). Begrepet reliabilitet er et mål for kvalitet og brukes for å måle hvor vidt resultatene som kommer frem i forskningen kan repeteres. Reliabilitet handler om oppgavens troverdighet for leseren. Utrykket legger vekt på om du kan oppnå de samme resultatene ved å gjennomføre den samme forskningen ved en annen anledning og tidsperiode. I denne oppgaven har jeg valgt å legge ved alle de tre transkriberte intervjuene for å sikre oppgavens reliabilitet. Høyere reliabilitet vil medføre større troverdighet (Scott & Morrison, 2006). Det er viktig å tenke over oppgavens validitet og reliabilitet. De som skal lese oppgaven må få en følelse av at oppgaven er troverdig og at forskningen er pålitelig. Analysen av observasjonen som er gjort i denne oppgaven er med på å styrke oppgavens validitet. Grunnen til dette er fordi analysen som er gjennomført med bruk av SAMR-modellen er godt beskrevet og det fortelles helt konkret hvordan de ulike lærerne bruker iPad inn i deres matematikkundervisning. Ved å gjøre dette blir det transparent for leserne hvordan og hvorfor lærernes bruk er kategorisert og plassert på de ulike nivåene i SAMR-modellen.

Etikk handler om hva som er rett og hva som er galt. I gjennomføring av intervjuer, i observasjon av undervisning og i arbeidet med transkripsjon av feltnotater og intervjuer vil det være etiske spørsmål det er viktig å være oppmerksomme på (Kvale & Brinkmann, 2017). NSD har godkjent forskningsprosjektet og gitt tillatelse til å gjennomføre observasjon av matematikkundervisning og intervjuer av matematikklærere. Før observasjonen startet fikk alle elever et informasjonsskriv om observasjonen som skulle finne sted (vedlegg 3). I informasjonsskrivet ble det informert at det er frivillig å delta i observasjonen og elever som ikke ønsker å delta kunne informere matematikklæreren om dette. Ved å levere ut et informasjonsskriv fikk elevene innsikt i hvorfor jeg skulle observere og hva jeg ønsket å observere. På bakgrunn av at forskningen ikke omhandler personopplysninger og med støtte i NSD, var det ikke nødvendig å innhente skriftlig samtykke fra elevene. I feltnotatene og i transkripsjonen ble personopplysninger som navn og klassetrinn anonymisert allerede fra begynnelsen. Det samme ble gjort i transkripsjon av intervjuene hvor lærernes navn og klasse ble byttet ut med forkortelsene som vist i tabell 1. Kvale og Brinkmann (2017) utdyper at ved



å anonymisere de deltagende informantene fra starten av blir informantenes anonymitet sikret på en forsvarlig måte (Kvale & Brinkmann, 2017).



## 4 Presentasjon av data

I dette kapitlet presenteres resultatene og funnene fra datainnsamlingen. Den gjennomførte observasjonen vil analyseres i lys av SAMR-modellen (DigitalDidaktikk, u.å.). Jeg analyserer hvordan lærerne bruker iPaden og ulike applikasjoner, men også hvordan de legger til rette for at elevene skal være skapende og kreative. Fokuset i analysene er hvordan iPad blir brukt og det er dette som analyseres med å bruke SAMR-modellen. Det pedagogiske hjulet ble også brukt som en inspirasjon til å analysere observasjonsdataene (Carrington, 2016). Resultatene fra observasjonen er delt inn i underkapitler hvor tittelen på kapitlene er de ulike applikasjonene som ble tatt i bruk i matematikkundervisningen. Flere av applikasjonene som ble tatt i bruk er en del av Microsoft-pakken og er applikasjoner som OneNote, Word, Excel og PowerPoint. I tillegg ble GeoGebra og Explain Everything tatt i bruk i undervisningen.

Videre presenteres resultatene fra intervjuene. Også her er resultatene delt inn i underkapitler. Overskriftene er de ulike lærerne og grunnen til at jeg har valgt å dele det inn etter de ulike lærerne er fordi det oppleves oversiktlig. I tillegg er det i resultatene nyttig for meg å kategorisere resultatene etter hvem av lærerne som sa hva og videre drøfte dette i neste kapittel. I resultatene fra intervjuene vil det refereres til de transkriberte intervjuene som ligger som vedlegg. Refereringen skrives slik: (LX – YY), hvor LX representerer det transkriberte intervjuet til L1, L2 eller L3 og YY står for utsagnsnummer i transkripsjonen. Eksempelvis betyr (L1 – 04) at det refereres til det transkriberte intervjuet til L1 og utsagnsnummer 04 i transkripsjonen.

### 4.1 Resultat fra observasjon

#### 4.1.1 Microsoft OneNote

Applikasjonen OneNote faller i kategorien forsterkning som er nivå 2 av modellen. Grunnen til at jeg velger å kategorisere bruken av OneNote på nivået forsterkning er fordi applikasjonen blir brukt som en erstatning for andre liknende verktøy som kunne blitt brukt til å gjøre det samme. Eksempler på dette er plattformer som lærerne tidligere har brukt som itslearning eller Canvas. Plattformene har like funksjoner og bruksområder som OneNote. Lærerne utnytter flere av funksjonene i applikasjonen som gjør at jeg ikke vil plassere den på nivå 1 i modellen. Funksjonene lærerne tar i bruk er blant annet innleveringer, tilbakemeldinger, muligheten til å gi beskjeder og muligheten til å kategorisere og systematisere innenfor de ulike fagene de

underviser i. Det hadde vært mulig å gjøre mye av det samme uten bruk av en slik plattform ved å dele ut ark og hatt innleveringer på papir og derav mener jeg på bakgrunn av det jeg observerte at lærerens bruk av OneNote ikke er i kategorien endring, altså nivå 3.

Alle de tre lærerne jeg observerte bruker OneNote flittig og det var tydelig at elevene også gjorde det. Lærerne brukte applikasjonen blant annet til å lever ut dokumenter til elevene, gi beskjeder og legge ut timeplan. Den digitale plattformen, også kalt et LMS, ble også brukt til innleveringer og til utdeling av prøver. Elevene virket å være godt kjent med OneNote og som observatør opplevde jeg at det var praktisk og ikke minst oversiktlig for elevene at de hadde alt av informasjon og dokumenter samlet på et sted som de enkelt kunne komme seg inn på.

#### **4.1.2 Microsoft Word**

Microsoft Word er et skriveprogram som jeg observerte at ble brukt i alle klassene av både lærere og elever. Slik lærerne bruker applikasjonen Word faller bruken i samme kategori som OneNote, altså i kategorien forsterkning som er på nivå 2 i SAMR-modellen. Applikasjonen brukes som en verktøyserstatning da det tidligere var mulighet for å oppnå de samme resultatene uten bruk av teknologi. Word har flere funksjonelle endringer som både lærerne og elevene tar i bruk. Dette er funksjoner som tidligere ikke var mulig og som er blitt tilgjengelig ved bruk av Word. Tidlig i observasjonen så jeg hvordan flere av de ulike funksjonene ble tatt i bruk. Blant annet observerte jeg at elevene i klasse A og B ved flere anledninger brukte samskriving når de skulle jobbe i par eller i grupper. Når elevene bruker samskriving kan alle i gruppa skrive på det samme dokumentet på likt. Denne funksjonen i seg selv mener jeg ligger på et høyere nivå, men med tanke på at samskriving mest ble brukt til å dele dokumenter og ikke til at alle kunne skrive samtidig, vil bruken av Word være på nivå 2. Andre funksjonelle forbedringer jeg observerte var muligheten til å søke opp, lagre, sende og dele dokumenter på en enkel og ikke minst tidsbesparende måte. Flere av lærerne kommenterte at dette er funksjoner som gjør det både praktisk og enkelt å bruke applikasjonen og ser på disse funksjonene som en stor fordel og nyttig hjelpemiddel.

Applikasjonen blir brukt som et skriveprogram og jeg opplever at den blir brukt slik skolen tidligere brukte en tavle, kladdebok og blyant. Altså for læreren til å skrive på, gi ut informasjon eller til å skrive ned hvilke oppgaver elevene skal arbeide med i timen. Jeg observerte at elevene brukte Word til å notere, kladde og ikke minst til å løse oppgaver på i matematikk. Lærerne og elevene brukte ikke funksjoner i Word som blant annet formeeditor og elevene brukte

symbolene «x» eller «\*» for å symbolisere et gangetegn. Før skolen fikk 1:1 dekning med iPad brukte lærerne krittavle og elevene brukte kladdebøker til å notere i. På bakgrunn av dette og de nevnte funksjonelle forbedringene og mulighetene applikasjonen har, plasserer jeg bruken av Word på nivå 2, forsterkning.

#### **4.1.3 Microsoft Excel**

Lærerens bruk av Excel plasseres i samme kategori som de nevnte Microsoft programmene OneNote og Word. Excel plasseres i kategorien forsterkning som ligger på nivå 2 av totalt 4 nivåer i modellen. Også denne applikasjonen blir brukt som en forsterkning, men har i likhet med de nevnte applikasjonene funksjonelle forbedringer som tidligere uten iPad ikke har vært tilgjengelige.

I klasse A og B, som er to parallelle klasser på det samme trinnet, ble det brukt Excel i matematikkundervisningen. Excel ble brukt til å lage tabeller som senere skulle bli fremstilt i ulike diagrammer. Elevene hadde over en lengre periode jobbet med å lage spørreundersøkelser med selvvalgt tema som de hadde delt ut til de andre trinnene på skolen, fått igjen, sorter og fremstilt i enkle tabeller i Word. Etter de hadde gjort dette fikk de beskjed fra lærer om at de skulle bruke Excel til å fremstille dataene i liknende tabeller. For å lage disse tabellene ble det brukt funksjoner som summering, regning av prosent, addering, multiplikasjon og subtrahering. Dette er funksjonelle forbedringer som gjør applikasjonen både praktisk og lettvin å bruke. Videre skulle tabellene fremstilles og overføres til passende diagrammer ut ifra spørreundersøkelsens hypotese. Elevene fikk ikke beskjed om hvilke diagrammer de skulle bruke og lærerne gikk rundt og utfordret elevene på å se svakheter og styrke med de valgte diagrammene. Diagrammer som elevene valgte å bruke var sektordiagram, stolpediagram og linjediagram. En stor andel av parene endte opp med å bruke stolpediagram for å svare på hypotesen og i felleskap kom begge klassene frem til at det lureste var å representere stolpediagrammene ut fra 100% for å få et reelt bilde av totale besvarelser.

Applikasjonen Excel i seg selv kunne ha blitt plassert på et høyere nivå da det finnes funksjoner i programmet som tidligere aldri har vært tilgjengelige. Dette er funksjoner som blant annet dynamiske tabeller og muligheten for å endre en tabell slik at diagrammet automatisk blir endret. Dette observerte jeg at ikke ble gjort og derfor plasseres bruken av Excel på nivå 2, forsterkning. Til tross for dette nevner L1 i undervisningen at de senere muligens skulle se på

hvordan fremstilling av data kan manipuleres slik at resultatene fremstilles på en feil måte og dermed gi et feil inntrykk av undersøkelsens resultater og konklusjon.

#### **4.1.4 Explain Everything**

Explain Everything er den eneste av de observerte applikasjonene som plasseres på det høyeste nivået i SAMR-modellen, omdefinering. Nivå 4 i modellen forteller at bruken av denne applikasjonen gir muligheter for helt nye oppgaver som tidligere har vært utilgjengelige.

Explain Everything er et digitalt verktøy hvor brukeren kan tegne, skrive, forklare og animere på en hvit bakgrunn. Applikasjonen legger til rette for å ta skjermopptak og spille inn lyd slik at det blir produsert en film eller spilt inn en forklaring. Dette gir mulighet for å lage forklaringsfilmer blant annet i matematikk og applikasjonen gjør iPaden mer interaktiv. Applikasjonen ble brukt til å undervise temaet kombinatorikk og sannsynlighet. Et helt nytt tema for elevene og helt fra introduksjonen av temaet skulle elevene bruke denne applikasjonen. Som introduksjon til kombinatorikk gjorde elevene en praktisk øvelse om antall ulike kombinasjoner av rekkefølge de kunne sitte på. Resten av matematikktimen den samme dagen og videre i uken skulle elevene jobbe med å lage forklaringsfilmer fra oppgaveheftet de hadde fått utdelt. Elevene jobbet i par og begge måtte bidra til å lage en felles forklaringsfilm fra selvvalgt oppgave fra heftet. Alle elevene virket kompetente nok til å ta i bruk applikasjonen og jeg hørte flere elever kommentere at de har brukt Explain Everything i tidligere i matematikk og i andre fag.

Det hadde vært mulig å gjennomføre noe liknende uten bruk av teknologi. Eksempel på dette er oppgaver elevene skal løse og øve seg på å presentere for lærer eller klassen. På denne måten får elevene også øvd seg på muntlig ferdigheter i matematikk og en øvelse i å forklare hvordan de har løst oppgaven og hva de har tenkt. Denne måten å gjøre det på har ikke den samme muligheten til å endre forklaringer eller muligheten til å forklare på nytt slik applikasjonen har. Dette er mulig ved bruk av dette digitale verktøyet og den nevnte applikasjonen. Elevene kan høre på sin egen forklaring, spille inn den samme forklaringen flere ganger til de blir fornøyde og forklaringen gir mening. Altså denne formen for egevaluering av eget arbeid midt i prosessen er ikke mulig uten å bruke et slikt verktøy. På bakgrunn av dette plasseres Explain Everything på det høyeste nivået.

#### **4.1.5 Microsoft PowerPoint**

Av samme begrunnelser som at Word, OneNote og Excel blir plassert på nivå 2, blir også PowerPoint plassert på dette nivået. PowerPoint blir brukt som en verktøyserstatning og er en applikasjon elevene kan velge å ta i bruk hvis de ønsker. Av det jeg fikk observert ble ikke elevene bedt om å bruke denne applikasjonen men det virket som elevene hadde stor valgfrihet når det kom til hvilken applikasjon de skulle bruke hvis ikke det ble spesifisert av lærer. Som nevnt over i underkapitlet om applikasjonen Explain Everything, ble PowerPoint brukt i kombinasjon med å lage forklaringsfilmene. Dette ble gjort i klasse A og B, altså de parallelle klassene som planlegger lik undervisningen. L2 og L3 brukte også PowerPoint i oppstarten av timene for å gjennomgå pensum, vise elevene ulike bilder og diagrammer og generelt som et presentasjonsverktøy spesielt i oppstarten av matematikkundervisningen. PowerPoint har også funksjoner som gjør at undervisningen blir enklere og det kan tyde på at applikasjonen blir brukt av mange praktiske årsaker. Det er enkelt å presentere ved bruke ulike slides, mulighet for å lagre og ikke minst dele med hverandre på en enkel måte.

#### **4.1.6 GeoGebra**

Denne applikasjonen ble kun brukt av klasse C og ble brukt til å undervise i temaet geometri. På likhet med flere av de nevnte applikasjonene plasseres også GeoGebra på nivå 2, i kategorien forsterkning. Fra egne erfaringer har applikasjonen funksjoner som gjør det mulig å kunne plassere bruken av GeoGebra på et høyere nivå enn nivå 2. Dette er funksjoner som dynamiske punkter og figurer som er mulig å ta i bruk i applikasjonen. I løpet av de matematikktimene jeg observert ble ikke disse funksjonene tatt i bruk og derfor oppleves bruken av applikasjonen som en verktøyserstatning. Applikasjonen har tydelige funksjonelle forbedringer og derfor plasseres ikke bruken av GeoGebra på nivå 1 i SAMR-modellen. Applikasjonen oppleves å brukes slik som passer og linjal tidligere ble brukt.

Elevene virket ikke til å være kompetente eller godt kjent med GeoGebra. Samtidig virket det som elevene hadde brukt programmet på PC da læreren kommenterte at de tidligere hadde brukt noen av funksjonene i applikasjonen og at elevene viste hva de betydde. I den første timen skulle elevene utforske og bli kjent med verktøyet. De skulle også løse enkle oppgaver for å bli kjent med de ulike funksjonene og for å vite hva de ulike knappene betydde. Sammen med læreren skulle elevene prøve å lage en geometrisk figur med instruksjoner som at lengde AB skulle være 7 cm og vinkel A skulle være 60 grader. Resten av timen skulle elevene gjøre seg bedre kjent med det digitale verktøyet og prøve å lage samme figur som vist på tavla. Den

samme uken hadde elevene fått utdelt en lekse som skulle leveres på OneNote hvor de skulle bruke GeoGebra til å lage figurer ut fra gitte krav. De skulle også øve på å konstruere figurer i kladdeboken ved bruk av passer og linjal. Dette fikk de mulighet til å øve på i timen og matematikktimene fremover ble brukt til å jobbe med denne innleveringen. GeoGebra ble altså brukt i temaet geometri og i en kombinasjon med å gjøre tilsvarende oppgaver uten iPad. I tillegg brukte elevene også iPaden til å ta bilde av det de hadde gjort i kladdeboken og sendte dette inn sammen med oppgavene de løste i GeoGebra på iPaden. Slik jeg observerte det var begrunnelsen for å ta i bruk GeoGebra på iPad at elevene måtte lære dette til heldagsprøven de skulle ha senere den samme våren. Denne kommentaren ble sagt av læreren i introduksjon av temaet og for å introdusere hvordan og hvorfor de skulle bruke denne applikasjonen i geometri.

#### **4.1.7 Oppsummering av resultatene fra observasjon**

For å oppsummere resultatene som er blitt presentert fra observasjonen skal jeg kort si hvilke applikasjoner som er plassert på de ulike nivåene. Bruken av applikasjonene er plassert på nivå 2, forsterkning eller nivå 4, omdefinering. Slik applikasjonene OneNote, Word, Excel, PowerPoint og GeoGebra ble brukt er de plassert på nivå 2 som helt kort handler om at de blir brukt som en verktøysstatning med funksjonelle forbedringer. Den eneste applikasjonen jeg har begrunnet og plassert på nivå 4 er Explain Everything. På dette nivået gir teknologien tilgang og mulighet for arbeidsoppgaver som tidligere ikke har vært mulig.

## **4.2 Resultat fra intervju**

### **4.2.1 L1 – lærer 1**

Lærer 1 ser mange muligheter og fordeler med å bruke iPad i matematikkundervisningen for både for lærere og for elevene. Det blir tidlig i intervjuet sagt at en av de største fordelene med bruk av iPad i matematikk er hvor raskt og effektiv den er å slå på, komme seg inn på programmer og generelt ta i bruk (L1 – 12). Sammenliknet med tidligere da de brukte PC i enkelte matematikktimer mener læreren at alle elever nå med bruk av iPad får brukt det digitale verktøyet og klikker seg fortere inn på applikasjonene som skal brukes. Terskelen for å bruke iPaden er lavere og elevene virker til å være tryggere på bruk av IKT nå. Det er også lettere å ta med seg en iPad rundt i klasserommet eller rundt på skolen i løpet av matematikkundervisningen. Læreren nevner flere ganger i intervjuet at de ved hjelp av en AppleTV og en skjerm tar i bruk casting som en naturlig del av undervisningen. Eksempel for



å vise elevenes arbeid eller løsning av matematikkoppgaver. En annen mulighet ved bruk av iPad og casting er i følge L1 at det er lettere å snakke matematikk rundt noe konkret som alle kan se på tavla. Lærere og elever caster opp skjermer og dette brukes som utgangspunkt for undervisvurdering av matematikkoppgaver, diskusjon av en arbeidsprosess eller fremvisning av ferdige produkter. Her påpeker L1 at for mange elever oppleves det tryggere å dele i prosessen enn å dele et ferdig produkt (L1 – 24). Som matematikklærer påpeker L1 at det er viktig å ha fokus på prosessen i matematikk, ikke svaret. Dette mener læreren iPaden kan bidra til ved at elevene produserer forklaringsfilmer hvor de må tegne og forklare hvordan de kommer frem til et svar.

Elevene i klassen til L1 er godt kjent med å lage forklaringsfilmer i matematikk og læreren ser på dette som en mulighet til å øve på muntlig matematikk. På denne måten blir de muntlige ferdighetene i faget styrka (L1 – 26). Elevene lager forklaringsfilmer innenfor forskjellige temaer i matematikk som leveres inn til lærerne eller vises mot slutten av timen. Ved å gjøre dette er det lettere for lærerne å gi tilbakemeldinger til elevene og det blir en form for oppfølging av elevene i matematikk. Ved å bruke iPad i matematikk kan en ta i bruk ulike applikasjoner med videofunksjoner som samkjører lyd og bilde og samtidig gir mulighet til å tegne figurer til den tilhørende forklaringen. Før iPadene ble tatt i bruk forteller L1 at de tidligere har prøvd å gjøre noe liknende uten bruk av iPad, da i form av fagsamtaler. Dette var en måte for å høre elevene snakke muntlig matematikk men læreren legger ikke skjul på at etter de fikk 1:1 dekning med iPad er det enklere for elevene å være muntlige i matematikk. Fagsamtalene var tidkrevende og upraktisk å gjennomføre i undervisningen.

iPaden har påvirket hvordan L1 tenker i planlegging av undervisning og hvordan undervisningen blir gjennomført. L1 mener det er viktig at lærere bruker iPaden der hvor det er hensiktsmessig, og legger den bort når det ikke er det. Å finne en balansegang på bruken av det digitale verktøyet er viktig (L1 – 16). Læreren legger vekt på at det er oppgavene og tema som bestemmer bruken av iPaden, ikke omvendt. L1 har blitt flinkere til å lage åpne oppgaver som gir mulighet for flere løsninger på forskjellige måter. Oppgavene må ha lav inngang og være åpne nok til at alle elever kan bidra med noe inn i oppgaveløsningen. I fremtiden håper L1 at flere lærere kan bli bevisst på å lage slike oppgaver hvor du som lærer blir en veileder i prosessen. I denne prosessen mener L1 at iPaden må brukes som et verktøy og et hjelpemiddel. Elevene må være trygge på hvordan verktøyet brukes og hvilke applikasjoner de kan ta i bruk for å løse et matematisk problem. Det er også viktig at elevene og lærere vet både styrker og

svakheter med de ulike applikasjonene. På denne måten kan iPaden bli en del av elevenes verktøykasse i matematikk. I denne sammenheng blir oppgavene om kombinatorikk nevnt, altså oppgavene elevene arbeidet med i timen og lagde forklaringsfilmer til løsningene. L1 forteller at det i forklaringsfilmene var ulike fremgangsmåter og flere av elevene valgte å tegne, skrive, lage tabeller eller bruke ulike farger for å systematisere og forklare løsningen på best mulig måte (L1 – 40).

I løpet av intervjuet nevner L1 flere applikasjoner. Blant annet applikasjonen Excel som brukes inn mot temaet statistikk og i arbeidet med funksjoner brukes applikasjonen GeoGebra. Temaer som algebra opplever L1 at kan være mer utfordrende å undervise med bruk av iPad, men presisere at også her er det mulig å lage forklaringsfilmer for å øve muntlig matematikk og sette ord på fremgangsmåter og tanker. L1 ser også noen utfordringer og begrensninger med det digitale verktøyet. Læreren opplever at applikasjoner som Excel og GeoGebra har begrensninger sammenliknet med de samme programmene på andre enheter. Her savner læreren for eksempel muligheten til å endre grafverdier som videre gir mulighet til å manipulere data på en enkel måte (L1 – 50).

#### **4.2.2 L2 – lærer 2**

L2 mener en stor fordel med å bruke iPad i matematikkundervisningen er at elevene får mulighet til å utvikle seg på forskjellige måter, altså at iPaden kan være med på å tilpasse opplæringen til elevenes behov. Med dette mener læreren at elevene tar i bruk forskjellige fremgangsmåter for å løse oppgaver i matematikk ut ifra hva elevene ønsker å bruke. Dette kan være å tegne, skrive, filme og forklare eller å skrive i en kladdebok for å senere ta bilde av oppgavene. iPaden har også åpnet og gjort det lettere for elevene å arbeide utforskende med et tema eller et sett med oppgaver. L2 påpeker at dette ikke bare er på grunn av iPaden men at den absolutt er med på åpne opp for mer utforskning og har lagt til rette for slikt arbeid i matematikk (L2 – 30). På denne måten går L2 bort fra å være en matematikklærer som underviser og formidler matematikken fra tavla. iPaden gjør det lettere for elevene å fordype seg i oppgaver og gir mer tid til elevaktivitet.

Da skolen deltok på opplæring i bruk av iPad fikk både lærere og elever opplæring i bruk av ulike applikasjoner som kunne være nyttige å bruke i skolesammenheng. L2 forteller at formålet til flere av disse applikasjonene er å produsere et produkt, ofte ved å spille inn lyd og filme (L2 – 18). Læreren legger vekt på viktigheten av at lærere og elever har kontroll på bruken av applikasjonene. Trygghet er også viktig i arbeid med slike applikasjoner. Lærere må også tørre å prøve og være oppdatert på ny teknologi. L2 tar i bruk flere applikasjoner hvor formålet er at elevene skal produsere noe. Applikasjonene Explain Everything og iThoughts blir brukt for å lage forklaringsfilmer og tankekart til ulike temaer. Temaet klassen nylig hadde jobbet med i matematikk var statistikk og læreren forteller om hvordan iPaden i dette temaet har åpnet opp for nye metoder å jobbe på. Med dette mener L2 forklaringsfilmene elevene produserte som åpnet opp for ulike fremgangsmåter og kreative løsninger. Før L2 fikk iPad har læreren og elevene aldri løst oppgaver på en liknende måte. L2 forteller at dette er fordi det tidligere ikke var like tilgjengelig og at det nå med bruk av iPad er enklere og raskere å sette i gang. Ved å lage forklaringsfilmer i matematikk må elevene begrunne svarene og fremgangsmåten. På denne måten øver elevene på muntlig matematikk som en av de grunnleggende ferdighetene i skolen. Å lage slike forklaringsfilmer mener L2 kan hjelpe elevene til å øke begrepsforståelsen i matematikk og iPad bidrar til å oppnå denne forståelsen (L2 – 26).

En av ulempene med å alltid ha iPad tilgjengelig i undervisningen ifølge L2 er at elevene kan bli for komfortable med å lage forklaringsfilmer og derfor mister erfaringen med å føre matematikk. Spesielt merker læreren dette når elevene får valgfrihet i arbeidet med eksempel lekser. Dette er noe læreren tenker igjennom og prøver derfor å kombinere bruken av forklaringsfilmer med at elevene også må skrive i kladdeboka. For L2 er det ingen tvil om at en kombinasjon er best og forklaringsfilmene er en god måte å tilrettelegge matematikk på.

I løpet av intervjuet nevner L2 flere ulike applikasjoner som informanten har erfaring med å bruke i matematikk. Explain Everything blir nevnt for å produsere forklaringsfilmer som kan benyttes uavhengig av tema i matematikk. Applikasjonen iThoughts blir også nevnt for å lage tankekart som introduksjon av et tema eller fordypning. L2 forteller også om OneNote som en plattform for innlevering, utlevering av oppgaver og et sted for å samle informasjon. Læreren har også erfaring med å bruke FlipCards i matematikk til å gjennomføre mattebingo eller liknende oppgaver. Til slutt nevner L2 applikasjonen Office Lens. Dette er en applikasjon som brukes for å ta bilder av ark eller oppgaver skrevet i kladdebok hvor det automatisk blir omgjort til en PDF-fil.

I planleggingen av matematikkundervisning starter L2 med å se på læringsmålene og hva elevene skal lære i det aktuelle temaet. Etter dette tenker læreren gjennom om iPaden kan være til hjelp for at elevene skal oppnå læringsmålene. I mange temaer kan iPaden være til hjelp og noen ganger er det lettest å ikke bruke den. Forklaringsfilmer kan brukes uavhengig av tema i matematikk, men her må en tenke gjennom hva som er hensiktsmessig. L2 må ta flere valg i planleggingen av undervisningen enn det læreren måtte før. L2 understreker at iPaden har gitt større og flere muligheter i matematikkundervisningen (L2 – 30). Som lærer påpeker L2 at det handler om å stille de gode spørsmålene når elevene arbeider med matematikk med bruk av iPad. For at elevene skal arbeide selvstendig i matematikk har elevene en arbeidspartner som kan hjelpe elevene videre hvis de står fast. iPaden har gjort det lettere for elevene å utforske selv, noe L2 mener er positivt. Dette medfører at elevene kan arbeide mer individuelt, i par eller i grupper og dette gir læreren mer tid til å se og hjelpe elevene i klasserommet. L2 ønsker at elevene skal bruke iPaden til å skape sin egen forståelse slik at elevene oppnår læringsmålene. Dette opplever læreren er mulig hvis elevene klarer å se på iPaden som et hjelpemiddel og et verktøy i arbeidet med matematikk (L2 – 44).

#### **4.2.3 L3 – lærer 3**

En av de største fordelene L3 ser med å bruke iPad i sin undervisning er hvor enkelt og praktisk det er. Flere ganger i løpet av intervjuet kommenterer læreren fordelene med at både elever og lærere har alt det de trenger samlet på ett sted. Her blir applikasjonen OneNote nevnt som en plattform for blant annet innleveringer. Det er også her læreren leverer ut oppgaver og gir lekser til klassen. Elevene bruker applikasjonen til å levere inn lekser og innleveringer, men også som et sted for å samle informasjon, skrive regelbok og komme i kontakt med lærer (L3 – 22). Etter skolen begynte å bruke iPad opplever L3 at det er lettere å gi tilpasset opplæring i matematikk. En av fordelene med dette er at det ikke blir så synlig og det er lettere å tilpasse undervisningsopplegg og oppgaver til elever som trenger mer oppfølging, men også til elevene som trenger større utfordringer i matematikkfaget. Det er lettere for elevene å arbeide med tilpassede oppgaver som leveres ut på iPad (L3 – 10).

L3 forteller også om samskriving som en stor fordel med å bruke iPad i matematikk. Denne måten å jobbe på ble lærere og elever introdusert for når de hadde opplæring og kurs i bruk av iPad. I klassen til L3 blir samskriving brukt når elevene skal samarbeide om å løse oppgaver eller for å lage presentasjoner. Elevene tar initiativ til å bruke denne funksjonen selv og L3 mener dette er fordi funksjonen er intuitiv for elevene. Samtidig ser elevene fordelen med å arbeide på denne måten og det enda en av grunnene til at de velger å samskrive når de skal samarbeide med en eller flere klassekamerater. Samskriving er ikke mulig å gjennomføre uten bruk av et digitalt verktøy og er en ny måte å arbeide på etter at de fikk iPader.

Spesifikt i matematikk har L3 brukt iPad til forskjellige undervisningsmetoder. Blant annet har læreren tatt i bruk omvendt undervisningen hvor elevene har sett forklaringsfilmer før undervisningen, slik at de kan komme forberedt til matematikkundervisningen på skolen (L3 – 28). L3 har også god erfaring med å lage forklaringsfilmer uavhengig av tema i matematikk og dette er også noe læreren legger til rette for i flere fag. Elevene har også god erfaring med å lage slike filmer og læreren forteller at de i slike oppgaver bruker applikasjonen Explain Everything. Denne applikasjonen bruker de for å skjermopptak og spille inn lyd for å lage en kort film. Elevene leverer ofte inn filmene slik at læreren kan gi en tilbakemelding i etterkant av undervisning. På denne måten får læreren en større innsikt i hva elevene kan og hvordan de tenker når de skal løse oppgaver i matematikk. L3 forteller at de ikke gjorde noe liknende før de begynte å bruke iPad og at det digitale verktøyet har gitt mange muligheter til oppgaver som åpner opp for kreativitet og ulike fremgangsmåter (L3 – 26).

Applikasjonene Explain Everything, GeoGebra, Excel og Onenote blir nevnt i løpet av intervjuet med L3. Læreren forteller at Excel brukes i temaer som omhandler økonomi og GeoGebra brukes i temaet geometri. I forbindelse med å lage forklaringsfilmer blir Explain Everything nevnt flere ganger. Læreren har også brukt applikasjonen OneNote for å gjøre noe tilsvarende hvor elevene spiller inn lyd og legger til en forklaring på oppgavene. Dette er også en form for innlevering hvor læreren kan få bedre innsikt i elevenes muntlige matematiske ferdigheter. Fordelen med å bruke Explain Everything fremfor OneNote er muligheten til å tegne samtidig som du forklarer. I OneNote er det mulig å tegne men det er ikke mulig å ta skjermopptak i applikasjonen. Formålet med Explain Everything er å lage filmer ved å spille inn lyd, tegne og forklare.

I planlegging av undervisning bruker L3 alltid iPaden som et planleggingsverktøy (L3 – 30). iPaden er også alltid med i undervisningen og den brukes ofte til å vise presentasjoner, bilder, oppgaver eller liknende. L3 ønsker at elevene skal bruke iPaden som et informasjonsverktøy og for å finne informasjon ved å bruke internett, plattformen OneNote eller applikasjonene de har lastet ned. For at elevene skal få optimalt utbytte legger L3 vekt på at elevene må vite hvordan de skal bruke informasjonen og være kritiske til det de finner (L3 – 34). De må ha nok kunnskap om de ulike applikasjonene og bruken av dem. Uten å nevne hvilket fag det snakkes om forteller L3 i denne sammenheng at elevene må lære å være kritiske til kildene de velger å bruke på internett.

Avslutningsvis kommenterer læreren at det undervises i de samme kompetansemålene med og uten iPad (L3 – 40). Det varierer hvor mye iPaden brukes i undervisningen og at det er lærerens valg om elevene skal bruke den eller ikke. Det er også opp til læreren hvilke applikasjoner elevene skal ta i bruk avhengig av tema og undervisningsmetode. Etter at L3 begynte å bruke iPad er det blitt flere valg og avveininger å tenke gjennom i planleggingen. Det er blant annet lettere å bruke kladdebok og blyant for å skrive tall og symboler i matematikk, da kan det være mer hensiktsmessig å gjøre dette enn å bruke iPad i slike tilfeller.

## 5 Diskusjon

I dette kapitlet vil jeg diskutere forskningsspørsmålene mine på bakgrunn av den dataen som er innsamlet. Forskningsspørsmålene og resultatene blir diskutert i lys av oppgavens teori. Bakgrunnen for at jeg ønsket å forske på bruk av iPad i matematikkundervisning på ungdomstrinnet er fordi det digitale verktøyet ofte velges bort i ungdomsskolen og derfor ønsket jeg å se på hvordan lærere på skoler som har 1:1 dekning med iPad bruken den i sin matematikkundervisning. Observasjonen ga meg resultater på hvordan lærerne praktiserte bruken av iPad og hvordan de la til rette for at elevene skulle bruke den. I observasjonen fikk jeg også sett hvordan elevene brukte iPad til å være skapende og kreative. Intervjuene som er gjennomført i etterkant av observasjon hjalp meg til å få en større innsikt i lærernes tanker om deres bruk av iPad i undervisningen. I dette kapitlet diskuteres resultatene i lys av oppgavens teori i to underkapitler. Kapitelene jeg har valgt er oppgavens to forskningsspørsmål og ved å gjøre dette blir diskusjonen kategorisert på en oversiktlig måte og forskningsspørsmålene vil alltid være i fokus.

### 5.1 Hvordan bruker lærere iPad i matematikkundervisningen?

I undervisningen hvor elevene skulle bruke Excel ble det observert at applikasjonen ble brukt til å lage tabeller, bruke enkle regneoperasjoner og fremstilling av diagrammer. Bruken av applikasjonen virket å være begrenset til enkel bruk og på bakgrunn av dette ble også applikasjonen plassert på nivå 2 i SAMR-modellen. Slik jeg observerte elevenes bruk av applikasjonen stemmer bruken overens med Norstein og Haara (2018) som skriver at digitale hjelpemidler ofte blir brukt for raskere og mer effektive utregninger og systematiske fremstillinger. Videre forteller Norstein og Haara (2018) om hvordan blant annet Excel har et større potensiale til bruk i matematikkundervisningen. Det Norstein og Haara (2018) utdyper om et større potensiale ved bruk av Excel finner vi igjen i observasjonen av klasse A og B og i argumentene for at applikasjonen ble plassert på nivå 2 i analysen. L1 nevner i avslutningen av undervisningen at elevene skulle få muligheten til å manipulere undersøkelsens resultater og det hadde vært spennende å observere hvordan dette ble gjennomført. På bakgrunn av stengte skoler var dette naturligvis ikke mulig men det tyder på at L1 har tanker om hvordan Excel kan brukes som kan føre til at bruken av applikasjonen kan ligge på et høyere nivå i SAMR-modellen enn det som ble observert. Det er interessant at L1 i undervisningen ønsker at elevene skal bli presentert for det å manipulere data i undervisningen, samtidig som det i intervjuet med

L1 blir nevnt at å gjøre nettopp dette er begrenset ved bruk av iPad. Kanskje tyder dette på at det fremdeles er mulig å gjennomføre oppgaver som omhandler å manipulere innhentet data med iPad, men at det ikke er like enkelt og praktisk som ønsket og tidligere opplevd med å bruke programmet på en annen digital enhet.

At elevene i klasse A og B skulle bruke Excel til å systematisere og fremstille data innhentet fra en spørreundersøkelse gjenspeiles i kompetansemålet i matematikk under temaet statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk. I kompetansemålet lyder det slik at elevene skal gjennomføre undersøkelser, bruke databaser til å søke etter og analysere statistisk data (Utdanningsdirektoratet, 2013). I klasse C ble det observert undervisning hvor elevene brukte applikasjonen GeoGebra hvor temaet og bruken av denne applikasjonen også gjenspeiles i kompetansemålet under temaet geometri. I kompetansemålet står det at elevene skal lage geometriske konstruksjoner med passer og linjal og med dynamiske geometriprogram. I den observerte undervisningen var GeoGebra det dynamiske geometriprogrammet som ble brukt. Undervisningen og elevenes bruk av Excel og GeoGebra på iPad gjenspeiles i læreplanen og dette kan tyde på at lærerne planlegger undervisning med bruk av iPad i tråd med kompetansemålene i matematikk som er styrende for all undervisning. Mot slutten av intervjuet med L3 blir det nevnt at uavhengig av bruk av iPad eller ikke blir det undervist i de samme kompetansemålene i matematikk. Dette kan tyde på at i L3 sin matematikkundervisning blir iPad brukt som et komplementerende verktøy i undervisningen av kompetansemålene i matematikk. Det er matematikken og kompetansemålene som er i sentrum og iPad brukes for oppnåelse av målene.

Applikasjonen OneNote blir nevnt flere ganger i intervjuene med L2 og L3. I denne sammenheng blir det nevnt at applikasjonen blir brukt som et LMS som brukes av både lærere og elever. OneNote blir i likhet som Excel, plassert på nivå 2 i SAMR-modellen og den observerte bruken av applikasjonen tyder på at OneNote brukes av mange praktiske årsaker. Blant annet hvor enkelt det er for lærere og lever ut oppgaver, ark og informasjonsskriv. For elever er det enkelt å ha alt samlet på ett sted og en plattform for innlevering av matematikkleser og oppgaver de har løst i timene. L3 legger stor vekt på hvor praktisk og enkelt det er for elevene å bruke OneNote og hvordan elevene lettere kan systematisere sine egne notater, leksur og andre viktige dokumenter. Også L1 nevner tidlig i intervjuet at en av de største fordelene med iPad i matematikk er hvor enkel den er å ta i bruk. Det praktiske aspektet med bruk av iPad i undervisningen støttes i forskningsrapporten skrevet av Clark og Luckin



(2013), hvor det kommer frem at tilgjengeligheten og brukervennligheten med iPad i skolen er en fordel. Parallelle tanker om praktiske fordeler med iPad bekreftes altså av L1 og L2 og likende resultater finnes også i observasjonen av undervisningen. I observasjonen var det tydelig at brukervennligheten med iPad i matematikk er høy og at teknologien var lett tilgjengelig for både lærere og elever. Resultatene fra observasjonen bekrefter både det L1 og L3 forteller om i intervjuene.

I intervjuet med L3 blir det også nevnt hvordan elevene har brukt OneNote til å spille inn lyd og forklaringer i forbindelse med innlevering av lekser. L3 nevner dette i sammenheng med å lage forklaringsfilmer i applikasjonen Explain Everything. Videre forteller L3 at ved å spille inn og legge inn lydfiler i OneNote får læreren en bedre innsikt i elevenes muntlige matematiske ferdigheter og en oversikt om elevene faktisk har forstått det de arbeider med. I motsetning til å ha innleveringer på papir hvor det er vanskelig å forstå om elevene virkelige har forstått oppgaven med å se på elevens utregning og svar. I tillegg er det enkelt å gi tilbakemeldinger på elevens arbeid. Clark og Luckin (2013) viser til at det ved bruk av iPad er økende tilgang til evaluering og vurdering. Liknende resultater gjenspeiles i hvordan L3 tenker og reflekterer rundt det å spille inn forklaringer i OneNote som en del av elevenes matematikkleks. En slik måte å bruke OneNote på vil kunne kategoriseres på et høyere nivå i SAMR-modellen og dette tyder på at L3 bruker og legger til rette for at elevene skal bruke OneNote på et høyere nivå enn det som ble observert. Samtidig kan det fra intervjuet virke som at L3 ikke nødvendigvis tenker gjennom at dette er en helt ny og unik måte å arbeide på med iPad og at det går mer på automatikk. Det kan virke som det har blitt en vane at elevene arbeider med leksene på denne måten. På skolen har det tidligere ikke vært mulig å ha multimodale innleveringer i form av å kombinere lydopptak og skjermopptak. Det er ingen tvil om at dette er blitt tilgjengelig og mulig i matematikk etter lærere og elever fikk hver sin iPad. Liknende resultater fremkommer også i forskningen gjort av Murray og Olcese (2011) hvor forskningen trekker frem hvordan iPad har åpnet opp for å arbeide på nye måter med bruk av applikasjoner hvor elevene kan kombinere lyd, skrift og bilder.

Med tanke på planlegging av matematikkundervisning er det også skjedd endringer. Etter at lærerne og skolen begynte å bruke iPad har den i følge L1 påvirket hvordan undervisningen planlegges. Blant annet forteller L1 viktigheten om at iPaden blir brukt der det er hensiktsmessig og at det er et valg om å bruke den eller ikke i matematikkundervisningen. L2 kommenterer at planleggingen starter med å se på kompetansemålene og læringsmålene, for å videre vurderer om iPaden kan hjelpe elevene til å oppnå målene. L3 sier at det undervises i de samme kompetansemålene før de brukte iPad og nå som de bruker iPad i matematikk. I planleggingen av matematikkundervisning forteller lærerne om at de nå har flere valg og avveininger. L1 legger vekt på at det er oppgavene som bestemmer bruken av iPaden og ikke motsatt. L1 sine tanker om hvordan oppgavene bestemmer bruken av iPad i matematikkundervisningen er parallelle tanker til Attard og Northcote (2011) som trekker frem hvordan pedagogikken skal drive teknologien. Ved å ha denne tankegangen og fokuset inn mot bruk av teknologi i klasserommet skriver Attard og Northcote (2011) at matematikken vil være i sentrum og teknologien blir et hjelpemiddel inn i opplæringen av matematikk. Også Carrington (2016) bruker dette som et prinsipp i hans utviklingen av det pedagogiske hjulet hvor teknologien ikke må være bestemmende for den pedagogiske bruken.

Et aspekt med matematikkoppgavene L1 påpeker er at oppgavene burde være åpne og gi mulighet for ulike fremgangsmåter. L1 utdyper at slike oppgaver burde ha en lav inngang og en lav terskel for deltakelse. Ved å gi elevene matematikkoppgaver som har lav inngang er det større sannsynlighet for at flere elever vil delta i undervisningen uavhengig av elevenes nivå i matematikk. Ved at elevene arbeider med slike oppgaver i matematikk opplever L1 at lærerens rolle endres til å være en veileder i elevenes læringsprosess. Også L2 kommenterer at læreren nå opplever å gå vekk fra å være en formidler som står på tavla. Det ble også observert hvordan L1 og L2 i undervisningen gikk rundt og veiledet og hjalp elevene med det de trengte for å komme videre eller reflektere rundt fremgangsmåter og løsninger. Lekang og Olsen (2019b) mener at lærere i et læringsmiljø som er preget av at elevene er med på å konstruere sin egen læring med bruk av teknologi og samhandling med medelever, vil få en tydeligere rolle som veileder. Både L1 og L2 opplever nettopp dette, at lærerrollen har blitt endret med bruk av iPad i matematikk og oppgavene elevene arbeider med er også i forandring.

Det ble observert at elevene i klasse A og B, klassene til L1 og L2, arbeidet mye i par eller grupper for å løse matematikkoppgaver eller produsere forklaringsfilmer. Om elevene arbeider alene, i par eller grupper forteller er L2 bevisst på i planleggingen og gjennomføringen av sin matematikkundervisning. Ved at elevene har en arbeidspartner opplever læreren at elevene kan arbeide mer selvstendig og få hjelp av arbeidspartner eller gruppen til å komme videre. Imsen (2014) beskriver hvordan elever i samarbeid med andre blir en medierende hjelper som er sentralt for barns utvikling. Videre skriver Imsen (2014) om hvordan elever i samarbeid med andre og ved å motta veiledning fra lærer kan klare å flytte sin proksimale utviklingszone og senere være i stand til å løse slike oppgaver eller arbeide med liknende tema alene. I Vygotskys sosiokulturelle syn på læring skrevet av Imsen (2014) vil elevers utvikling skje i en samhandling med elevene rundt. Lærerne må da stille de gode spørsmålene for å hjelpe og utfordre elevene, slik L1 og L2 tidligere har nevnt om hvordan deres rolle som lærere er blitt endret med bruk av iPad i matematikk. I observasjonen kom dette tydelig frem da klasse A og B ble introdusert for nytt tema om sannsynlighet og kombinatorikk. Elevene måtte arbeide i par og diskutere seg frem til en løsning uten å ha forkunnskaper eller hatt undervisning om temaet. L2 kommenterte i denne undervisningstimen at grunnen til at elevene ble delt inn i par for å løse sannsynlighet- og kombinatorikkoppgaver var begrunnet med at elevene skulle diskutere og snakke seg frem til en logisk løsning. Ved å arbeide i par oppleves det som en tryggere situasjon for elevene i møte med et nytt tema for å senere kunne arbeide individuelt både på skolen og i arbeidet med lekser (Imsen, 2014). Også Lekang og Olsen (2019a) forteller oss om hvordan teknologi i undervisningen kan være med på å fremme samarbeide mellom elevene og at elevene har mulighet til å konstruere sin egen kunnskap i samhandling med medelever og den brukte teknologien. Det kan derimot ikke garanteres at elevene i denne situasjonen konstruerte sin egen kunnskap. Hvis vi ser på det Lekang og Olsen (2019a) skriver er det mulighet for at elevene i den nevnte situasjonen i større grad er med på å konstruere egen kunnskap i samhandling med medelever og iPad, enn hvis elevene hadde arbeidet alene og uten teknologien. Undervisningen som ble observert er et eksempel på en undervisningssituasjon hvor elevene både arbeidet i par og brukte iPad til å produsere forklaringsfilmer. Teknologien, applikasjonen Explain Everything og de åpne oppgavene la til rette for stor elevaktivitet som uten tilgang på teknologien ikke hadde mulig slik Lekang og Olsen (2019b) skriver. En slik måte å gjennomføre matematikkundervisningen på forteller også L1 og L2 at er nytt etter iPad ble innført på skolen og i deres matematikkundervisning.

Samskriving blir kun nevnt av L3 som utdyper hvordan elevene selv tar i bruk og tar initiativ til å samskrive. Kongsgården og Krumsvik (2016) mener at samskriving er en mulighet teknologien åpner opp for og går ut på å synkronisere data, dele dokumenter og skrive samtidig i det samme dokument. Elevene i klassen til L3 velger selv å bruke samskriving og dette er trolig fordi elevene selv opplever denne muligheten som en fordel i oppgaver som krever samarbeid. L3 nevner også at det oppleves at det å samskrive i eksempel Microsoft Word er intuitiv for elevene og at det er enda en av grunn til at elevene velger å samskrive. At elevene selv opplever det som en nyttig måte å arbeide med matematikk på finner vi igjen i resultatene fra rapporten Monitor 2019 hvor over halvparten av elevene på ungdomstrinnet opplever at det er lettere å samarbeide med bruk av digitale enheter (Fjørtoft et al., 2019a). L3 nevner også at noe liknende ikke har vært mulig å gjennomføre i matematikk før de begynte å bruke iPad og at dette er en ny arbeidsmetode elevene ofte tar i bruk i oppgaver hvor elevene må samarbeide. Tankene og refleksjonene L3 har om hvordan iPaden har åpnet opp for helt nye arbeidsmetoder i matematikk stemmer overens med forskningen gjort av Murray og Olcese (2011). De skriver om hvordan teknologi i skolen har åpnet opp for muligheten til å samskrive, som igjen har ført til flere og nye arbeidsmetoder i undervisningen som tidligere ikke har vært tilgjengelige. Til tross for at det kun er L3 som i intervjuet nevner fordelene med å kunne samskrive ble det ikke observert at elevene faktisk arbeidet slik i klasse C. Derimot ble det observert at et utvalg av elevene i klasse A og B brukte samskriving i applikasjonen Microsoft Word og verken L1 eller L2 nevner samskriving i intervjuene. I observasjonen virket det også som at samskriving ble mest brukt slik at alle skulle få tilgang til samme dokument, ikke nødvendigvis skrive samtidig. Altså samskriving ble brukt som en metode for å dele dokumenter på en enklere måte enn å sende dem. En av grunnene til at det ikke ble observert brukt i klassen til L3 kan være på grunn av temaet det ble undervist i da jeg var i klassen og observerte. Elevene arbeidet med geometri og brukte applikasjonen GeoGebra. Denne applikasjonen gir ikke muligheten for samskriving og elevene arbeidet for det meste individuelt i de observerte timene. Hvis det hadde blitt observert flere undervisningstimer i matematikk over en lengre periode og undervisning med ulike temaer hadde dette muligens vært mulig å observere på bakgrunn av hvordan L3 forteller at samskriving blir brukt blant elevene.

## **5.2 På hvilken måte legger lærere til rette for at elevene kan bruke iPad på en skapende og kreativ måte?**

Et annet aspekt jeg ønsket å undersøke med bruk av iPad i matematikkundervisningen var om lærerne legger til rette for at elevene kan være både skapende og kreative i arbeidet med matematikk og med bruk av iPad. Digitale ferdigheter i matematikk skal i likhet med de andre fagene på skolen også være integrert i matematikkfaget. Det står beskrevet på Utdanningsdirektoratet (2016a) hvordan ferdighetsområdet «produsere og bearbeide» i digitale ferdigheter handler om at elevene skal være kreative og skapende med bruk av digitale ressurser. Det vil altså si at skapende og kreativt arbeid med eksempel iPad er noe elevene skal få opplæring i og skal være integrert i fagene, også i matematikk. I observasjon av klasse A og B fikk jeg se hvordan elevene brukte applikasjonen Explain Everything til å produsere forklaringsfilmer i temaet sannsynlighet og kombinatorikk. Applikasjonen blir plassert på nivå 4 i SAMR-modellen på bakgrunn av at applikasjonen åpner opp for arbeidsmetoder som tidligere har vært utilgjengelige. Slik Explain Everything ble tatt i bruk la L1 og L2 til rette for at elevene kunne være kreativitet og gav dem valgfrihet i fremgangsmåte og utformingen av forklaringsfilmene. I forskningen gjort av Kearny og Schuck (2005) kommer det frem at elever som skal produsere filmer i undervisningssammenheng må bli gitt muligheten til å være fleksible og oppleve et eierforhold til oppgavene, prosessen og sluttproduktet. I klasse A og B ble det observert at elevene kunne være fleksible i fremgangsmåte, samtidig som at elevene kunne bruke kreativiteten i oppgaveløsningen og utformingen av filmen. Noe liknende ble ikke observert i klasse C til tross for at L3 i intervjuet opp til flere ganger nevner applikasjonen Explain Everything og det å lage forklaringsfilmer i matematikk. Alle lærerne snakket i intervjuene om applikasjonen og muligheten den gav til å lage forklaringsfilmer og det virket til å være en naturlig del av lærernes matematikkundervisning. Det kan virke som om mye av grunnen til dette ligger i at både lærere og elever har mottatt opplæring i Explain Everything og at det derfor har blitt naturlig å ta i bruk applikasjonen i matematikk. Elevene virket også til å være godt kjent med bruken av applikasjonen og det ble kommentert at de også i andre fag bruker Explain Everything. I Monitor 2019 oppgir over 50% av elevene på ungdomstrinnet at de bruker en digital enhet til å se forklaringsvideoer. Rett over 30% oppgir at de selv lager film eller video (Fjørtoft et al., 2019a). Undersøkelsen avdekker altså at flere elever bruker for eksempel iPad til å se forklaringsfilmer fremfor å selv lage dem selv. Resultatene tyder også på at elevene er kjent med video enten for å se film eller for å lage filmer selv. I intervjuet forteller L3 kort at det i klasse C har vært undervisningsmetoder inspirert av omvendt undervisning hvor

læreren har laget forklaringsfilmer til elevene. Dette forteller ikke L1 eller L2 noe om i deres intervjuer.

L1 påpeker fordelene med at elevene selv lager forklaringsfilmer er at det er lettere for læreren å gi tilbakemeldinger og ha en tettere oppfølging av elevene. Tidligere da klassen til A har laget slike forklaringsfilmer i matematikk forteller L1 at flere av elevene opplever at det er tryggere å dele med resten av klassen underveis i en prosess fremfor ferdig produkt. Derfor prøver L1 å fokusere på arbeidsprosessen og gir tilbakemeldinger individuelt til elevene. I de digitale ferdighetene skriver Utdanningsdirektoratet (2016a) at det å vurdere eget produkt, arbeidsprosessen og foreslå forbedringer er på det høyeste nivået i ferdighetsområdet produsere og bearbeide. Altså skal elevene også bli utfordret til å vurdere produktet, arbeidsprosessen og de skal også foreslå endringer. Dette opplever jeg at elevene til en viss grad gjorde men at dette også varierte mellom parene i klassen. Ved at lærerne gikk rundt og veiledet og at elevene spilte inn det samme lydopptaket flere ganger før de var fornøyd med forklaringen er en form for egenvurdering og hvor det er mulig å gjøre endringer midt i prosessen.

Det er ingen tvil om at det er en ny og annerledes arbeidsmetode for elevene og en ny måte å svare på matematikkoppgaver som uten iPad ikke hadde vært mulig. Hvis vi ser på hvordan klasse A og B brukte iPaden til å lage forklaringsfilmer i matematikk vil denne måten å arbeide på og slike arbeidsoppgaver ligge på et høyt nivå i tabellen til Utdanningsdirektoratet (2016a) i ferdighetsområdet som omhandler å produsere og bearbeide. Ikke bare blir bruken av applikasjonen Explain Everything plassert på nivå 4 i SAMR-modellen, i tillegg oppleves det at undervisningsopplegget og elevaktiviteten også ligger på et høyt nivå for å tilegne seg de digitale ferdighetene elevene skal lære. Dette tyder på at læringsaktiviteten om å lage forklaringsfilmer er i tråd med de digitale ferdighetene, åpner opp kreativitet og skapende arbeid og at applikasjonen Explain Everything brukes til nye måter å arbeide med matematikk på. Lærerne reflekterer også rundt hvordan de i undervisningen før bruk av iPad ikke hadde mulighet til å gjøre noe liknende som det de gjør nå i matematikk. Det kan være flere grunner til dette blant annet at teknologien og applikasjonen er mer tilgjengelig, enklere å ta i bruk og at iPad er et verktøy elevene har god kjennskap til etter å ha brukt iPad i over ett år.

L1 og L2 forteller hvordan elevenes muntlig ferdigheter styrkes ved å lage forklaringsfilmer. I forskningen til Kearney & Schuck (2005) finner vi liknende resultater hvor det fremkommer at elevproduserte filmer fremmer elevenes språkutvikling, kommunikasjon og presentasjonsevner. Det er det samme som L1 og L2 som påpeker at produksjon av forklaringsfilm kan føre til. Det hadde vært interessant å finne ut mer om hvordan lærerne stiller krav til elevenes forklaringer i filmene. Blir forklaringsfilmene opplesing av tallene og regneoperasjonene som er skrevet ned eller forklarer elevene sine egne tanker og begrunnelser bak valgene de har tatt. I observasjonen og intervjuene var ikke dette noe jeg fokuserte veldig mye på. I ettertid har jeg gått gjennom observasjonsnotatene og jeg noterte at det var varierende forklaringer blant elevene i de to klassen. Flere av elevene skrev løsningen på den hvite bakgrunnen i applikasjonen og spilte inn en direkte forklaring av hva som stod på skjermen. På en annen side observerte jeg også elever som i tillegg til å lese det som stod på skjermen også hadde med en dypere forklaring og refleksjoner rundt hvorfor de valgte å løse oppgaven på den måten de gjorde. Flere av disse elevene inkluderte også deres egne tanker om hvorfor de trodde den valgte fremgangsmåten og løsningen var riktig. I intervjuet med L2 kommer det frem at ved å lage forklaringsfilmer i matematikk må elevene begrunne svarene og den valgte fremgangsmåten. Hvordan L2 tenker at applikasjonen skal bli brukt til å lage forklaringsfilmer med begrunnelser og refleksjoner inkludert, er ikke slik det ble gjennomført av alle elevene. Samtidig er det ikke alltid enkelt for en lærer å fange dette opp i løpet av en undervisningstime. Ved å stille tydeligere krav til elevenes forklaringsfilmer hadde det vært mulig for flere elever å løse matematikkoppgaver med iPad på et høyere nivå innenfor digitale ferdigheter.

I samme kontekst som Explain Everything blir nevnt i intervjuet med L2 forteller læreren også om applikasjonen iThoughts. Videre forteller L2 at applikasjonen brukes til å lage tankekart i matematikk. Elevene har produsert tankekart som introduksjon eller fordypning av et tema i matematikk. Det var kun L2 som nevnte applikasjonen og fortalte også at det er en av applikasjonene de fikk opplæring i. I fagene L2 underviser har iThoughts blitt brukt mest i matematikk og i tankekartene kan det legges inn videoer, lydklipp og bilder som gjør tankekartet mer levende. Senter for IKT i utdanning (2015) trekker også frem muligheten for samarbeidslæring i matematikk med blant annet å produsere tankekart digitalt. Det ble ikke observert at iThoughts ble brukt i matematikkundervisningen. Det hadde vært spennende å observere undervisning hvor denne applikasjonen ble brukt og sett hvordan læreren og elevene bruker den. Samtidig hadde det også vært spennende å sett på hvilke type oppgaver og i hvilke temaer applikasjonen blir tatt i bruk.





## 6 Konklusjon

I denne masteroppgaven har jeg forsket på bruk av iPad i matematikk på ungdomstrinnet. Fokuset i forskningen har vært på hvordan lærere bruker det digitale verktøyet og legger til rette for at elevene skal bruke iPad i matematikkundervisningen. Resultatene som fremkommer i denne oppgaven kan ikke generaliseres på bakgrunn av at det kun er et utvalg lærere som har deltatt i forskningen. Oppgavens omfang tilsier også at det ikke hadde vært mulig å gjennomføre større datainnsamling. Resultatene er gjeldende for mitt utvalg og konklusjonen er skrevet på bakgrunn av dette. I dette kapitlet vil jeg oppsummert svare på studiens to forskningsspørsmål som lyder som følgende:

- Hvordan bruker lærere på ungdomstrinnet iPad i matematikkundervisning?
- På hvilken måte legger lærere til rette for at elever kan bruke iPad på en skapende og kreativ måte?

Jeg har lyst til å trekke frem de viktigste resultatene som vil utdypes videre i dette kapitlet. Kort oppsummert viser min forskning:

- For lærere og elever som bruker iPad i matematikk er det viktig at det er enkelt å bruke det digitale verktøyet. Flere applikasjoner gjør at bruk av iPad i matematikk er praktisk og brukervennligheten er høy.
- Det må være matematikkoppgavene og pedagogikken som styrer hvordan iPad skal brukes, ikke motsatt. iPad i matematikk har åpnet opp for nye arbeidsmetoder som tidligere ikke har vært tilgjengelige.
- Applikasjonene Explain Everything brukes for å lage forklaringsfilmer i matematikk. Elevene får øvd på muntlig matematikk i samarbeid med medelever. Forklaringsfilmer åpner opp for kreativitet og elevene må være skapende i arbeidet med slike oppgaver.
- Det er viktig at lærerne har god teknisk kompetanse og ser mulighetene som blir tilgjengelige ved bruk av for eksempel iPad. Ved at lærerne vet hvordan teknologien kan brukes inn i deres undervisning kan teknologien brukes som et hjelpemiddel i opplæringen av matematikk.

I resultatene fremkommer det hvordan lærerne bruker iPad i sin matematikkundervisning. Med bakgrunn i observasjon av alle klassene og intervjuene av lærerne kommer det frem at det praktiske aspektet rundt bruk av iPad er viktig. For at elever og lærere skal ta i bruk iPad i matematikk er det viktig at den er enkel, rask og praktisk å ta i bruk. Resultatene forteller også at applikasjonen OneNote brukes som et LMS og at denne applikasjonen er nyttig for utdeling av informasjon, innlevering av lekser og et sted hvor elevene har alt samlet. Flere av applikasjonene som ble observert brukt i matematikkundervisningen finner vi igjen i kompetansemålene hvor det tydelig fremkommer at elevene skal bruke digitale hjelpemidler. Dette forteller oss at kompetansemålene i matematikk kan være styrende for valg av de ulike applikasjonene som for eksempel Excel og GeoGebra. I flere av kompetansemålene innenfor de ulike temaene står det at elevene skal bruke digitale verktøy. Til tross for dette er det valgfrihet når det kommer til valg av det digitale verktøyet og applikasjoner som skal tas i bruk.

I resultatene fremkommer det fra lærerne hvordan oppgavene skal være styrende for bruk av iPad og at det ikke er iPaden som skal styre oppgavene eller pedagogikken. Dette er en viktig refleksjon og avgjørende for at iPad skal bli et tillegg i matematikkundervisningen og ikke noe separat. Lærerne må velge om bruk av iPad kan være til hjelp for å oppnå målene i undervisningen. Til tross for at oppgavene må styre bruken av iPad fremkommer det ingen tvil om at iPaden har gitt mange nye muligheter for arbeidsmetoder i matematikk som tidligere ikke har vært tilgjengelige. Grunnen til dette kan være tilgjengeligheten på det digitale verktøyet, brukervennligheten til iPad og ikke minst applikasjonene som nå finnes og brukes. For å underbygge dette finner vi i resultatene hvordan bruk av applikasjonen Explain Everything gir mulighet til å lage forklaringsfilmer i matematikk. Det nevnes flere fordeler med å lage forklaringsfilmer på iPad. Blant annet må elevene samarbeide for å løse matematikkoppgaver som skal forklares på en film med lyd og skjermopptak. Elevene øver oftere på muntlig matematikk nå sammenliknet med tiden før de begynte å bruke iPad. Forklaringsfilmer i matematikk gir også muligheten til å spille inn flere forklaringer og fremgangsmåter underveis i prosessen. Det åpnes opp for at elevene kan være kreative og skapende i arbeidet med å lage forklaringsfilmer i matematikk. I den observerte undervisningen gav lærerne elevene stor valgfrihet i fremgangsmåte og utforming av filmen. Oppgavene var åpne og det var oppgavene som bestemte bruken av iPad. Flere av elevene valgte å tegne samtidig med en forklaring for å visualisere den matematiske løsningen.

Av de tre klassene jeg observerte og de tre lærerne som er intervjuet i denne oppgaven opplever jeg at både lærere og elever har god kontroll på bruk av iPad og de ulike applikasjoner som tas i bruk i undervisningen. Dette kan tyde på at de ofte bruker de samme applikasjonene og at variasjonene av brukte applikasjoner bestemmes til en viss grad av tema og mål for matematikkundervisningen. Lærernes forståelse og oppfattelse av hva teknologi kan tilby inn i deres matematikkundervisning varierer. God kunnskap om applikasjonene og bruken av dem er viktig for lærere som underviser og elevene som skal lære matematikk med bruk av det digitale verktøyet iPad.

En styrke med studien er at det både har blitt gjennomført observasjon av tre ulike klasser og intervju av de tilhørende matematikklærerne. En slik triangulering kan være med på å sikre oppgavens troverdighet. Ved å innhente data med bruk av to metoder har jeg fått muligheten til å først observere matematikkundervisning med bruk av iPad og i etterkant fått større innsikt i lærernes tanker og refleksjoner rundt hvordan de og elevene bruker iPad for å arbeide med matematikk. Det har også vært en stor fordel for forskningen at jeg fikk mulighet til å observere tre ulike lærere i ulike klasser og få lov til å følge deres undervisning. Det var planlagt at jeg skulle observere flere timer enn det som ble gjennomført på grunn av koronaviruset og stengte skoler. Med mer datainnsamling hadde det vært mulig å få en større innsikt i lærerens praksis rundt bruk av iPad i matematikkundervisning. Ved å gjennomføre flere timer med observasjon, observerer flere lærer fra ulike klasser og intervjuer et større antall lærere eller elever kunne det vært med på å gi forskningen et større datagrunnlag. Datainnsamlingen har totalt sett vært krevende og som observatør i et klasserom, til tross for at jeg tok en rolle som fullstendig observatør, er det alltid en mulighet for at atferden til deltakerne endres. Til tross for dette mener jeg at observasjonen ble gjennomført på best mulig måte og at undervisningen, lærerne og elevene opplevde situasjonen som tilnærmet naturlig.



## 7 Refleksjon av eget arbeid

### 7.1 Veien videre

Det har vært lærerikt og utfordrende å skrive denne forskningsoppgaven. Datainnsamling med observasjon og intervju i etterkant har vært tidkrevende og en utfordring å gjennomføre etter at skolene stengte i midten av mars. Oppgaven har gitt meg stor og ny innsikt om bruk av iPad som digitalt verktøy i matematikk på ungdomsskolen. Resultatene som fremkommer i denne oppgaven og konklusjonen er blitt gjort på grunnlag av oppgavens datainnsamling og det er ikke mulig å generalisere resultatene. På bakgrunn av oppgavens omfang og betydelig mindre observasjon enn planlagt kan det være interessant å forske videre på dette temaet. En måte å utvide oppgaven på hadde vært og kombinert kvalitativ datainnsamling med kvantitative undersøkelser. Ved å gjøre dette kan oppgaven få flere svar som kan gi større datagrunnlag. En annen mulighet hadde vært og undersøkt problemstillingen fra elevenes perspektiv og fått høre deres tanker og meninger om hvordan iPaden tas i bruk i matematikkundervisningen. Likevel opplever jeg at oppgaven har vært med på å belyse flere viktige sider med bruk av iPad i matematikk og som nyutdannet lærer tar jeg med meg hva jeg har lært i denne prosessen.

Mitt inntrykk er at det trengs mer forskning på temaet om bruk av iPad på ungdomsskolen og i matematikk. Det er blitt gjort forskning og flere studier om bruk av iPad på barnetrinnet i ulike fag. Bruk av iPad på ungdomsskolen er derimot ikke forsket på i like stor grad og en av grunnene til dette kan være fordi det er få ungdomsskoler som har 1:1 dekning av iPad sammenliknet med antall barneskoler som har 1:1 dekning med iPad. For meg har det vært spennende å forske på temaet og det er ingen tvil om at jeg tar med meg resultatene og erfaringene jeg har fått etter å ha skrevet denne oppgaven videre i yrket som lærer. For videre forskning hadde det vært spennende og undersøkt hvordan samskriving blir tatt i bruk i matematikk eller gått dypere inn i produksjon av forklaringsfilmer. Det hadde også vært spennende få en større innsikt i hvordan elevene produserer filmene, hvilke krav lærerne har for filmene og hvordan elevenes muntlige ferdigheter øker i matematikk. Hvis jeg skal forske videre på liknende temaet og forskningsspørsmål som i denne oppgaven skal jeg ta med meg erfaringene jeg har gjort angående datainnsamlingen i forbindelse med denne oppgaven. Jeg har erfart at det å gjennomføre observasjon av undervisning er tidkrevende. Til eventuell videre forskning kan det være lurt å starte observasjonen i bedre tid i forveien da det i en hektisk skolehverdag vil oppstå uforutsette hendelser som kommer i veien for undervisningen.

## 7.2 Oppgavens betydning for meg

Oppgaven kommer til å ha stor betydning for meg i tiden fremover som matematikklærer. Forskningen har gitt meg innsikt i hvordan et utvalg lærere bruker iPad i sin matematikkundervisning. Resultatene har gitt meg inspirasjon til hvordan jeg selv kan ta i bruk iPad i min matematikkundervisning på en skole som har 1:1 dekning med iPad. Ikke bare har jeg fått innsikt i hvordan iPad brukes i matematikk, jeg har også fått innsikt i hvordan digitale verktøy, applikasjoner og programmer kan brukes uavhengig av hvilken digital enhet som brukes. Jeg opplever at iPad har et stort potensial i matematikk på ungdomsskolen og det blir spennende å følge utviklingen om bruk av iPad på de øverste trinnene i grunnskolen. Resultatene som fremkommer fra forskningsspørsmålet om hvordan lærere legger til rette for kreativt og skapende arbeid med bruk av iPad er i tråd med begrepene som vektlegges i de nye læreplanene og fremtidens skole. Elevene skal få muligheten til å arbeide mer praktisk og utforskende i matematikkundervisningen. Jeg tar med meg resultatene om hvordan elevene i mitt utvalg arbeidet både skapende og kreativ med å produsere forklaringsfilmer i applikasjonen Explain Everything.

Bakgrunnen for at jeg ønsket å forske på dette temaet var fordi jeg opplever at det ikke er mange ungdomsskoler som velger 1:1 dekning med iPad da det velges bort fremfor Chromebooks eller PC. Jeg opplever at bruk av iPad på ungdomsskole og i matematikk medfører mange fordeler inn i undervisningen. Resultatene som fremkommer i denne oppgaven er relevante for dagens og fremtidens skole og avdekker flere aspekter om bruk av iPad i matematikk. I oppgaven kommer det frem styrker og svakheter med bruk av iPad og det er viktig å være klar over styrkene og svakhetene med digitale verktøy som skal anvendes i skolen.

## Referanseliste

- Attard, C. & Northcote, M. (2011). Mathematics on the Move: Using Mobile Technologies to Support Student Learning (Part 1). Hentet fra <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ961656.pdf>
- Bell, J. (2005). *Doing your Research Project* (4. utg.). Maidenhead: Open University Press.
- Bjørndal, C. R. P. (2011). *Det vurderende øyet: observasjon, vurdering og utvikling i undervisning og veiledning* (2. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Carrington, A. (2016). The Pedagogy Wheel. Hentet fra <https://educationtechnologysolutions.com/2016/06/padagogy-wheel/>
- Clarck, W. & Luckin, R. (2013). *What the research says: iPads in the Classroom*. Institute of Education University of London. Hentet fra <https://knowledgeillusion.files.wordpress.com/2012/03/2013-ipads-in-the-classroom-v2.pdf>
- DigitalDidaktikk. (u.å.). SAMR-modellen. Hentet fra <http://digitaldidaktikk.no/refleksjon/detalj/samr-modellen>
- Fjørtoft, S. O., Thun, S. & Buvik, M. P. (2019a). Monitor 2019. Hentet fra [https://www.udir.no/contentassets/92b2822fa64e4759b4372d67bcc8bc61/monitor-2019-sluttrappport\\_sintef.pdf](https://www.udir.no/contentassets/92b2822fa64e4759b4372d67bcc8bc61/monitor-2019-sluttrappport_sintef.pdf)
- Fjørtoft, S. O., Thun, S. & Buvik, M. P. (2019b). *Monitor 2019* [Tabell]. Hentet fra [https://www.udir.no/contentassets/92b2822fa64e4759b4372d67bcc8bc61/monitor-2019-sluttrappport\\_sintef.pdf](https://www.udir.no/contentassets/92b2822fa64e4759b4372d67bcc8bc61/monitor-2019-sluttrappport_sintef.pdf)
- Imsen, G. (2014). *Elevens Verden: Innføring i pedagogisk psykologi*. Oslo: Universitetsforelaget.
- Kearney, M. & Schuck, S. (2006). Students in the director's seat: Teaching and learning with student-generated video.
- Kongsgården, P. & Krumsvik, R. J. (2016). Use of tablets in primary and secondary school - a case study. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 11(4), 248-270. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2016-04-03> ER
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2017). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Larsen, C. S. (u.å.). Læringsteorier. Hentet fra <http://digitaldidaktikk.no/refleksjon/detalj/laeringsteorier>

- Lekang, T. & Olsen, M. H. (2019a). Teknologi og læringsmiljø. I T. Lekang & M. H. Olsen (Red.), *Teknologi og læringsmiljø*. Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Lekang, T. & Olsen, M. H. (2019b). Teknologien og dens påvirkning på læringsmiljøet- en litteraturgjennomgang. I F. Danielsen (Red.), *Teknologi og læringsmiljø*. Oslo: Universitetsforelaget AS.
- Lekang, T. & Olsen, M. H. (2019c). Å skape musikk og miljø med iPad. I R. Mathisen (Red.), *Teknologi og læringsmiljø*. Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Murray, O. T. & Olcese, N. R. (2011). Teaching and Learning with iPads, Ready or Not? *TechTrends*, 55(6), 42-48. <https://doi.org/10.1007/s11528-011-0540-6>
- Norstein, A. & Haara, F. O. (2018). *Matematikkundervisning i en digital verden*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- NOU 2015:8. (2015). *Fremtidens skole - Fornyelse av fag og kompetanser*. Regjeringen.no. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-8/id2417001/>
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2017). *Læreren med forskerblikk: innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Regjeringen.no. (2019). Nye læreplaner for bedre læring i fremtidens skole. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/nye-lareplaner-for-bedre-laring-i-fremtidens-skole/id2632829/>
- Romstad, E. (2018). Smarte valg når du skal bruke teknologi i undervisningen. Hentet fra <https://www.utdanningsnytt.no/fagartikkel-pedagogikk-teknologi/smar-te-valg-nar-du-skal-bruke-teknologi-i-undervisningen/171549>
- Scott, D. & Morrison, M. (2006). *Keys ideas in educational research*. London ; New York: Continuum.
- Senter For IKT i utdanning. (2015). Hensiktsmessig bruk av IKT i klasserommet - en veileder. Hentet fra [https://www.udir.no/globalassets/filer/veileder\\_hensiktsmessig\\_bruk\\_bm\\_lav.pdf](https://www.udir.no/globalassets/filer/veileder_hensiktsmessig_bruk_bm_lav.pdf)
- Utdanningsdirektoratet. (2013). Læreplan i matematikk fellesfag. Hentet fra <http://data.udir.no/kl06/MAT1-04.pdf?lang=http://data.udir.no/kl06/nob>
- Utdanningsdirektoratet. (2016a). Digitale ferdigheter som grunnleggende ferdighet. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/grunnleggende-ferdigheter/digitale-ferdigheter-rammeverk/>
- Utdanningsdirektoratet. (2016b). Læreplanverket for Kunnskapsløftet. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/hvordan-er-lareplanene-bygd-opp/>



Utdanningsdirektoratet. (u.å.). Digitale ferdigheter. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/grunnleggende-ferdigheter/digitale-ferdigheter/>

Vedler, L. (2000). *Observasjonsforskning i pedagogiske fag: en innføring i bruk av metoder*. Oslo: Gyldendal akademisk.

Yin, R. K. (2009). *Case study research : design and methods* (4th ed. utg., bd. vol. 5). Thousand Oaks, Calif: Sage.

# Vedlegg

## Vedlegg 1 – Godkjenning fra Norsk Senter for Forskningsdata

### NSD sin vurdering

#### Prosjekttittel

Bruk av iPad i matematikkundervisning på ungdomsskolen

#### Referansenummer

723345

#### Registrert

01.01.2020 av Trine Wåland - trinew15@student.uia.no

#### Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Agder / Avdeling for lærerutdanning

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

Anders Skarpeteig Fidje, anders.s.fidje@uia.no, tlf: 4748226407

#### Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

#### Kontaktinformasjon, student

Trine Wåland, twaland@hotmail.com, tlf: 99351188

#### Prosjektperiode

01.01.2020 - 30.06.2020

#### Status

30.01.2020 - Vurdert

#### Vurdering (1)

---

30.01.2020 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet den 30.01.2020 med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte. Utvalg 1 har taushetsplikt. NSD bemerker at det under datainnsamlingen ikke skal innhentes taushetsbelagt informasjon.

## **MELD VESENTLIGE ENDRINGER**

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde: [https://nsd.no/personvernombud/meld\\_prosjekt/meld\\_endringer.html](https://nsd.no/personvernombud/meld_prosjekt/meld_endringer.html) Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

## **TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET**

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 30.06.2020.

## **LOVLIG GRUNNLAG**

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

## **PERSONVERNPRINSIPPER**

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

## DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20). NSD vurderer at informasjonen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13. Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

## FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32). For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og eventuelt rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon. **OPPFØLGING AV PROSJEKTET** NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

## Vedlegg 2 – Samtykkeskjema for deltakelse til intervju

### Vil du delta i forskningsprosjektet

#### *”Bruk av iPad i matematikkundervisning på ungdomstrinnet”?*

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å forske på hvordan lærere i ungdomsskolen bruker iPad i sin matematikkundervisning og hvordan elevene bruker iPaden matematikk. I dette skrivet gir jeg deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

#### **Formål**

I forbindelse med min masteroppgave ved Universitetet i Agder ønsker jeg å forske på hvordan lærere i ungdomsskolen bruker iPad i matematikkundervisning til å la elevene være skapende ved bruk av enheten. Jeg ønsker også å se på hvordan elevene selv bruker iPaden i undervisning.

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

Universitetet i Agder er ansvarlig for prosjektet. Veileder er Anders Skarpeteig Fidje ved UiA.

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

For å innhente data til oppgaven ønsker jeg å intervjuere lærere som i sin undervisning bruker iPad aktivt og har erfaring med bruk av digital enhet. Du er blitt spurt om å delta på grunn av din erfaring med bruk av iPad i matematikkundervisning på ungdomstrinnet.

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

Hvis du velger å delta i prosjektet mitt innebærer det at du deltar på et intervju på omtrent 30-45 minutter som kan gjennomføres på skole din etter avtalt tid. Jeg ønsker å ta opp lyd under intervjuene som senere vil bli transkribert og etter endt prosjekt vil lydopptakene slettes. Allerede i transkripsjon vil informantene anonymiseres.

#### **Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om deg vil da bli anonymisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

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

Jeg vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Det vil kun være meg, Trine Wåland, som har tilgang til dine opplysninger.

Navn og kontaktopplysninger vil jeg anonymisere allerede ved transkripsjon av intervjuene og erstatte med en kode som vil bli lagret på en egen navneliste adskilt fra øvrige data. Deltakerne vil ikke kunne bli gjenkjent i den ferdige oppgaven.

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

Prosjektet skal etter planen avsluttes juni 2020. Ved prosjektslutt vil personopplysningene slettes, inkludert transkribert intervju.

## **Dine rettigheter**

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

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

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

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

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

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

- Universitetet i Agder ved Anders Skarpeteig Fidje, [+47 482 26 407](tel:+4748226407).
- Vårt personvernombud: Ina Danielsen, [ina.danielsen@uia.no](mailto:ina.danielsen@uia.no)
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på epost ([personverntjenester@nsd.no](mailto:personverntjenester@nsd.no)) eller telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Trine Wåland

Prosjektansvarlig

Anders Skarpeteig Fidje

---

## Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Bruk av iPad i matematikkundervisning på ungdomstrinnet», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

å delta i intervju

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. juni 2020

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

## **Vedlegg 3 – Informasjonsskriv om observasjon**

### **Til foreldre/foresatte til elever i X. klasse ved XXX skole**

I forbindelse med min masteroppgave i matematikk ved Universitetet i Agder ønsker jeg å observere bruk av iPad i matematikkundervisning. Jeg har vært så heldig å få lov til å observere klassen til ditt barn. Oppgaven omhandler hvordan iPad blir brukt aktivt i undervisningen. I etterkant og underveis i observasjonene vil jeg skrive observasjonsnotater.

I oppgaven vil det ikke komme frem noe som kan fortelle hvem elevene er, hvilken klasse de går i eller hvilken skole jeg har observert. Fokuset under observasjonen er å se på hvordan iPaden tas i bruk og jeg vil ikke fokusere på den enkelte elev. Etter endt prosjekt vil notatene makuleres.

Observasjonen vil foregå over omtrent en 4 ukers periode rundt februar-mars 2019. Planen er å starte med observasjonen i uke 6.

Hvis du ikke ønsker at ditt barn skal være en del av observasjonen min ber jeg deg ta kontakt med matematikklærer eller meg så tidlig som mulig.

Lurer du på noe angående prosjektet eller observasjonen kan du ta kontakt med meg på e-post eller telefon, [twaland@hotmail.com](mailto:twaland@hotmail.com) eller 99351188. Du kan også kontakte veileder og ansvarlig for prosjektet Anders Skarpeteig Fidje, [anders.s.fidje@uia.no](mailto:anders.s.fidje@uia.no).

Med vennlig hilsen

Trine Wåland

Mastergradsstudent ved UiA



## Vedlegg 4 – Observasjonsguide

### Observasjonsguide

|                                  |                   |
|----------------------------------|-------------------|
| Klasse (sett ring)               | A eller B eller C |
| Dato og dag                      |                   |
| Klokkeslett start                |                   |
| Klokkeslett slutt                |                   |
| Tema for timen                   |                   |
| Mål for timen (fra lærer)        |                   |
| Mål for timen (observert av meg) |                   |

1. Hvilke applikasjon(er) tar læreren i bruk?
2. Hvilke applikasjoner skal elevene bruke?
  - a. Hvilke typer oppgaver er dette?
  - b. Spør etter observasjon: hvorfor valgte du å bruke iPad her?
  - c. Bruker lærer og elev de samme applikasjonene?
  - d. Spør etter observasjon: Har elevene erfaring med å bruke applikasjonen?
  - e. Virker elevene kompetente nok til å bruke applikasjonen?
  - f. Spør etter observasjon: Observerer jeg noe alle elevene implisitt gjør, uten at det blir forklart/utdypet?
  - g. Spør etter observasjon/observere: hvordan brukes applikasjonene til å differensiere undervisningen?
3. Får elevene oppgaver som de skal gjøre uten bruk av iPad?
  - a. Hvilke typer oppgaver er dette?

- b. Hvorfor blir dette foretrukket fremfor iPad?
  - c. Spør etter observasjon: hvorfor valgte du å legge vekk iPaden?
4. Hvordan jobber elevene med bruk av iPad?
- a. Starter de med en gang/er de ivrige etter å sette igang?
  - b. Hvorfor/hvorfor ikke? (Konsekvenser av å ikke kunne applikasjonen, forklaring i forkant osv...)
  - c. Spør etter observasjon: hvorfor/hvorfor ikke?
  - d. Jobber elevene alene, i par eller grupper?
    - i. Hvordan snakker elevene sammen om applikasjonen eller oppgaven?
5. Legger oppgaven/aktiviteten til rette for at elevene må tenke kreativt/være kreative?
- a. Hvis ja: hvordan og hvorfor?
  - b. Hvis nei: hvorfor ikke?
6. I elevarbeidet/ ved elevaktiviteten hvor mange oppgaver/aktiviteter bruker elevene iPaden?
- a. Hva gjør de på iPaden?
7. I hvor mange oppgaver/forklaringer bruker læreren iPaden?
- a. Hva gjør læreren på iPaden/ hvordan tas den i bruk?
8. Oppskrift på timen/oversikt over timen

## Vedlegg 5 – Intervjuguide

### Intervjuguide

#### Informasjon i forkant av intervjuet:

- Bakgrunnen for intervjuet og introduksjon av meg
- Anonymt intervju som anonymiseres under transkripsjon
- Samtykkeskjema
- Lydopptak

#### A Erfaringer og bakgrunnsinformasjon

1. Hvor lenge har du arbeidet i ungdomsskolen?
2. Hvor lenge har du arbeidet som matematikklærer i ungdomsskolen?
3. Hvor lenge har du aktivt brukt iPad i din undervisning?  
(Med aktivt mener jeg å bruke iPaden som en naturlig del av undervisningen for deg som lærer, men også at elevene tar den i bruk)
4. Har du deltatt på kurs eller fått opplæring i bruk av iPad?

#### B Fordeler/Forskjeller

1. Hvilke fordeler ser du ved å bruke iPad spesifikt i matematikk?
  - a. Hvordan skiller dette seg fra hvordan du bruker den i andre fag du underviser?
2. Hvilke muligheter ser du ved bruk av iPad i matematikk?
3. Hvis du tenker tilbake til da du ikke brukte iPad i undervisning, hva vil du si er den største forskjellen ved å nå bruke iPad (i matematikk)?
  - a. Gjør du noe nå med bruk av iPad som du ikke hadde mulighet til da dere ikke brukte iPad?
4. På hvilken måte kan iPad brukes for å aktivisere elever i matematikk?

#### C Forkant av undervisning/Planlegging

1. Kan du beskrive hvordan du går frem når du planlegger matematikk (inn mot iPad)
2. Hva tenker du igjennom med tanke på bruk av iPad, i planleggingen/i forkant av undervisningen?
3. Hvordan ønsker du at elevene dine skal bruke iPaden i arbeidet med matematikk?
4. Hvordan legger du til rette for at elevene skal være kreative og aktive i undervisningen?

## **D Gjennomføring av undervisning**

1. Hva mener du er formålet med å ta i bruk iPaden i matematikkundervisningen?
2. Hva er grunnen til at du velger å bruke iPaden i matematikkundervisning?
3. Hvordan har bruk av iPad påvirket ditt innhold i undervisningen?
4. Hvordan har bruk av iPad påvirket læringsmålene du bestemmer for timene?
5. Hvordan påvirker det gjennomføringen av undervisningen din?

## Vedlegg 6 – Transkribert intervju av lærer 1

| Fil  | Nr | Tid | Person | Utsagn   |
|------|----|-----|--------|--|
| Nr 1 | 1  |     | I      | Hvor lenge har du arbeidet i ungdomsskolen?  |
|      | 2  |     | L1     | Etter utdanning så har jeg jobbet siden 2016. Underveis i utdanningen har jeg jobbet som vikar, og det siste året på universitetet jobbet jeg mer eller mindre fast 1 år.  |
|      | 3  |     | I      | Hvor lenge har du jobba som matematikklærer i ungdomsskolen?   |
|      | 4  |     | L1     | Det har jeg vært siden jeg begynte å jobbe i 2016.   |
|      | 5  |     | I      | Så bra. Hvor lenge har du brukt iPad aktivt i din undervisning som lærer?  |
|      | 6  |     | L1     | Vi begynte å bruke iPad fra januar i 2019, så i litt over 1 år.  |
|      | 7  |     | I      | Ble dere tilbudt å dra på kurs eller opplæring før dere tok i bruk iPadene?  |
|      | 8  |     | L1     | Ja det gjorde vi. Når vi fikk iPadene var det første gangen for min del at det 1:1 dekning med et digitalt verktøy. Det preger nok litt mine tanker om bruk av iPad i skolen. Mange av de mulighetene jeg ser ved bruk av iPad finnes nok også på en PC tror jeg. Opplæringen vi fikk var gjennom RIKT. Det var ganske mye oppfølging fra dem, og god opplæring i forkant. Kommunen har satset og brukt mye penger på det, noe jeg mener er positivt og nødvendig. |
|      | 9  |     | I      | Ble det valgt fra kommunen sin side at ungdomstrinnet også skulle bruke iPad og ikke andre digitale enheter?   |
|      | 10 |     | L1     | Ja det stemmer.  |
|      | 11 |     | I      | Hvilke fordeler ser du med å bruke iPad spesifikt i din matematikkundervisning?  |
|      | 12 |     | L1     | (...) Hvis det er noe jeg har lagt merke til som en fordel så er det først og fremst at det er enkelt og raskt å komme inn på den. Tidligere ved bruk av PC i noen matematikktimer så tar det lang tid og ikke mange av elevene gidder å gå inn og jobbe med oppgaver i Excel eller GeoGebra. Nå virker det som terskelen er lavere for å slå på enhetene og logge inn. Selv om elevene ikke kan programmet så godt, så  |

kommer de i hvert fall inn på det. Elevene virker å være tryggere på IKT nå.

- |    |         |   |
|----|---------|---|
| 13 | I       | Tror du det har noe med at de har en personlig iPad?  |
| 14 | L1      | Absolutt  |
| 15 | I       | Hvilke andre fag underviser du i og ser du noen forskjeller ved bruk av iPad i matematikk sammenliknet med de andre fagene?   |
| 16 | 6,43 L1 | Ja, jeg underviser i KRL, gym og naturfag. Matte er veldig i endring fagmessig og det er mye forskning som viser at det er viktig at elevene reflekterer og tenker for å lære. Mange av rådene som kommer er at for eksempel de skal være i bevegelse rundt i klasserommet ikke ha sin plass. Det klart at noe forskning går på at det er fint hvis de en whiteboard-skjerm på veggene som vi kan skrive på sånn at det ikke er ikke noe fast det du skriver. Du kan bare viske det ut igjen. Så sånn sett kommer jo iPad litt sånn i mellom det da. At iPad kan du ta med deg på en enklere måte enn hva du kan med en PC. Men så fører det litt til at man må sitte litt med den ((her snakker L1 om iPaden)). Samtidig så er det en liten skjerm som gjør at hvis det er gruppeoppgaver så blir er det ikke den store måten å kunne kladde på som det hadde vært på en tavle på en vegg. Sånn som matematikk er på vei til å utvikle seg så er det er spørsmål om hvor mye en skal bruke IKT inn i matte i det daglige. Det er klart at sånn som Excel og ulike programmer vil selvfølgelig alltid være behjelpelig og programmering som er på vei inn. Men sånn i selve undervisningen til vanlig så må man finne en balansegang på å bruke det det er hensiktsmessig og kunne legge det vekk der hvor det er mulig tenker jeg. |
| 17 | 8,39 I  | Er det noe du tenker gjennom i planleggingen av undervisningen din?   |

- 18 L1 Ja jeg har blitt mer bevisst på det nå i den siste tida i forhold til nå som den nye læreplan kommer hvor veldig mye skal være utforskende. Så skal jo veldig mye av matematikken være det at de skal jobbe med et problem, et spesifikt problem. Da har jeg tenkt at iPaden kan være et hjelpemiddel i denne utforskningen. Det er klart det å søke og å bruke den sånn, men også det å bruke apper og sånn til selve problemløsning har gitt elevene fri mulighet til å gjøre, men ikke at vi må gjøre. At det blir et valg elevene må ta.
- 19 I Har de i undervisningen et valg om å bruke iPaden eller ikke?
- 20 L1 Ja, jeg ser at noen liker å notere på ark og da gjør de det, hvis ikke det er oppgaver hvor vi ønsker å ha noe inn. Sånn som det var nå med Excel for eksempel ((snakker om oppgaven de gjorde da jeg observerte)) eller sånne ting. Men sånn i det daglige så er det valgfritt ja.
- 21 I I observasjon så jeg at flere elever valgte å bruke boka for å notere eller kladde. Har de alltid hatt denne muligheten?
- 22 L1 Helt i starten så tvang vi de inn på iPad bare for øvingens del. Men målet var hele tiden at vi skulle gi det et nytt verktøy som vi kunne bruke. Ikke et verktøy de måtte bruke. Det har vi på trinnet vært klare på at det var sånn vi ønsket at det skulle bli brukt. Så har også iPad muligheten til å alltid ta bilde også få sendt det opp på den store skjermen i klasserommet hvis det er et ønske. De kan på denne måten dele med hverandre selv om de har noe på ark.
- 23 10,4 I Jeg observerte at dere brukte casting-funksjonen ved bruk av en AppleTV og den store skjermen foran. Er dette noe dere gjør bevisst for å dele? Eller hva er tanken rundt å bruke denne funksjonen?

- 24 L1 Vi bruker det nok av og til midt i en periode for å gi de andre enn hjelp og for å få se ulike løsninger da for eksempel. Eller så bruker vi det på slutten som en oppsummering. Jeg tenker at fordelene med det er det at vi har sett at denne måten å gjøre det på fører til at lista for å dele med hverandre er litt lavere. De er så vant med det å dele at når vi kommer til framføring og sånn da så er ikke det nødvendigvis like skummelt for det er så vant til å dele noe. Vi ser også at det er enklere å dele i prosessen enn å dele et sluttprodukt, fordi at de kan alltid gjemme seg bak det at det ikke er ferdig. Dett er veldig trygt for mange elever. Jeg ser mange fordeler med den dele funksjonen eller castingen. Lærere og elever er trygge på å bruke denne funksjonen. Det går veldig raskt så det er en av fordelene. Så er det i matte mye enklere og prater rundt noe konkret. Enten det er på en tavle eller på en skjerm, men det å ha problemet eller oppgaven værende foran på tavla vil føre til at forhåpentligvis vi får med flere elever.
- 25 I Hvis du tenker tilbake til når du ikke brukte iPad i matematikkundervisningen hva vil du si er den største forskjellen med å nå kunne bruke iPad i matematikk?
- 26 L1 Det vil nok være den casting funksjonen som er en av de store fordelene tenker jeg som har endret seg mest. Tidligere kunne vi jo stoppe midt i økta og fått opp noen eksempler så ville det tatt lengre tid. Elevene måtte ha brukt tavle og man må sette av mer tid til det. Da kunne en elev gjør det, nå kan flere elever gjøre det ganske. Raskt og effektivt. På denne måten får du nok flere innspill på kortere tid. Og dette gjelder jo selv om de har skrevet i skriveboka så kan de bare ta bilder å få det opp som styrker det veldig. Så har også vi lagt opp til en del oppgaver hvor de skal lage filmer og spille inn lyd. Jeg tror nok den muntlige matematikken har blitt styrka ganske kraftig. Hvor vi tidligere skrev mye så er det lettere å hoppe mellom det skriftlig og muntlig. Det å forklare hverandre ting som er en veldig viktig del av matte, men som ofte kan være utfordrende, å få kontrollert. Elevene kan sette seg sammen to og to men her kan man få noe levert inn og vi lærere kan gi tilbakemeldinger på det.



- 27 I De forklaringsfilmene, gjorde dere noe tilsvarende når det ikke brukte iPad for å oppnå det samme resultatet?
- 28 14,46 L1 Det er nok noe vi har tenkt på ofte men som vi ikke har prioritert så mye egentlig. Men vi har noen ganger hatt fagsamtaler hvor vi har hatt elevene ute for å snakke i matematikk. Men ikke på den samme måten som ved bruk av iPad. Selv om jeg har liksom tenkt at vi skulle gjort det så er det aldri blitt noe av det. Det er nok litt med det at nå er det så mye enklere å få det til. Det at vi for eksempel skal finne areal og volum av sitt eget soverom for eksempel som vi har hatt i lekse. Det er såne ting som er veldig enkelt å gjøre når de kan filme og forklare. Man kunne gjort det før men da måtte de ha skrevet ned også måtte vi ha snakka med elevene når de kommer på skolen. Det er en del ting jeg føler er enklere nå.
- 29 I Du nevnte disse forklaringsfilmene som er en metode for å få elevene til å skape noe og bruke kreativiteten. Har du noen andre eksempler med bruk av iPad hvor elevene aktiviseres?
- 30 L1 (...) Ja i et annet fag da vi hadde noe fordypningsfag i fjor men da vi at de skulle med målestokk. Da brukte vi iPaden en del for å ta bilder på en lettvinns måte enn å bruke noe. Som sagt så bruker vi videofunksjonen med å forklare. Vi har en del apper gjør at det er veldig enkelt å samkjøre lyd og bilde. Dette er en veldig stor fordel i matte hvor du kan tegne figurer og samtidig som du forklarer. Det er gull verdt i mattefaget.
- 31 I Føler du at jeg bruker såne applikasjoner apper at det er avhengig av tema?
- 32 L1 Det er alltid noen temaer i matte som er enklere å gjøre både praktiske og virkelighetsnært en andre temaer. Jeg merker at det er i statistikk blir det bruk av mye Excel selv om vi har iPad så bruker vi mye Excel. Og i temaet funksjoner så vil de bli GeoGebra og i geometri har det aldri vært noe vanskelig å gjøre det praktisk, iPad vil kanskje kunne gi enda større muligheter for praktisk arbeid. (.) Algebra kan være en utfordring å gjøre praktisk med iPad.
- 33 I Hvorfor det?

- 34 L1 (.) Jeg ville nok ikke lagt den bort helt men mye av den læringa i algebra likevel foregår på med grunnleggende forståelse. Selv om du kan presentere et problem som vi skal løse med iPad som hjelpemiddel. Jeg tror likevel at temaet krever en del dialog rundt. Muntlig dialog da med elevene for å få de til å forstå det temaet. Derfor er det til en viss grad litt avhengig av tema.
- 35 I Kan du kort beskrive hvordan du går frem når du planlegger matematikkundervisning. Hvor kommer iPaden inn i bildet? Hvilke valg tar du og hva er begrunnelsen for valgene?
- 36 L1 Jeg vil ikke si at jeg begynne med å tenke iPaden. Jeg begynner med tema og ser hva målet burde være innafor de ulike temaene. Etter dette er det begynner å tenke om det er noen hjelpemidler inn mot innlæring av der og der kan det jo være konkretiseringsmaterieell eller iPaden. I matematikk legger jeg iPaden på lik linje med konkretiseringsmaterieell. Et verktøy for å styrke læring og et hjelpemiddel mot læring.
- 37 I Hvordan ønsker du at eleven skal bruke iPad i matematikk?
- 38 L1 (...) Jeg tenker jo hvis vi klarer å se mulighetene i det selv, altså jeg så en sånn drømmesituasjon at de klarer å kjenne de ulike appene og mulighetene som ligger i den og kan bruke det som et hjelpemiddel mot å løse problemer. at de bruker det som et problemløsningshjelpemiddel. Så om vi hadde fått de dit så har man kommet langt. Noen elever er gode til å spørre om de kan bruke den. Det er nok litt vår feil av vi vanligvis gir de beskjeder om hvilken apper de skal bruke til hva, men etterhvert som de har brukt iPaden siden første klasse så ville nok ikke poenget med den vært til stede og da ville han på en måte at de skal bruke det som en del av sin verktøykasse til å løse problemer.
- 39 I Har du noen tanker om hvordan iPaden kan få elever til å være kreative og skapende?

- 40 L1 Jeg ser jo at for eksempel når vi hatt noe om kombinatorikk så er elever ulike. Noen går rett på regning mens andre begynner å tegne. Sånn sett så kan jo iPaden være en mulighet til å utforske problemer på kreative måter som tegning og andre fremgangsmåter. Det er forskjell på de som tar de mulighetene og ikke. De kan velge selv hvordan de vil gjøre det. Vi sa nok kanskje at de gjerne skulle tegne. Uansett er så er det sikkert noen som ville ha gjort det og sett den muligheten. De er veldig ulike i hvordan de løser oppgaven og det er det som er så fint med den appen at de kan gjøre det på sin måte. Noen tegnet, skrev, lagde tabeller og andre fremgangsmåter som du observerte. iPaden kan også legge til rette for et nivå differensiering. Men jeg tror nok det har mer å si hvordan oppgavene er formulert. At det er en oppgave hvor det er lav i gang hvor de kan løse oppgaver på et lavt nivå hvis de klarer det. Å lage sånne oppgaver tror jeg er viktigere enn selve bruken av iPaden. Men det kan nok gjør det enklere for noen det tror jeg nok og det kan ihvertfall, hvis det er sånn litt mer tradisjonell undervisning så kan man differensiere oppgaver på en på en veldig skjult måte.
- 41 I Hva mener du er formålet med å ta i bruk iPad?
- 42 25,05 L1 Fordelen med at kommunen valgte det er jo at man kan kurse alle at man ikke bare får det. Men at vi får muligheten til å se hvilke styrker og svakheter det har gjennom ordentlig kursing. Det var mye skepsis til iPad var. Blant annet på grunn Excel og GeoGebra fordi de to programmene i matematikk kan ha begrensninger. Fordelen med iPad er hvor går raskt det er å komme i gang, men det er klart at det kan jo ha sine utfordringer med oppdateringer og sånt det og ikke minst strøm og ladning. Men jeg føler også at den tåler litt mer enn en pc, du kan ta den med deg på en enklere ut på et grupperom enn med en pc. Jeg ser på det som en av de store styrkene. Jeg kan be dem om å ta det med til gymsalen og se på videoer om hvordan turning skal gjøres. Det ville jeg ikke gjort med en pc. iPaden er enklere til slike ting.
- 43 I Hvordan har iPaden påvirket innholdet i undervisningen din?

- 44 L1 (...) Jeg prøve å lage litt mer åpne oppgaver som gir mulighet for ulike løsning på forskjellige måter. For å gjøre elevene bevisst på at du kan bruke ulike hjelpemidler for å nå ett problem eller for løse et problem. Det har tvingt meg til å lage mer åpne oppgave. Dets å på det kan være frustrerende for elevene og det merker vi at de ikke er vant med det. Så jeg håper jo at matematikklærere sammen i framtida kan prøve å bli mer bevisste på å lage sånne type oppgaver som skal løses og at man ikke gi elever løsningen. Men at man gir de hjelp til å finne løsninger. Hvor de likevel må produsere og jobbe og utforske. Vi merker utfordring med det fordi de er vant med at vi er ute etter et riktig svar som de skal komme fram til ved den framgangsmåten, så det ja det er en utfordring.
- 45 I Hvordan opplever du at din rolle som matematikklærer er i slik åpne oppgaver?
- 46 30,01 L1 Det er sånn vi har prøvd å og vært i matematikk a men det å være en veilede, det å stille spørsmål og hjelpe de videre i prosessen. Det er sånn vi ønsker å opptre, men om iPaden bidrar til dette, det er nok mer bevisstheten rundt oppgavene som er åpne. Slik får vi en tydeligere rolle også.
- 47 I Ser du noen utfordringer med bruk av iPad?
- 48 L1 Jeg er nok midt imellom noe om at jeg har lyst til at de skal bli trygge på i matematikkundervisningen, men samtidig så bruker vi den så mye andre fag at vi kan bruke litt andre arbeidsmetoder i matematikk. Foreløpig litt usikkert på hvordan det kommer til å utvikle undervisning min framover. Som matematikklærer handler det for meg om å anerkjenne metoden mer enn svaret. Se på prosessen og ikke kun svaret, hvis du ikke gjør det så vil se svare elvene bare vite at svaret kommer fra noen andre uansett. Fokus på at det er metoden og framgangsmåten som er det viktige og så er det helt selvfølgelig må komme fram til et svar men at prosessen er det som er viktig. Hvordan de kommer frem til svaret, ikke svaret i seg selv.
- 49 I Takk for at du kunne stille opp på intervju over telefon! Er det noe du har lyst til å legge til før vi avslutter?

- 50 L1 Jeg nevnte det litt i stad med utfordringer i Excel og Geogebra. Jeg savner en spesifikk liten ting i Excel som ikke er mulig å gjøre. Det er å endre grafverdiene som gjør det vanskelig å manipulere data, dette er det eneste eksempelet jeg har støtt på som jeg opplever som et problem. Men det utvikler seg jo hele tiden så det kan godt være det kommer etterhvert.
- 51 I Ja, ikke sant. Igjen, tusen takk for at du stilte til intervju! Er det slik at du ønsker å se gjennom transkripsjonen?
- 52 L1 Nei det trenger jeg egentlig ikke. Lykke til videre.

## Vedlegg 7 – Transkribert intervju av lærer 2

| Fil  | Nr | Tid | Person | Utsagn  |
|------|----|-----|--------|---|
| Nr 2 | 1  |     | I      | Hvor lenge har du arbeidet i ungdomsskolen?   |
|      | 2  |     | L2     | Jeg har jobbet totalt 5 år i ungdomsskolen  |
|      | 3  |     | I      | Har du jobbet på barneskole før dette, eller kun arbeidet på ungdomsskolen?   |
|      | 4  |     | L2     | Kun på ungdomsskole etter ferdig utdanning men jeg har jobbet litt vikariater på barneskole under utdanning.  |
|      | 5  |     | I      | Har du alltid vært matematikklærer?   |
|      | 6  |     | L2     | Ja det stemmer  |
|      | 7  |     | I      | Hvilke andre fag er det du underviser i?  |
|      | 8  |     | L2     | Jeg har undervist i litt forskjellige fag. Kroppsøving, naturdag, matematikk fordypning, samfunnsfag og KRLE.   |
|      | 9  |     | I      | Hvor lenge har du brukt iPad i din undervisning?  |
|      | 10 |     | L2     | (..) vi fikk iPaden i fjor i januar, så helt siden det. Litt over 1 år blir det vel nå.   |
|      | 11 |     | I      | Fikk dere tilbud om å delta på kurs eller opplæring når dere fikk iPadene?  |
|      | 12 |     | L2     | Ja det gjorde vi. Vi kjøpte en pakke fra kommunen. Så det var RIKT som hadde opplæring, oppføgingsdager og kurs. Dette er noe vi enda deltar på så vi har noen samlinger igjen, 2 samlinger til har vi. Innføring i Teams og OneNote.   |
|      | 13 |     | I      | Hva med elevene?  |
|      | 14 |     | L2     | De har også fått via RIKT. De har hatt 3 dager med opplæring og kurs. Vi har fått opplæring i det først også har vi lærere vært med på elevenes opplæring. De har opplæring i utvalgte apper. Dette er apper som ithoughts, explain everything, showbie, socrative og Office-pakka. De har lagt mye vekt på produksjonsapper i opplæringa. Så skal de få opplæring i Teams og OneNote som nevnt. De har også lært apper som ligger på iPaden fra før, som eksempel iMovie og podcast-apper. De ga oss opplæring i apper som vi kan bruke med elevene. |

- 15 3,3 I Før dere fikk iPad, hva slags erfaring har du med å bruke digitale hjelpemidler eller verktøy i matematikk?
- 16 L2 Før vi fikk iPad har vi brukt det til digitale oppgaver som regneark i Excel og GeoGebra. Dette gjorde vi fordi det var det som var relevant for eksamen. Det har vært varierende teknisk stand på de tingene vi har hatt tilgjengelig, helt frem til vi fikk iPadene.
- 17 I Hvilke fordeler ser du med å bruke iPad i matematikk?
- 18 L2 (...) Jeg ser veldig fordeler med at elevene kan utvikle og uttrykke seg på forskjellige måter i matematikken, at de har muligheten til å vise frem med bilder, lyd og film hvis de vil det. Tegne og forklare ut ifra det. At det ikke bare blir formidling fra min side, men at de kan jobbe med fordypet oppgaver og tolke de slik de selv vil. Lage seg sine egne forklaringer. Nå som vi har jobbet med statistikk og sannsynlighet som du observerte, at de har ulike måter å løse oppgavene på. Det er gøy å diskutere fordeler og ulemper med ulike fremgangsmåter i ettertid. Det har åpnet nye veier for meg som lærer og for elevene selv. Det er fint med produksjonsappene som Explain Everything hvor du kan spille inn lyd, forklare og lage en film med forklaring. Elevene produserer et arbeid de må jobbe med. Mer motiverende for elevene enn å alltid jobbe i ei bok.
- 19 I Før dere fikk iPad, gjorde dere noe tilsvarende som dere nå gjør med iPad?
- 20 L2 Ikke på denne måten her. Vi har jo prøvd å ha fokus på samarbeid i matematikk for å komme frem til et svar. Eksempel mattebingo hvor de må jobbe på lag for å løse oppgaver. Men nei, ikke i nærheten av det vi gjør nå med iPad?
- 21 6,53 I Hvorfor tror du det er slik?
- 22 L2 Jeg tror det har noe med at det er så tilgjengelig nå og enklere nå. For oss som lærere. Hvis vi skulle gjort det samme på PC så hadde ikke alltid PC vært ledige, brukt lang tid til å komme inn på dem og forstå programvaren. Vi har gjort et godt forarbeid med å lære opp elevene i appene og at lærerne har prøvd ut appene selv, en stor fordel.

- 23 I Ser du noen forskjeller på hvordan du bruker iPaden i matematikk sammenliknet med de andre fagene du nå underviser?
- 24 L2 Ja det går på de appene vi bruker. Vi kan ikke bruke alt i alle fag. Explain everything og ithuboughts har jeg brukt mest i matematikk. Men vi har ikke brukt podcast i matematikk. Vi har brukt litt flipcards hvor vi har hatt fokus på begreper. Forklaring i Explain Everything. Jeg bruker det nok på en annen måte i matte. I kroppsøving har det vært å lage instruksjonsvideoer i teknikk.
- 25 I Så du bruker mye denne videofunksjonen i matematikk? og lyd?
- 26 L2 (.) ja, og en del tegning og forklaring. Hvis de ikke har spilt inn lyd så har de tegnet og forklart. Da har vi tatt det opp med casting også må elevene forklare og snakke om hva de har tenkt for å løse oppgaven. Det er for å få elevene til å begrunne svarene, få frem tankegangen sin og øve på muntlig matematikk. At de får en god begrepsforståelse i arbeid med oppgavene tenker jeg er viktig og her kan iPaden hjelpe til å oppnå det.
- 27 9,24 I Hvis du tenker tilbake når dere ikke hadde 1:1 med iPad, hva er den største forskjellen med at dere nå har iPad?
- 28 L2 Tja (...). En av de største fordelene er produksjonsmuligheten elevene har og at jeg som lærer har god mulighet til å distribuere oppgaver rett til elevene. En fin måte å fordele ut ifra nivå uten at det blir synlig i en stor gruppe. Skjult differensiering. Letter å tilpasse undervisningen.
- 29 I Ser du noen andre forskjeller?
- 30 L2 ja, men det er nok ikke bare iPaden sin skyld. Men at vi har gått bort ifra at alt skal være lærerstyrt. At pedagogikken er blitt snudd og mer utforskende matematikk og i generelt i fag. iPaden har nok en stor rolle her. iPaden har nok åpnet en del muligheter for å i det hele tatt kunne tenke på denne måten. Den har gjort det lettere og mer tilgjengelig å gå den veien. Det er mange muligheter i matematikk nå. Lærere må tørre å utvikle seg og henge med i utviklingen av teknologien.
- 31 I Kan du beskrive hvordan du går frem når du planlegger matematikkundervisning, hvor kommer iPaden inn?



- 32 L2 Dette fikk vi litt innføring i når vi hadde kurs og opplæring. Da har vi en mal på "den gode økta". Jeg går alltid ut ifra kompetansemål, hva er det elevene skal lære og ha fokus på. Eventuelt lage læringsmål. Hva skal elevene kunne etter og ha arbeidet med dette og presentere dette for elevene slik at de også vet. Også må jeg velge aktiviteten og hvordan jeg vil at de skal lære det, og se på muligheten man har. Det er her iPaden har åpnet mange muligheter istedenfor at jeg skal formidle også skal de jobbe med oppgaver. Så har iPaden åpnet opp for at elevene kan undersøke mer selv.
- 33 I Hvordan har din rolle som lærer endret seg i slike tilfeller?
- 34 L2 Jeg ser jo en vridning fra å være kunnskapsformidler til en veileder som gir tips og hint for at elevene skal komme seg videre i oppgaveløsningen. Vi prøver å ikke formidle for mye. Fordi uansett hvor mye en underviser elevene i et tema så er det alltid noen som ikke får med seg et eneste ord av det. Dette er det også forsket på. Vi har funnet ut om de gode spørsmålene for at elevene skal komme videre i arbeidet sitt. At elevene lærer å tenke slik selv. At dette blir en studieteknikk for elevene selv
- 35 I Hvordan responderer elevene på dette?
- 36 L2 Det er forskjellig, noen tar det fint, andre trenger med støtte. Noen er mer selvgående og trenger en liten push. Så bruker de læringspartenere til å hjelpe. Og for de som låser seg helt så må en hjelpe de og gå gjennom oppgaven med dem. Hvis jeg bruker mye til til å formidle og undervise, så blir det veldig lite tid til overs for å hjelpe hver elev. Jeg prøver å få mer tid til å hjelpe elevene og ikke formidle så mange minutter hver time. Det er også lettere å følge opp og se på de videoene elevene lager. Problemet blir når de sender inn 10 minutters videoer, men det er sjeldent det skjer. Jeg prøver å gi elevene tilbakemelding på arbeidet, enten i timen, i slutten av timen eller i etterkant.
- 37 15,45 I Jeg observerte at elevene jobbet mye i par eller grupper, er det noe dere gjør ofte? Hvorfor, hvorfor ikke?

- 38 L2 Det er noen emner som passer bedre til å samarbeide i. Statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk er greit å jobbe i sammen i problemløsningen. Det var også veldig naturlig når de lagde spørreundersøkelsen at de jobbet i par, ut ifra egne interesser i gruppene og hva de ville undersøke. Jeg tenker at det er vanskelig å sitte alene om alt, hvis du stopper opp er det bra å ha noen å sparre med og stille spørsmål slik at elevene ikke alltid stopper opp. Du lærer mye av å hjelpe andre, finner nye innfallsvinkler og måter å formidle på. Å forklare hverandre er mye læring. Noen ting må du gjøre selv, andre samarbeide om.
- 39 I Føler du at bruk av iPad varierer fra tema til tema?
- 40 L2 (...) Ja, du kan jo bruke iPad til alle temaer. Men vi må passe på å ikke sette strøm på skriveboka, altså at iPaden blir brukt til alt, uansett hva. Jeg tenker at det trenger ikke være negativt det heller, at du bruker den for å formulere en oppgave, gi iPaden videre og be klassekamerater løse oppgaven du lagde. Det er jo det samme som å bruke boka. (...) De kan alltid bruke den som en skrivebok. Men ja det er jo litt det. Man kan jo alltid bruke iPaden på en kreativ måte, men hva er hensiktsmessig for å nå målet. Man trenger ikke alltid å lage en forklaringsfilm bare fordi det er mulig. Se litt på hva som fungerer best for å forstå det. I mange tilfeller forstår de det bedre hvis de får undersøke og tegne selv på iPaden og holde på å spille inn. Andre ganger må jeg som lærer formidle kunnskapen. En kombinasjon er best. Det er personlig preferanser på hvordan elevene velger å bruke iPaden, noen bruker den mer enn andre, og det tenker jeg er helt ok. Hva de trives god med selv.
- 41 I Det virker som det er veldig naturlig at de kan velge så mye selv?
- 42 L2 Ja, så tar jo mange bilde av boka hvis de skriver for hånd, eller office lense hvor det blir automatisk gjort om til en PDF. Det er fine hjelpemidler til dette. Appen ithoughts bruker elevene også, det er en app hvor elevene lager tankekart. Her kan du legge til videoer, lenker og tekst. Brukes mye i forarbeid.
- 43 I Hvordan ønsker du at elevene skal bruke iPaden i matematikk?

- 44 L2 (...) Ja, si det, godt spørsmål. Det viktigste er at de skaper seg sin egen forståelse. Enten med å lage podcast, tegne og forklare i paint eller i Explain Everything. Metodefrihet. Av og til må en sette krav, men at de selv ser det som et hjelpemiddel og verktøy for å oppnå et mål. Målet er jo at de skal sitte igjen med kunnskap, og når det er målet så er iPad et godt verktøy for å oppnå det.
- 45 I Er det noe du ønsker å legge til?
- 46 L2 Nei egentlig ikke, føler jeg har fått sagt mitt. Men det jeg tenkte på når vi snakka om metodefrihet. Det negative jeg har sett med det er det med føring i matematikk. Elevene har dårlig føring når de skal skrive for hånd og dette må vi nok ha mer fokus på. Hvis de hele tiden kan spille inn lyd så lærer de ikke hvordan de skal gjøre det skriftlig. Så det er viktig å holde det vedlike.
- 47 I takk for at du stilte på intervju. Ønsker du å lese transkripsjonen først?
- 48 L2 Nei det trenger jeg ikke. Lykke til med oppgaven.

## Vedlegg 8 – Transkribert intervju av lærer 3

| <b>Fil</b> | <b>Nr</b> | <b>Tid</b> | <b>Person</b> | <b>Utsagn</b>   |
|------------|-----------|------------|---------------|---|
| Nr 3       | 1         |            | I             | Hvor lenge har du jobbet i ungdomsskolen?   |
|            | 2         |            | L3            | Jeg begynte å jobbe i 2016 og har jobba fram til nå. Så jeg på mitt 4. år i år. Jeg har jobbet i ungdomsskolen i 3 år og før jeg begynte her på denne skolen har jeg jobbet 1 år på barneskole.   |
|            | 3         |            | I             | Hvilke andre fag underviser du i på ungdomsskolen?  |
|            | 4         |            | L3            | I tillegg til å undervise i matematikk underviser jeg også i naturfag og KRLE. Også har jeg også utdanningsvalg på timeplanen min.  |
|            | 5         |            | I             | Hvor lenge har du bruk iPad i undervisningen?   |
|            | 6         |            | L3            | Vi har brukt iPad i litt over ett år. Vi fikk den i januar 2019 mener jeg å huske. Jeg har ikke brukt iPad tidligere i skolen, jeg har brukt data. Men da er det klassesett, så det er ikke 1:1, da måtte vi booke de hvis vi ville bruke de i matte.   |
|            | 7         |            | I             | Når dere fikk disse iPadene fikk dere tilbudet om kurs eller opplæring?   |
|            | 8         |            | L3            | Ja vi hadde opplæring i form av RIKT. Hvor vi hadde tre oppstarts dager når vi fikk de i januar 2019. Også oppfølging i løpet av våren 2019. Både for elever og lærere. Vi har også litt oppfølging nå i form av nye apper. Denne våren her har vi vært på to kurs for å lære appen Teams. Som elevene skal begynne med til høsten. Nå har de allerede begynt å bruke den, men det var ikke planlagt, men på grunn av fjernundervisning så har de allerede begynt å bruke den. Vi skulle egentlig ikke begynne før til høsten. Teams skal erstatte itslearning. |
|            | 9         | 3,24       | I             | Hvilke fordeler og muligheter ser du ved å bruke iPad i matematikk?   |

- 10 L3 I matematikk så ser jeg en fordel med tilpassa opplæring. Det er mye lettere å tilpasse opplæringa slik at det ikke er så synlig for alle rundt og de som får tilpassa opplæring føler seg ikke så synlige. De blir med diskret for elevene. Om det er i form av egne meldinger eller oppgaver, eller helt annet opplegg. I tillegg bruker vi iPaden til å gi beskjeder og dele ut oppgaver. Mindre papir i alle fag. Vi bruker OneNote til å gjøre det. I matte så ser jeg veldig nytten av å kunne bruke iPaden til å få muntlige tilbakemeldinger fra elevene, altså i form at vi kan forklare oppgaver for meg og sende inn til meg. Slik får jeg et dypere bilde av hva elevene forstår i forhold til før når jeg gikk til en og en elev i klasserommet.
- 11 I Har du noen eksempler på hvordan du har gjort det for å fremme den muntlige biten og få elevene til å være muntlige i matematikk?
- 12 L3 For eksempel være i form av lekser. I en tradisjonell lekse så er det at vi skal jobbe oppgave å skrive ned og lever inn. Men nå kan en typisk få kanskje to-tre oppgaver som de skal løse på iPaden hvor de må lese inn forklaring på hvordan de har tenkt for å løse oppgaven. Det gir oss som lærere et mye større bilde av om de har forstått det eller om det bare står en utregning. For da er det ikke sikkert de har skjønt det.
- 13 I Er det noen spesifikke apper du bruker til dette?
- 14 L3 (...) Ja ofte Explain Everything. Da kan de tegne samtidig prater. Vi har også brukt OneNote hvor de leser inn lyd direkte i appen, det fungerer det også. Men da har du ikke like store muligheter til å tegne og forklare.
- 15 I Ser du noen forskjeller fra fag til fag med tanke på de andre fagene du underviser? Hvordan skiller matematikk seg ut?

- 16 L3 (...) i matematikk har du jo de typiske appene som GeoGebra og Excel som blir brukt. Så det er liksom det som er mest spesielt for matten, men samtidig så bruker vi veldig mye det samme i de andre fagene. Som Explain Everything blir brukt mye på vårt trinn i form av forklaringer og å spille inn. Akkurat som at de skulle ha framført egentlig men at de spiller inn istedenfor. Dette er bra for å få flere muntlige tilbakemeldinger i de muntlige fagene så er det veldig praktisk. Og også at de kan samarbeide med sånne typer oppgaver, med å lage presentasjoner sammen så kan de samskrive.
- 17 I Er dette noe dere bruker mye, samskriving?
- 18 L3 Elevene gjør det egentlig uten av vi ber de om det. Det er ikke noe vi pålegger de. Men de ser selv at det er praktisk. De ble introdusert for dette når vi hadde oppdaget via RIKT. Også er det det veldig intuitivt så de har skjönt det er det av seg selv og ser verdien av å gjøre det. At de kan dele og samskrive. Det er en stor fordel og ny måte og arbeide på med bruk av iPad.
- 19 I Når du tenker tilbake på når du ikke brukte iPad i matte, hva vil du si er den største forskjellen med å nå bruke iPad?
- 20 L3 Det er klart at undervisningsmessig så er det ikke kjempe mye forskjell enda for min del. Undervisningen går sin gang. Men jeg tenker en stor forskjell er at nå har elevene et hav av oppgaver som en kan bruke fra nettet. Som er kreativt bygd opp enn de tradisjonelle oppgavene i boka. De kan få en motivasjon på en nettside eller en app. Det kan bli mer motiverende. I tillegg er det lettere å gi de nivådelte oppgaver på iPaden enn det var før iPaden. Før var det typisk oppgaveboka som kunne bruke og gjøre de nivåene der. Nå kan vi dra inn mer hjelp til de svake og utfordringer til de sterke ved hjelp av iPaden.
- 21 I Har dere fysisk mattebok eller kun digital?
- 22 L3 Vi har fysisk kladdebok som de skriver i fordi vi har opplevd at det er det letteste for elevene. Å skrive for hånd. Men når de leverer lekser så tar de bilde av det og leverer med OneNote. For å samle

arbeidet. De har regelboka si på iPaden. Det er veldig systematisk og greit, lettere for elevene å holde system.

- 23        9,37    I        Har de et valg om de vil skrive på iPaden eller i kladdebok?
- 24                    L3        Ja. De kan velge, men alle velger å skrive i boka og ta bilde. Det blir så kronglete å skulle skrive med fingeren. Tastaturer har elevene også som regel tilgjengelig hvis de vil ha. Veldig mange vil ikke ha, de vil heller skrive på touchen. Noen få ønsker tastatur.
- 25                    I        Gjør du noe nå som dere ikke hadde mulighet til før?
- 26                    L3        Det gjør vi. Eksempel digitale innleveringer og at alt er samlet på OneNote. Forklaringsfilmer som nevnt med Explain Everything. (..). Ellers ikke. Men den muntlige innleveringen var jo ikke mulig før. Men ellers er det mye av det samme. Nå er alt mer tilgjengelig, det er jo annerledes. Eksempel GeoGebra og Excel. Alle har en enhet hver. Dette er mer lettvint en før. Mye praktisk og lett tilgjengelig og flere muligheter for oppgaver som er kreative og åpne.
- 27                    I        har du noen tanker om hvordan en iPad i matematikk kan brukes for at elevene skal være aktive, skape noe og jobbe individuelt? Legger iPaden til rette for dette?
- 28                    L3        Ja vi har jo typisk gjort at de forbereder seg før de kommer til timen. I form av omvendt undervisning. Mer tilgjengelig. Nå har alle en enhet hver de kan se på. Jeg har prøvd å snu det litt slik at de skal se forklaringsfilmer fra meg hjemme. Slik at de er forberedt til timen. ellers har jeg ikke noe annet som åpner for flere muligheter. Det er bare mer lettvint. Casting er også enkelt.
- 29                    I        Hva tenker du igjennom når du skal planlegge mattetimer? Når kommer iPaden inn i bildet?

- 30 L3 iPaden har jeg i hånda fra første stund. Men det fordi det er mitt planleggingsverktøy. Ofte bruker jeg OneNote. Først ser jeg på tema så ser jeg på hvordan jeg skal vise det for elevene. Jeg legger ikke ut noe før undervisningen men legger ut eksempler. jeg planlegger i OneNote, notater eller PowerPoint, eller ark. Lager da sammendrag til elevene når jeg planlegger undervisningen slik at elevene har noe å støtte seg til når de skal jobbe alene. Selve økta gir jeg ikke ut til elevene før timen. Gir heller ut PP senere. Jeg har alltid en tanke om hva elevene skal gjøre samtidig som jeg underviser. Fet pleier jeg å legge ut til elevene.
- 31 I Hvordan ønsker du at elevene dine skal bruke iPaden i matematikk?
- 32 L3 Informasjonsverktøy. Og et flott verktøy som de kan få hjelp gjennom. Enten ved meldinger eller å søke på internett eller finne annen informasjon. De selvstendige googler og finner svar selv, de svake elevene sender heller en melding til meg. Jeg ønsker at de skal se at iPaden er et verktøy for informasjon, det finnes masse forklaringer og apper de kan bruke for å få hjelp. Og samtidig så er det en mulighet for å ta kontakt med andre for å samarbeide.
- 33 I Hva er formålet med å bruke iPad? Hvorfor skal dere bruke det?
- 34 L3 Det er jo noen som har sagt at vi skal gjøre det (mener kommunen). Men jeg er veldig glad for at de har sagt det. Jeg ser på dette som en motivasjon for elevene, og en plass hvor de kan få system. Før var det masse ark og bøker som skulle holdes system på. Nå har de alt på et sted. De må selv holde orden på iPaden, men de har bare en ting å holde kontroll på. I tillegg er det et godt verktøy å jobbe på. De har jo fysisk mattebok men det er vel kun det ene faget jeg bruker fysiske bøker. Det er lettere å skrive tall og symboler på et ark og ta bilde av det. Det er også lettere å holde kontroll på informasjon fra lærerne. Alt er så mye mer tilgjengelig. Vi lærere men også informasjonen. Men de må selvfølgelig vite hvordan de skal bruke informasjonen de finner. Og hvilken informasjon som er gyldig. De må lære andre ting nå enn før, hva er bra og ikke. Jeg er positivt til det. Ja det blir mer skjermtid men ikke alt av skjermtid er negativt.



- 35 I Ja ikke sant. Men ser du noen utfordringer med dette?
- 36 L3 Vi har en app hvor jeg kan se alle skjermene. Når jeg vil ha kontroll så kan jeg det. Men de er veldig drilla på hva de skal gjøre og ikke. Det er tillittbasert. Vi skal ikke kontrollere, kun når de har prøver. De må ta ansvar for egen læring. Jeg sier alltid i fra hvis jeg kontrollerer de og er inne på denne appen. Enkelte sider er blokkert på skolen og appene er styrt fra kommunen.
- 37 I Føler du iPaden er styrt av tema?
- 38 L3 Ja i matte spesielt. Det er klart at geometri og økonomi er det naturlig å bruke Excel og GeoGebra, her er iPaden lettere å ta i bruk. Men i matten ellers så er det litt på lik linje. Skal en ha om likninger så er ikke iPaden spesielt egna til dette. Det er temaer som funksjoner, konstruere eller liknende. Her er iPaden et nyttig verktøy. Ellers blir det jo slik vi har prata om forklaringsvideoer, innlevering av lekser og dele ut informasjon den blir brukt mest til for min del.
- 39 I Så bra. Er det noe du ønsker å legge til?
- 40 L3 Nei jeg føler jeg har fått sagt det jeg mener. Men vi underviser jo de samme kompetansemålene med og uten bruk av iPad, så det blir bare variert hvor hyppig vi bruker den. Jeg tar flere valg i planleggingen min nå. Jeg bruker den alltid for å vise en PP eller liknende. Men det er mitt valg om elevene skal ta den i bruk, og hvilke apper de skal bruke.
- 41 I Takk for at du kunne stille opp. Ønsker du å lese gjennom transkripsjonen før jeg bruker den i oppgaven?
- 42 L3 Nei det trenger jeg ikke, men takk for tilbudet. Lykke til