

“Sånn nettundervisning er veldig mye kjedeligere”

Læreres tilnærming til undervisning som fremmer relasjonell forståelse i matematikk og elevers motivasjon i matematikkfaget under koronanedstengningen våren 2020

THOMAS VESTØL TJELTA OG JON HOMME TJØTTA

VEILEDERE

Kristina Markussen Raen og Niclas Larson

Universitetet i Agder, 2021

Fakultet for teknologi og realfag

Institutt for matematiske fag

Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på en femårig lektorutdanning ved Universitetet i Agder. Vi har i løpet av våre siste studieår opplevd en uvant og tidvis utfordrende undervisningssituasjon, preget av koronapandemien. Vi vil først rette en takk til Universitetet i Agder, alle forelesere som har vært med å forme vår utdanning, og ikke minst våre medstudenter.

Vi vil takke alle informantene som sa seg villig til å delta i vår undersøkelse. Uten dere og erfaringene dere delte med oss ville ikke dette prosjektet latt seg gjennomføre.

Takk til Niclas Larson og Kristina Markussen Raen for god veiledning gjennom hele prosjektet. Uten deres konstruktive tilbakemeldinger ville arbeidet med denne masteroppgaven vært en mye større utfordring.

Takk til venner og familie som har holdt ut både klaging, frustrasjon og korrekturlesning. Deres støtte har fått oss gjennom det mest krevende prosjektet vi har arbeidet med gjennom vår utdanning.

Jon Homme Tjøtta og Thomas Vestøl Tjelta
Kristiansand, mai 2021

Sammendrag

Nasjonal nedstengning av skolene den 12. mars 2020, som følge av koronapandemien, var begynnelsen på ti uker med hjemmeskole og heldigital undervisning. Med dette som utgangspunkt har vi undersøkt hvordan koronanedstengningen påvirket læreres tilnærming til undervisning med fokus å fremme relasjonell forståelse i matematikk, og elevers motivasjon i matematikkfaget. Våre to forskningsspørsmål var:

1. Hvordan ble læreres tilnærming til undervisning som fremmer relasjonell matematikkforståelse endret av begrensningene satt av koronanedstengningen?
2. Hvordan påvirket heldigital undervisning under koronanedstengningen elevers motivasjon for matematikk?

Vårt teoretiske rammeverk tar utgangspunkt i Skemp sin definisjon av relasjonell og instrumentell forståelse, og Deci og Ryans selvbestemmelses teori. Vi tar i bruk tidligere litteratur som beskriver heldigital undervisning gjennomført av blant annet Engelbrecht og Harding, og Trenholm og Peschke.

Opgaven bygger på en kvalitativ undersøkelse med intervjuer av tre lærere og to elevgrupper som underviste og ble undervist i matematikk på videregående skole våren 2020. I våre resultater kom det frem at flertallet av elevene både har opplevd lavere motivasjon i matematikkfaget og et lavere læringsutbytte i perioden med hjemmeskole. Lærerne fortalte om større arbeidsmengde i perioden, utfordringer knyttet til å få i gang matematisk diskurs og at undervisningen generelt fikk et større fokus på instrumentell forståelse.

På bakgrunn av data, analyse og drøftingen av disse ser vi at det mangler egne undervisningsopplegg for heldigital undervisning. All undervisning som har foregått er mer eller mindre vellykkede tilpasninger av undervisningen som fant sted før nedstengningen. Vi ser at noen aspekter ved undervisning har fungert godt heldigitalt. Disse aspekter er tett oppfølging fra lærer, at det stilles tydelige krav/forventninger til elever og at disse blir fulgt opp, fokus på å gi elevene tilgang på faglig hjelp og legge opp til arbeid i mindre grupper. Andre aspekter som vil kunne bidra til forbedret heldigital undervisning, basert på litteraturen og våre funn, er undervisningsopplegg som er utviklet med tanke på å undervises heldigitalt og at elevene har tilgang på teknologiske hjelpemidler til å formidle matematikk til andre digitalt for eksempel ved hjelp av nettbrett.

Summary

The national lockdown of schools, as a consequence of the corona pandemic, the 12th of March 2020 was the starting point for 10 weeks of fully-online lectures and home schooling. With this starting point we have investigated how the COVID-19 lockdown affected teachers' approach to education promoting relational understanding in mathematics, and pupils' motivation for mathematics. Our two research questions were:

1. How did teachers' approach to education promoting relational understand in mathematics change due to restrictions caused by the COVID-19 lockdown?
2. How did fully-online teaching during the COVID-19 lockdown affect pupils' motivation for mathematics?

Our theoretical framework builds on Skemp's definition of relational and instrumental understanding, and Deci and Ryan's self-determination theory. We make use of earlier research related to fully-online teaching by Engelbrecht and Harding, and Trenholm and Peschke among others.

This text builds on a qualitative analysis of interviews with three teachers and two groups of pupils that taught and were taught mathematics courses at upper-secondary schools in the spring of 2020. Our results show that most pupils experienced less motivation for mathematics and decreased learning outcomes in the home-schooling period. The teachers experienced an increased workload, challenges related to mathematical discourse, and that generally the teaching focus shifted toward instrumental understanding.

The data, analysis and discussion show that designated teaching schemes for fully-online teaching are not available. All teaching that took place during home schooling were more or less successful adaptations of teaching that took place before the lockdown. We found that some elements worked well fully-online. Among these are close monitoring from the teacher, clear expectations from the pupils and that these expectations are followed up, help with the course and group work. Other elements that can help to improve fully-online teaching, based on the literature and our findings, are teaching schemes developed specifically for fully-online teaching and that the pupils get access to technologies enabling them to convey hand-written mathematics to others digitally.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning med kort bakgrunn og forskningsspørsmål	1
2.	Oversikt over relevant forskningslitteratur for studien	3
2.1.	Undervisning under koronanedstengningen.....	3
2.2	Å undervise digitalt	3
2.3	Implikasjoner av selvbestemmelsesteori på undervisningspraksis	6
3.	Teoretisk perspektiv og begrepsrammeverk.....	9
3.1	Perspektiv.....	9
3.2	Sosialkonstruktivisme.....	9
3.3	Relasjonell og instrumentell forståelse.....	10
3.4	Motivasjon.....	12
3.4.1	Selvbestemmelsesteori.....	13
3.4.2	Indre motivasjon	14
3.4.3	Ytre motivasjon.....	15
3.4.4	Mestringstro.....	15
3.5	Motivasjon og relasjonell forståelse.....	16
3.6	Begreper.....	17
3.6.1	Digital undervisning	17
3.6.2	Omvendt undervisning.....	17
3.6.3	Trafikklysmodellen i videregående skole.....	18
4.	Metoder og drøfting av metoder for datainnsamling og analyse.....	21
4.1	Metode	21
4.1.1	Plan for datainnsamling	21
4.1.2	Gjennomført datainnsamling	22
4.2	Utvalg og datainnsamling	23
4.3	Troverdighet	25
4.4	Analyse	26
4.5.1	Klassifisering av undervisning med tanke på relasjonell forståelse	27
4.5.2	Klassifisering av elevers rapporterte motivasjon	28
4.6	Etiske vurderinger	29
5.	Resultater fra analyse av innsamlede data.....	31
5.1	Undervisning med fokus på å fremme relasjonell forståelse	31
5.1.1	Læreres tidligere erfaring med digital undervisning.....	31
5.1.2	Undervisning før nedstengning	32
5.1.3	Digital undervisning under nedstengning.....	35
5.1.4	Læringsutbytte.....	39

5.1.5 Elever om undervisning med fokus på å fremme relasjonell forståelse.....	42
5.1.6 Oppsummering av undervisningen gjennomført under koronanedstengningen	43
5.2 Elevenes opplevelse av egen motivasjon for matematikkfaget	46
5.2.1 Faktorer som demotiverer: Distraksjoner og struktur	46
5.2.2 Tilhørighet til medelever og lærer.....	48
5.2.3 Stille spørsmål og diskusjoner	51
5.2.4 Klasseromskultur og kamera.....	52
5.2.5 Motiverende faktorer: Resultater, forventninger og fritid	53
5.2.6 Elevenes læringsutbytte	54
5.2.7 Lærers oppfatning av elevers motivasjon	55
6. Drøfting av resultatene.....	57
6.1 Fremme relasjonell forståelse ved heldigital undervisning.....	57
6.2 Motivasjon.....	59
6.2.1 Undervisningsform	60
6.2.2 Autonomi.....	62
6.2.3 Kompetanse.....	65
6.2.4 Tilhørighet.....	66
6.2.5 Grad av ytre motivasjon.....	66
6.3. Er det noen sammenheng mellom koronasituasjonen sin påvirkning på undervisning og påvirkning på elevenes motivasjon?.....	67
7. Konklusjon og implikasjoner av resultatene med tanke på matematikkundervisning.....	69
7.1 Konklusjon	69
7.1.1 Hvordan ble læreres tilnærming til undervisning som fremmer relasjonell matematikkforståelse endret av begrensningene satt av koronanedstengningen?	69
7.1.2. Hvordan påvirket heldigital undervisning under koronanedstengningen elevers motivasjon for matematikk?	70
7.2 Implikasjoner av resultatene.....	71
8. Egen vurdering av prosjektet, tilbakeblikk, prosjektets betydning for en selv	73
9. Referanseliste	75
10. Vedlegg	78
10.1. Godkjenningbrev fra NSD.....	78
10.2 Mal samtykkeskjema lærere	81
10.3 Mal samtykkeskjema elever	84
10.4. Intervjuguide lærere	87
10.5. Intervjuguide elever	89
10.6 Mal for epost til skole med forespørsel om deltagelse.....	92

1. Innledning med kort bakgrunn og forskningsspørsmål

Oppgavens tittel “Sånn nettundervisning er veldig mye kjedeligere” er et sitat fra lærer Richard, en av våre informanter, hvor han beskriver undervisningssituasjonen våren 2020. Den 12. mars 2020 ble alle norske skoler stengt og all undervisning gikk over til hjemmeundervisning som en følge av økt Covid-19 smitte i Norge. Med dette ble lærere satt i en ny og uvant undervisningssituasjon og måtte finne løsninger for å gjennomføre undervisning digitalt. Selv var forfatterne begge i slutten av en seksukers praksis på videregående skole da skolene stengte ned og opplevde usikkerheten blant lærere og elever knyttet til hvordan undervisningen ville bli. Usikkerheten førte til at begge begynte en tankeprosess rundt hvordan vi selv ville gjennomført matematikkundervisning heldigitalt. I tillegg har begge hatt undervisning heldigitalt på universitetet på grunn av koronapandemien og opplevd dette som utfordrende både faglig og med tanke på egen motivasjon.

Gjennom vår utdanning ved Universitetet i Agder har det vært fokus på undervisning som fremmer relasjonell forståelse i matematikk. Det er en tett sammenheng mellom relasjonell forståelse beskrevet i matematikdidaktikken og kjerneelementene beskrevet i læreplanverket for kunnskapsløftet 2020. Når undervisning som fremmer relasjonell forståelse beskrives i litteraturen er utforskning og problemløsning sentrale begreper (Smith et al., 2018). Utforskning er i læreplanen beskrevet ved at elevene skal lete etter mønstre, finne sammenhenger og diskutere seg frem til en felles forståelse. Strategier og fremgangsmåter skal vektlegges fremfor svar på oppgaver. Videre handler problemløsning om at elevene utvikler en metode for å løse problemer de ikke kjenner fra før (Utdanningsdirektoratet, 2020a). Når skolene stengte ned endret undervisningsrammene seg ved at all undervisning skulle foregå digitalt. Vi ønsket derfor å undersøke hvordan læreres tilnærming til undervisning som fremmer relasjonell matematikkforståelse endret seg på grunn av begrensningene satt av koronanedstengningen.

Endringen til heldigital undervisning gjorde også at elevene ikke hadde samme mulighet til å treffe og jobbe med medelever og lærer. Vi opplevde selv en endring i motivasjon for våre lektorstudier når alt foregikk digitalt og var derfor interessert i å undersøke hvordan heldigital undervisning under koronanedstengningen påvirket elevs motivasjon for matematikk.

Denne oppgaven bygger på en kvalitativ undersøkelse bestående av intervjuer med tre lærere og to elevgrupper som alle underviste eller ble undervist i matematikk på videregående skole under koronanedstengningen våren 2020. Vi vil først presentere relevant tidligere forskning knyttet til heldigital undervisning og utdype vårt teoretiske perspektiv. Deretter følger gjennomgang av metodevalg, analyse og presentasjon av våre data. Vi avslutter med en drøfting av våre data, samt et blick fremover på hvordan man bedre kan håndtere en slik situasjon med heldigital matematikkundervisning og hjemmeskole i fremtiden.

2. Oversikt over relevant forskningslitteratur for studien

I dette kapittelet vil tidligere forskning som omhandler undervisning under koronanedstengningen, heldigital undervisning og didaktisk påvirkning på motivasjon i matematikk bli presentert.

2.1. Undervisning under koronanedstengningen

Kort tid etter koronanedstengningen fant sted på norske skoler i mars–mai 2020 (Helsedirektoratet, 2020; Regjeringen, 2020) ble det gjennomført to undersøkelser knyttet til undervisningssituasjonen som oppstod. Undersøkelsene *Oslo-ungdom i koronatiden. En studie av ungdom under covid-19-pandemien* og *Spørsmål til Skole-Norge: Analyser og resultater fra Utdanningsdirektoratets spørreundersøkelse til skoleledere, skoleeiere og lærere under koronautbruddet* gjennomført av henholdsvis NIFU (2020) og NOVA (2020) pekte på at elever følte at de lærte mindre ved hjemmeundervisning og lærere rapporterte at de i liten grad hadde erfaring med slik undervisning fra tidligere. Sistnevnte er også blitt pekt på i en annen undersøkelse, hvor blant annet 67 % av de spurte norske lærerne rapporterte at de ikke hadde tidligere erfaring med å undervise heldigitalt. Samtidig rapporterte de samme lærerne en vilje til å lære nye undervisningsmåter for å komme seg gjennom covid-19 situasjonen (Gudmundsdottir & Hathaway, 2020).

2.2 Å undervise digitalt

Koronanedstengningen satte en rekke nye krav til undervisningen, den største omveltningen var at all undervisning måtte foregå heldigitalt. I vårt litteratursøk under forberedelsene til denne oppgaven ble det fort tydelig at heldigital matematikkundervisning er et emne som det i liten grad er skrevet om tidligere. Dette understrekes i *A Review of Fully Online Undergraduate Mathematics Instruction through the Lens of Large-Scale Research (2000–2015)* av Trenholm et al. Av 319 artikler som så på *distance-learning* handlet bare syv om matematikkundervisning (Trenholm et al., 2019). Det som er skrevet tidligere bærer preg av at teknologien som kan brukes til heldigital undervisning har utviklet seg raskt.

I den eksisterende litteraturen ser vi at det blir naturlig å skille mellom sosiale og praktiske utfordringer knyttet til det å undervise heldigitalt. De praktiske utfordringer som trekkes frem

er at lærere typisk har liten eller ingen erfaring i å undervise heldigitalt. Med denne mangelen på erfaring følger også en del tekniske utfordringer knyttet til bruk av ukjente verktøy og/eller manglende tilgang på verktøy. Lærere må være bevisst når de oversetter undervisningsplaner fra klasseromspraksis til digitale undervisningsformer. Selv gode forelesninger kan fremstå som utfordrende å jobbe seg gjennom hvis de digitalt blir fremstilt med tekstforklaringer alene. Også med ikke-tekstbaserte forelesninger er det en forskjell mellom å være i klasserommet og å høre på noen prate enn å se en forelesning på video, direkte eller ikke. I tillegg mister man muligheten til å følge med på elevenes forståelse, slik man ville gjort i klasserommet (Engelbrecht & Harding, 2005). Avhengig av undervisningsverktøyet og undervisningsform kan det også oppstå utfordringer knyttet til det å legge til rette for gestikulering og symbolbruk, aspekter som ofte er sentrale i matematikktimer. I tillegg kan det oppstå en utfordring knyttet til timing; altså timing av spørsmål, svar og vurderingsinteraksjoner da det alltid vil være en forsinkelse i overføringen av data mellom deltagerne i undervisningen (Trenholm & Peschke, 2020).

Sosiale utfordringer som pekes på i litteraturen går i stor grad på begrensningene som oppstår knyttet til kommunikasjon i heldigital undervisning. Slike utfordringer kan gå på at det kan være vanskelig få kontakt ansikt til ansikt (Engelbrecht & Harding, 2005), at mye av undervisningen fort blir på formen lærer–elev og at det er vanskeligere å få til elevdiskusjoner (Trenholm & Peschke, 2020). Det kan også være vanskeligere å engasjere elever digitalt da undervisningen fort kan få et for stort fokus på fakta og prosesser (Stiles, 2000). Utfordringer kan også oppstå knyttet til elevs varierende grad av modenhet og arbeidsvilje (Engelbrecht & Harding 2005). Ved heldigital undervisning er det også mulig at det sosiale aspektet ved læring, altså ikke-faglige elementer, blir glemt og at eleven opplever en form for isolasjon (Stiles, 2000). Ved å gå fra vanlig klasseromsundervisning til heldigital undervisning vil det ofte skje en endring i forventninger som stilles til elevene. I større grad enn ved vanlig undervisning forventes det at elevene er forberedt og aktive deltagere i undervisningen (Trenholm & Peschke, 2020).

Siden Engelbrecht og Harding publiserte sin artikkel i 2005 har det skjedd en enorm utvikling av verktøy som kan brukes til heldigital undervisning. Noen av utfordringene som trekkes frem av Engelbrecht og Harding kan dermed i større grad løses eller håndteres i dag enn i 2005, og fremstår derfor som noe mindre utfordrende i dag enn de kan ha gjort da. For eksempel er alle bærbare PC-er utstyrt med webkamera. Dette kombinert med nyere

programvare gjør at det nå er helt andre forutsetninger for å ha kontakt ansikt til ansikt enn det var i 2005.

I tillegg til at matematikkundervisningen ble heldigital ble også all undervisning flyttet hjem til hver enkelt elev. Som Lange og Meaney (2011) påpeker i sin artikkel kan særlig elever som sliter i matematikkfaget oppleve emosjonelt ubehag når rutineoppgaver skal gjennomføres som hjemmelekse. De peker på utfordringer som kan oppstå når det er forskjeller mellom metoder undervist i skolen og foreldres metoder, eller om foreldres forklaringer er over barnas nivå. Emosjonelle utfordringer kan også oppstå når hjemmelekser kun går ut på å gjøre utregninger, særlig for faglig svake elever (Lange & Meaney, 2011). Med andre ord: om elever gis utregningsoppgaver i lekse som de ikke klarer å gjennomføre kan dette oppleves emosjonelt negativt. Det pekes også på at blandingen av skole og hjemme som matematiske læringsarenaer kan ha negative emosjonelle følger. For eksempel når foreldre må ta over rollen som lærer uten de nødvendige forutsetningene. Alternativt kan det oppstå en situasjon hvor negative opplevelser med matematikken undervist i skolen videreføres i hjemmet fremfor at hjemmet kan være en arena for alternative former for matematisk læring (Lange & Meaney, 2011).

Selv om heldigital undervisning innebærer flere utfordringer knyttet til gjennomføring viser litteraturen til fordeler som kan følge av heldigital undervisning. Blant annet kan heldigital undervisning styrke dybdelæring samt føre til elev-sentrert undervisning som igjen kan styrke motivasjon, selvbestemmelse og vurdering (Trenholm & Peschke, 2020). At undervisningen foregår heldigitalt betyr at det er mulig å lagre notater fra forelesninger, eller opptak av forelesninger, slik at elever kan se gjennom det når de ønsker. Dette er en fordel for elever som går glipp av undervisning, i tillegg har elever mulighet til å se over notater eller forelesningen hvis det er emner de er usikre på (Engelbrecht & Harding, 2005).

Tidligere forskning peker på flere negative konsekvenser knyttet til digital undervisning, på tross av at visse fordeler er trukket frem. Dette underbygges av Trenholm, Peschke og Chinnappans i *A Review of Fully Online Undergraduate Mathematics Instruction through the Lens of Large-Scale Research (2000–2015)*. Ved hjelp av Bernard, Borokhovski, og Tamim's oppsummering av metaanalyser gjennomført mellom 2000 og 2015 ble syv metaanalyser som omhandlet heldigital matematikkundervisning identifisert. Blant disse var det hovedsakelig negative utfall med tanke på faglige resultater knyttet til heldigital undervisning (Trenholm et

al., 2019). Det påpekes at studiene i metaanalysen er gamle med tanke på hvor fort teknologien utvikler seg. I tillegg er ikke pedagogiske forskjeller i heldigital versus tradisjonell undervisning tatt i betraktning (Trenholm et al., 2019). Videre gjennomførte Trenholm et al. et litteratursøk på heldigital matematikkundervisning og endte opp med et utvalg undersøkelser fra USA, skrevet mellom 2005 og 2014, hvor de fant ut at heldigital matematikkundervisning resulterte i dårligere akademiske prestasjoner sammenlignet med heldigital undervisning i engelsk. Samtidig oppnådde elever som hadde heldigital matematikkundervisning dårligere karakterer enn elever som hadde tradisjonell undervisning i matematikk. Til slutt påpekes det at studenter som hadde heldigital matematikkundervisning husket mindre enn studenter som hadde matematikkundervisning på tradisjonelt vis, eller hadde heldigital undervisning i andre fag. Dette samsvarer med at studenter generelt sett virker å være misfornøyd med heldigital matematikkundervisning (Trenholm et al., 2019).

Kort oppsummert peker litteraturen på at heldigital undervisning fører med seg en rekke utfordringer både praktisk og sosialt. I tillegg blir både faglige resultater dårligere og hva elevene husker mindre ved heldigital matematikkundervisning. Heldigital matematikkundervisning gir altså dårligere faglige resultater enn ordinær matematikkundervisning. I tillegg er resultatene ved heldigital matematikkundervisning lavere enn ved heldigital undervisning i andre fag. Samtidig kan heldigital undervisning åpne for styrket dybdelæring, elev-sentrert undervisning og bedre muligheter for repetisjon.

2.3 Implikasjoner av selvbestemmelsesteori på undervisningspraksis

Ifølge selvbestemmelsesteori vokser mennesket mest når behovene for kompetanse, tilhørighet og autonomi er dekket (se underkapittel 3.4.1), og tilfredsstillelse av behovene fører til økt motivasjon. I matematikken medfører tilfredsstillelse av kompetanse at elever opplever forståelse i faget. Følelsen av kompetanse er større hos elever når de opplever å utvikle relasjonell forståelse, i forhold til instrumentell forståelse (Wæge, 2007). Behovet for kompetanse og autonomi har en nær sammenheng i matematikken. Egne løsningsstrategier og metoder er for elevene nært knyttet til deres følelse av læring og relasjonell forståelse (Wæge, 2007). Det er dermed viktig at læreres tilnærming til undervisning støtter opp under elevens opplevelse av autonomi i matematikk, både for å styrke deres motivasjon for faget, og for å øke deres følelse av oppnådd kompetanse. Reeve og Jang (2006) gjennomførte en undersøkelse hvor 72 par med lærerstudenter ble satt til å gjennomføre en læringsaktivitet

med “Happy Cubes”, som er et tredimensjonalt puslespill. Studentene i hvert par ble tilfeldig utvalgt til å være enten lærer eller elev. For å måle opplevd autonomi gjennomførte den studenten som var elev en spørreundersøkelse etter læringsaktiviteten. Hvilken undervisningstilnærming lærer hadde ble analysert i videoopptakene av undervisningsøktene. Det ble deretter sjekket for korrelasjon mellom undervisningstilnærming og opplevd autonomi. Reeve og Jang sine resultater tyder på at tilnærminger til undervisningen som har positiv effekt på elevers opplevelse av autonomi kan være å lytte til elevene, skape tid til individuelt arbeid og å gi elevene mulighet til å snakke. Videre kan det at lærer roser tegn på forbedring og mestring, oppmuntrer elevers innsats, gir hint som gjør at elevene kan bevege seg videre når de sitter fast, er responsiv til elevers spørsmål og kommentarer, og anerkjenner elevens perspektiv og erfaringer. På den andre siden kan det at lærer har monopol på læringsmateriale, fremvisning av fullstendige løsninger før elevene har fått mulighet til å jobbe med oppgavene på egen hånd, og det å direkte fortelle elevene svaret før de har fått tid og mulighet til å oppdage den på egen hånd en negativ effekt på elevers opplevelse av autonomi. I tillegg kan det at lærer bruker kommandoer, uttalelser om hva elevene må eller skal gjøre, og kontrollerende spørsmål for å styre elevenes arbeid svekke opplevelse av autonomi (Reeve & Jang, 2006).

3. Teoretisk perspektiv og begrepsrammeverk

I dette kapitlet presenteres først oppgavens teoretiske perspektiv som består av relasjonell og instrumentell forståelse, sosialkonstruktivisme, samt teori knyttet til motivasjon. Deretter presenteres sentrale begreper som er viktige for oppgaven.

3.1 Perspektiv

Denne undersøkelsen er gjennomført med bakgrunn i det fortolkende paradigme. Med det mener vi at vi kan oppnå kunnskap om undervisning som fremmer relasjonell matematikkforståelse ved heldigital undervisning og elevers motivasjon under koronanedstengningen på bakgrunn av observasjoner og deretter en tolkning av disse observasjonene. Våre observasjoner kan umulig være helt objektive, men vil påvirkes av oss som observatører og situasjonen observasjonen finner sted i (Bryman, 2015). Det fortolkende paradigmet er et motsvar på positivismens tendens til å tolke både sosiale og naturvitenskapelige situasjoner med samme “årsak, virkning”-tilnærming. Derimot ser man kun på sosiale situasjoner i det fortolkende paradigmet og forsøker å tolke “the subjective meaning of social action” (Bryman, 2015, s. 30).

3.2 Sosialkonstruktivisme

Hyslop-Margison og Strobel (2007) påpeker i sin artikkel *Constructivism and education: misunderstandings and pedagogical implications* at læreren har en avgjørende rolle i klasserommet ved at det er opp til læreren å skape aktiviteter som gjør elevene i stand til å mestre fag og fremme en grad av kulturell assimilasjon. Synet til sosialkonstruktivistene er at kunnskap er en kulturell gjenstand, eller blir generert gjennom samhandling og forståelse med andre (Hyslop-Margison & Strobel, 2007). Det gjensidige forholdet mellom det sosiale og det individuelle skiller synet på læring i sosialkonstruktivismen fra oppfattelsen i den radikale konstruktivismen og sosiokulturell teori. Med andre ord må man ifølge sosialkonstruktivismen se på læring som individuell tilegnelse og som deltagelse i sosiale sammenhenger (Skott et al., 2018). Vårt videre teorigrunnlag bygger på sosialkonstruktivismens syn på læring.

Innenfor radikal konstruktivisme ser man på kunnskap som konstruert hos det enkelte individ, og det finnes ingen objektive sannheter. Kunnskap mottas ikke passivt, men bygges hos det enkelte individ gjennom erfaringer individet gjør seg med omverden, og organiseringen av ny og eksisterende kunnskap. Innenfor sosiokulturell teori er læring grunnleggende sosialt, og individets læring må sees i sammenheng med kulturen, språket og fellesskapet. Sosialkonstruktivisme skiller seg fra radikal konstruktivisme og sosiokulturell teori ved at den prøver å trekke ut det beste fra begge verdener. Sosialkonstruktivismen har blitt kritisert for at den vil bygge bro mellom to læringsteorier mange teoretikere mener er vidt forskjellige. Cobb og hans kollegaer svarte på denne kritikken med at man må forholde seg pragmatisk til teori, og benytte forskjellige teorier der de er best egnet (Skott et al., 2018).

Sosialkonstruktivistenes syn på læring med forståelse er at elever skal kunne konstruere relasjoner mellom det de allerede kan og det nye som skal læres. Det betyr ikke at alt skal kunne bygges fra bunnen og opp slik radikalkonstruktivismen mener. Derimot kan det være situasjoner hvor elever må arbeide på måter hvor de ikke umiddelbart ser at det fører i riktig retning. Dette vil si å etablere det Cobb kaller sosiomatematiske-normer (Skott et al., 2018). Elevene skal bevisst vurdere og undersøke nye begreper og metoder, i motsetning til å lære en definisjon eller prosedyre. Dette kan skje i felles klasseromsaktivitet, hvor kommunikasjon er en forutsetning for at vurderingen og undersøkelsen skjer av den karakter det bør ha i matematikken. I motsetning til sosialkonstruktivisme er det ifølge radikal konstruktivisme utelukkende individets egen oppgave å foreta vurderinger og undersøkelser (Skott et al., 2018).

3.3 Relasjonell og instrumentell forståelse

Forståelse i matematikk har blitt beskrevet på ulike måter av ulike forskere som for eksempel Chevallard (2019), Hiebert og Lefevre (1986) og Skemp (1979). Felles for alle disse forskerne er en oppdeling av forståelsesbegrepet. Kort forklart blir den ene delen av forståelse beskrevet som hvordan individet bearbeider konkrete deler av faget, mens den andre delen går på det man tradisjonelt forbinder med forståelse, altså en evne/innsikt til å se sammenhenger og “abstrahere”. I de neste avsnittene vil vi kort presentere de ulike beskrivelsene, hva som skiller dem fra hverandre, hvilken teori vi har valgt å bygge denne oppgaven på og hvorfor.

Chevallard (2019) kaller de to delene av forståelse nevnt i avsnittet over for praxis og logos. Praxis er delen av forståelse som går på arbeid med konkrete deler, mens logos er delen av forståelse som går på sammenhenger og abstraksjon. I den “antropologiske teorien for det didaktiske” (heretter forkortet ATD) besvares spørsmålet “hva er det å vite?” ved å se på teori om personlige og institusjonelle relasjoner. Chevallard definerer praxis som “vite hvordan” komponenten av kunnskap. Logos forklarer han som det folk vanligvis tenker på når man snakker om kunnskap, gjerne beskrevet som “vite hvorfor”.

Hiebert og Lefevre (1986) snakker på sin side om *procedural knowledge* og *conceptual knowledge*. “Procedural knowledge” er kunnskapen om matematiske symboler og prosedyrer og hvordan man bruker disse korrekt mens “conceptual knowledge” er forståelse av matematiske konsepter og operasjoner, samt kunnskap om relasjoner mellom disse ulike konseptene og operasjonene. Hiebert og Lefevre utdyper ved å beskrive “conceptual knowledge” som et nettverk av sammenhenger mellom hver enkelt bit av informasjon hvor sammenhengene er viktigere enn enkeltstående fakta.

En tredje inndeling av forståelse er Skemps deling i instrumentell og relasjonell forståelse. Instrumentell forståelse kaller han “Rules without reason” (Skemp, 1979, s. 2). Instrumentell forståelse innebærer vanligvis å kunne flere regler for å klare å løse en oppgave, i motsetning til noen få prinsipper som kan brukes mer generelt. Relasjonell forståelse definerer Skemp som “Knowing what to do and why” (Skemp, 1979, s. 2) og beskriver det som oppbygning av skjemaer som tillater en å nå et bestemt svar på et spørsmål på tilnærmet uendelig antall måter. Styrkene ved relasjonell forståelse fremfor instrumentell forståelse er at en slik forståelse er lettere å tilpasse nye oppgaver og lettere å huske (Skemp, 1979).

De ulike teoriene for forståelse i matematikk har likhetstrekk ved at de gjør et skille på det å utføre matematikk og det å forstå matematikk. De skiller seg dog fra hverandre ved at ATD beskriver en tett sammenheng mellom praxis og logos, kunnskapene i de ulike deler av forståelse bygger på hverandre. Skillet i Hiebert og Lefevre’s teori er noe større, da “procedural knowledge” og “conceptual knowledge” er ulike kunnskaper i matematikken, men de bygger fremdeles på hverandre. Skemps relasjonelle og instrumentelle forståelse fremstår som to helt ulike kunnskaper. På tross av dette er en forutsetning for relasjonell forståelse i matematikk at man har den instrumentelle forståelsen til å utføre rutineoppgaver. Man kan derimot klare seg med instrumentell forståelse alene, uansett om forskere er uenige i

om instrumentell forståelse virkelig er forståelse av matematikk, eller bare kunnskap om spesifikke operasjoner innenfor matematikken (Skemp, 1979).

Vi har valgt å bygge oppgaven vår på Skemps definisjon av relasjonell og instrumentell forståelse. Å kunne arbeide med et tydelig analytisk skille mellom instrumentell og relasjonell forståelse gir oss et redskap for å undersøke hvordan heldigital undervisning påvirket forståelse for sammenhenger og evnen til å abstrahere kunnskapen.

Det vi legger i begrepet instrumentell forståelse er det å kjenne til og kunne metoder og prosedyrer, men ikke nødvendigvis ha forståelsen om hvorfor disse fungerer eller kunne bruke dem fleksibelt. Eksempler fra klasserommet på undervisning som ofte fremmer instrumentell forståelse er undervisning hvor en regel blir presentert, før elever blir satt til å jobbe med oppgaver som har samme fremgangsmåte. Undervisning som fremmer instrumentell forståelse har ofte fokus på metoder, regler for utregning og er gjerne vurderingsrettet (Skemp, 1979). Relasjonell forståelse blir ofte fremmet ved en mer undersøkende tilnærming til matematikk, hvor fokus blir satt på dialog mellom elev-lærer og elev-elev, for å oppdage matematiske konsepter og sammenhenger. Arbeid med oppgaver som krever argumentasjon og problemløsning, trekker sammenhenger mellom representasjoner og legger til rette for matematisk diskurs er undervisningsformer som kan fremme relasjonell forståelse (Smith et al., 2018). Relasjonell forståelse tar ofte lengre tid å utvikle hos elever enn instrumentell forståelse (Skemp, 1979).

Vår tolkning av begrepet relasjonell forståelse er at elever skal være i stand til å tilpasse sine matematiske tilnærminger ut ifra den gitte oppgaven. Det skal bygges en verktøykasse som gjør dem i stand til å bruke verktøyene i ulike kontekster, i motsetning til å utføre operasjoner kun basert på tidligere erfaring med samme type oppgave.

3.4 Motivasjon

Motivasjon er en nødvendig forutsetning for læring. En persons motivasjon oppleves subjektivt, og opplevelsen av å føle seg motivert, eller umotivert, kan dermed bare til en viss grad beskrives for andre. Det finnes mange motivasjonsteorier, hvor samtlige gjør et skille på indre og ytre motivasjon. I denne oppgaven skal vi ta for oss elever som har blitt tatt ut av klasserommet grunnet nedstengning av skoler, og til dels blitt adskilt fra sine sosiale

relasjoner i klasserommet. Oppgavens teoretiske rammeverk for motivasjon tar utgangspunkt i selvbestemmelsesteori. Valget av selvbestemmelsesteori kommer av at teorien ikke bare tar for seg målorientering, men også fokuserer på psykologisk utvikling og velvære.

Selvbestemmelsesteori påpeker at man ikke kan ha en full forståelse av målorientering eller psykologisk utvikling og velvære med mindre man tar for seg behovene som gir mål sin psykologiske verdi, og påvirker hvilke regulatoriske prosesser som styrer menneskers streben etter å oppnå egne mål (Deci & Ryan, 2000).

3.4.1 Selvbestemmelsesteori

Selvbestemmelsesteori bygger på ideen om at alle mennesker utvikler seg mest når tre behov er mettet. Disse behovene er kompetanse, tilhørighet og autonomi (competence, relatedness og autonomy) (Deci & Ryan, 2000), behovene vil bli utdypet senere i dette underkapittelet. Teorien peker på hvordan mennesker bevisst og ubevisst søker å få tilfredsstilt disse behovene. Innenfor selvbestemmelsesteori kan negative erfaringer knyttet til individets forsøk på å oppnå disse tre behovene lede til en negativ, selvforsterkende, spiral hvor individer frarøver seg selv et eller flere av disse behovene.

Behovet for kompetanse starter i tidlig alder med utforsking av omgivelser og manipulering av objekter, og utvikler seg til aktiviteter som er relevante for effektive sosiale interaksjoner og overlevelse, uten at overlevelse og reproduksjon nødvendigvis er målet. Videre påpeker Deci og Ryan at konsekvensen av det generaliserte behovet for kompetanse er opplagt siden en interessert, åpen og lærende organisme har en større evne til å tilpasse seg i ulike omgivelser (Deci & Ryan, 2000). Behovet utspringer hovedsakelig fra aktiviteter som kommer av den indre motivasjonen. Hvis mennesker ikke hadde opplevd tilfredshet ved læring i seg selv, hadde de vært mindre tilbøyelige for å tilegne seg nye egenskaper som er nødvendig for å tilpasse seg nye situasjoner og omgivelser (Deci & Ryan, 2000).

Som mennesker er vi sosiale organismer med et behov for tilhørighet til en sosial gruppe. Tilhørighet er i konstant utvikling og endring i samsvar med menneskets egen biologiske og kulturelle utvikling. På tross av dette har behovet i seg selv vært relativt konstant. Behovet for tilhørighet har historisk sett lagt grunnlaget for internalisering i en gruppe, som igjen danner et grunnlag for effektiv formidling av kunnskap innad i gruppen (Deci & Ryan, 2000).

Autonomi blir i selvbestemmelsesteori brukt om behovet og drivkraften som fører individet til selvorganisering og selvregulering. Når en handling er autonom, er handlingen bevisst gjennomført basert på indre og ytre omstendigheter som påvirker det enkelte menneske, i motsetning til å bli fremprovosert utelukkende av eksterne faktorer (Deci & Ryan, 2000). Indre omstendigheter kan være at den enkelte ønsker å gjennomføre en handling, eller finner handlingen givende i seg selv. Ytre omstendigheter kan være ønske om å oppnå resultater i et skolefag, eller at den enkelte ser fremtidsverdien av handlingen. Eksterne faktorer som straff eller sanksjoner kan hindre opplevelsen autonomi, ved at handlingen oppleves som påtvunget i motsetning til å bli gjennomført av eget valg eller ønske. “Moreover, through autonomy individuals better regulate their own actions in accord with their full array of felt needs and available capacities, thus coordinating and prioritizing processes toward more effective self-maintenance” (Deci & Ryan, 2000, s. 254).

Motivasjonsteori og forskning hevder at en undervisning som legger forholdene til rette for følelser av autonomi hos elevene, i høyere grad kan fremme følelser av kontroll og glede hos eleven, enn en undervisning hvor lærerne har en mer autoritær og styrende rolle (Deci & Ryan, 2000; Ryan & Deci, 2000; Wæge, 2007).

3.4.2 Indre motivasjon

Selvbestemmelsesteori skiller i likhet med andre motivasjonsteorier mellom indre og ytre motivasjon. I selvbestemmelsesteori defineres indre motivasjon som aktiviteter som utføres på bakgrunn av at aktiviteten i seg selv er tilfredsstillende, i motsetning til konsekvenser av å utføre, eller ikke utføre aktiviteten (Ryan & Deci, 2000). Når en person er indre motivert utføres aktiviteter på bakgrunn av at de oppleves underholdende, givende, eller utfordrende.

From birth onward, humans, in their healthiest states, are active, inquisitive, curious, and playful creatures, displaying a ubiquitous readiness to learn and explore, and they do not require extraneous incentives to do so. This natural motivational tendency is a critical element in cognitive, social, and physical development because it is through acting on one’s inherent interests that one grows in knowledge and skill. (Ryan & Deci, 2000, s. 56)

Indre motivasjon i selvbestemmelsesteori fokuserer hovedsakelig på de psykologiske behovene nevnt tidligere; kompetanse, autonomi, og tilhørighet. På tross av dette anerkjenner

Deci og Ryan (2000) at grunnleggende behov til en viss grad dekkes av å holde på med aktiviteter individet opplever interessante. Behovene for kompetanse, autonomi og tilhørighet er overordnet indre og ytre motivasjon. For at en handling skal være indre motivert må forsøket på oppnåelse av behovene ikke skyldes ytre faktorer, men oppfyllelse av behovet i seg selv. Den indre motivasjonen kan være vanskelig å forklare. Elever kan for eksempel beskrive aktiviteter i matematikken som spennende eller givende å arbeide med uten at de har noen god begrunnelse utover den subjektive følelsen de sitter med.

3.4.3 Ytre motivasjon

Gjennom en skoledag er elever involvert i utallige aktiviteter hvor motivasjonen for å gjennomføre står i kontrast til de indre motiverte aktivitetene. Det kan for eksempel være arbeid med oppgaver som læreren har beskrevet, hvor det også blir gitt en konsekvens (som for eksempel anmerkning) hvis elevene ikke arbeider. “Extrinsic motivation thus contrasts with intrinsic motivation, which refers to doing an activity simply for the enjoyment of the activity itself, rather than its instrumental value” (Ryan & Deci, 2000, s. 60).

Selvbestemmelsesteori foreslår, i motsetning til andre motivasjonsteorier, at ytre motivasjon kan variere i hvor autonom den er. Både det at en elev velger å arbeide i en skoletime på grunn av frykt for sanksjoner fra læreren, og det at en elev velger å arbeide på grunn av at eleven er bevisst på verdien for fremtidig skolegang er eksempler på ytre motivasjon med ulik grad av autonomi. Eleven som vil unngå sanksjoner handler for å unngå eksterne konsekvenser og er utelukkende ytre motivert. Eleven som jobber fordi den er bevisst på verdien av arbeidet, oppnår personlig tilslutning og følelsen av eget valg og klassifiseres som ytre autonomt motivert ved at verdien av handlingen er internalisert (Ryan & Deci, 2000).

3.4.4 Mestringstro

Mestringstro omhandler ikke elevenes egen oppfatning av hva de kan alene, men hva de kan bruke kunnskapene sine til i forskjellige settinger (Bandura, 1997). Som Bandura viser til i sin bok *Self-Efficacy: the exercise of control* er det en sammenheng mellom elevenes egen oppfatning av hva de kan klare i matematikk og hva de faktisk klarer. Tro på egen mestring i matematikk predikerer interesse og positiv innstilling til matematikk, i motsetning til de faktiske matematiske evnene hos den enkelte elev. Bandura viser videre til en studie av Collins (1982) på elevers prestasjon i matematikk. Elever kan prestere dårlig i matematikk enten fordi de mangler kunnskap i faget, eller fordi de har den nødvendige kunnskapen, men

mangler troen på egen mestringsevne som ville gjort dem i stand til å bruke kunnskapen effektivt. Selvoppfattet mestringsevne er med andre ord en bedre predikerende faktor for faglige prestasjoner i matematikk, enn kunnskap alene (Bandura, 1997).

Klasseromsstrukturen og hvordan undervisningen er lagt opp, har stor innvirkning på hvordan elevene i klasserommet oppfatter egne evner. Elever som presterer på et lavere nivå, gjør det bedre i klasserom hvor fokus er på samarbeid i motsetning til konkurranse. Ved samarbeidsfokus opplever lavt presenterende elever i større grad at de fortjener anerkjennelse, føler seg mer i stand til å utføre arbeidet og er mer tilfreds. Når gruppeaktiviteter og samarbeidet i klasserommet fungerer på en god måte, går ikke dette på bekostning av elever som presterer på et høyere nivå. Høyt presterende elever evaluerer seg selv like positivt i velfungerende klasserom med fokus på samarbeid, som de gjør i klasserom med fokus på konkurranse. I motsetning til dette, er høyt presterende elever mindre tilfreds i klasserom med samarbeidsfokus hvis samarbeidet svikter (Bandura, 1997).

Bandura påpeker at det er begrenset hvor mye elever kan lære av undervisning som baserer seg på teknologiske virkemidler alene. Det er her snakk om undervisningsformer hvor elevene utelukkende jobber med digitale verktøy, uten lærer tilgjengelig. Han mener elever har behov for menneskelige lærere for å hjelpe dem med utviklingen av egen mestringstro, dyrking av ambisjoner, og for å finne aktiviteter de vil jobbe målrettet mot. Mye av det faglige man lærer i tidlig skolegang blir glemt, men det mellommenneskelige og effektene på egen utvikling er lærdom som sitter igjen. Han påpeker videre at elever som vil utnytte teknologiske virkemidler for undervisning til sitt fulle potensiale, må utvikle egenskapen til å regulere sin egen motivasjon og læringsaktivitet (Bandura, 1997).

3.5 Motivasjon og relasjonell forståelse

Det er en tett sammenheng mellom det å fremme relasjonell forståelse og elevers motivasjon. Blant annet registrerte Grolnick og Ryan (1987) i en undersøkelse som så på hvilken innvirkning autonomi hadde på barns læring, at undervisningsformer som åpnet for mer selvstyrt læring samt hadde lavere grad av kontroll og/eller ytre motivasjon (karakterer), resulterte i en høyere grad av relasjonell forståelse av det underviste temaet. I tillegg bemerket Wæge (2007) i sin avhandling at elever opplever en sterkere følelse av kompetanse, som hun peker på som en sentralt trekk hos motiverte elever, når de utvikler relasjonell

fremfor instrumentell forståelse. Skemp (1979) trekker også frem at relasjonell forståelse ofte kan fungere som et mål i seg selv. Når elever opplever relasjonell forståelse, kan behovet for ytre motivasjon svekkes kraftig. Ved å fremme relasjonell forståelse kan dermed lærerens motiveringsarbeid bli mindre krevende. Som Wæge påpeker i sin avhandling:

Resultatene fra studien indikerer at det er en nær sammenheng mellom elevenes behov for kompetanse i matematikk, i form av deres følelse av forståelse og læring, og deres behov for (intellektuell) autonomi i matematikk. Elevenes mål om å finne egne løsningsstrategier, metoder og regler i matematikk, mest mulig uavhengig av læreren, er nært knyttet til deres opplevelse av læring og relasjonell forståelse i matematikk. (Wæge, 2007, s. 205)

Elevenes behov for kompetanse og autonomi henger altså tett sammen med det å utvikle relasjonell forståelse.

3.6 Begreper

I dette delkapittelet vil vi definere begreper som er sentrale for oppgaven. Først definerer vi digital undervisning, deretter omvendt undervisning og til slutt trafikklensmodellen.

3.6.1 Digital undervisning

Digital undervisning brukes om all undervisning som tar i bruk digitale verktøy og hjelpemidler. I forbindelse med koronanedstengningen ble det vanlig med undervisning som foregikk helt digitalt over nettet hvor lærere og elever befant seg i hver sine hjem. Om denne formen for undervisning brukes begrepet “fully-online” på engelsk, i vår oppgave har vi valgt å bruke begrepet heldigital undervisning.

3.6.2 Omvendt undervisning

Omvendt undervisning, *flipped classroom* på engelsk, er en undervisningsform hvor “tavleundervisningen” flyttes til hjemmet, og repetisjonsoppgaver byttes ut med forberedelser. Dette frigir tid til arbeid og diskusjon i klasserommet. Argumenter for bruk av denne undervisningsformen er blant annet at eventuelle forskjeller hjemme med tanke på muligheter for hjelp forsvinner, og at lærere kan bruke mer tid på å hjelpe elever i timen fremfor å forelese (Lo & Hew, 2017). Selv om det vanligvis er undervisningsvideoene som

får mest oppmerksomhet i forbindelse med omvendt undervisning, påpeker Bergmann og Sams (2012) i sin bok *Flip your classroom*, at det viktigste aspektet og største gevinsten ved omvendt undervisning, er tiden i klasserommet som frigis.

En nyere litteraturundersøkelse på omvendt undervisning fra 2017 konkluderte med at det ikke var noe som tydet på at omvendt undervisning hadde negativ innvirkning på elevers læring. Snarere poengteres det at på sitt beste kan omvendt undervisning “help students perform significantly overall better than students in traditional classrooms” (Lo & Hew, 2017, s. 18). Lo og Hew ekskluderte alle studier som ikke hadde faste ansikt til ansikt møter som del av sin omvendte undervisning. Resultatene sier dermed ingenting om omvendt undervisning som baserer seg på at elevene jobber med digitale verktøy alene. Tradisjonelle ansikt til ansikt møter har utgått under koronanedstengningen, men kunne fortsatt foregå på digitale plattformer som Zoom.

3.6.3 Trafikklysmodellen i videregående skole

Trafikklysmodellen ble først presentert av kunnskaps- og integreringsminister Guri Melby den 27. mai 2020. Målet med modellen var å gi skolene forutsigbarhet gjennom koronanedstengningen, og spesifikke tiltak ut ifra de ulike nivåene: grønn, gul og rød. Som utgangspunkt skulle alle skoler være på gult nivå, med mindre lokale helsemyndigheter så det som nødvendig å plassere skolene under rødt tiltaksnivå på grunn av lokal smittesituasjon. Felles for alle tiltaksnivåene er at syke ikke skal møte på skolen, og det skal være fokus på god hygiene og forsterket renhold. Kontaktreducerende tiltak varierer for de ulike nivåene, se tabell 1 under (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Trafikklysmodellen har senere blitt revidert, det er dermed avvik mellom modellen som gjaldt etter den opprinnelige nedstengningen (tabell 1), og senere modeller. Hvilket nivå skolene lå på kunne endres raskt etter smittesituasjon i den enkelte kommunen. Lærere kunne derfor oppleve å måtte endre fra klasseromsundervisning til heldigital undervisning “på dagen”.

Tabell 1: Trafikklysmodellen

Grønt nivå	Gult nivå	Rødt nivå
<ul style="list-style-type: none"> - Unngå fysisk kontakt mellom personer (håndhilsning og klemming) - Vanlig organisering av klasser og skolehverdag 	<ul style="list-style-type: none"> - Unngå fysisk kontakt mellom personer (håndhilsning og klemming) - Hele klasser kan ha undervisning sammen - Elever bør ha faste plasser i hvert klasserom eller faste samarbeidspartnere/-grupper - Ansatte kan veksle mellom klasser, men bør holde avstand til elever så langt det er mulig - Utenfor klasserommet oppfordres elever og ansatte til å holde en meters avstand i alle situasjoner - Unngå trengsel og store samlinger 	<ul style="list-style-type: none"> - Unngå fysisk kontakt mellom personer (håndhilsning og klemming) - Dele inn elever i mindre grupper - Minst en meters avstand mellom elever/ansatte i alle situasjoner - Unngå trengsel og store samlinger - Vurdere alternerende oppmøtetider for elever

4. Metoder og drøfting av metoder for datainnsamling og analyse

I dette kapitlet vil vi først presentere metoden som ble brukt for datainnsamling, utvalget for datainnsamlingen, samt troverdighet knyttet til våre data. Deretter vil vi presentere analyseverktøyet og hvordan det ble brukt for å vurdere og klassifisere data.

4.1 Metode

I dette delkapitlet vil vi beskrive vår opprinnelige plan for innsamling av data, begrunnelse for valg av metoder for datainnsamlingen, og hvordan den til slutt ble gjennomført.

4.1.1 Plan for datainnsamling

For å få et best mulig datagrunnlag planla vi en undersøkelse som kombinerte både kvalitative og kvantitative metoder for innsamling av data fra intervju og spørreundersøkelse. Datagrunnlaget ville la oss utforske hvordan koronanedstengningen påvirket læreres tilnærming til undervisning som fremmer relasjonell matematikkforståelse og elevers motivasjon. Fordelen ved å kombinere kvalitative og kvantitative metoder er at man kan få en bedre forståelse av enkelte temaer (Bryman, 2015). I tillegg kan det å kombinere strukturerte og åpne innsamlingsmetoder bidra til å gi både forståelse og dybde samt bredde og oversikt (Postholm & Jacobsen, 2011).

Planen var å intervjuere lærere om deres tilnærming til matematikkundervisning under koronanedstengningen våren 2020 og deres elever om hvordan de hadde opplevd matematikkundervisningen i den samme perioden. Begrunnelsen for å intervjuere både lærere og deres elever, var å få et innblikk i hvordan begge partene hadde opplevd undervisningssituasjonen. Innblikket ville gi oss nødvendig data for å svare på våre forskningsspørsmål om hvordan lærer gjennomførte sin undervisning under nedstengningen og hvordan elevene opplevde undervisningen med tanke på egen motivasjon. Vi gjennomførte intervjuene med lærerne som semistrukturerte intervju. Det innebar at vi hadde en intervjuguide med spørsmål vi skulle stille, samtidig som det var mulighet for at intervjuene kunne gå i andre retninger, og andre spørsmål kunne bli aktuelle (Bryman, 2015).

For vår undersøkelse betydde intervjuformen at vi åpnet for at de som underviste under nedstengningen, fikk mulighet til å snakke om aspekter de oppfattet som sentrale.

Vi ba lærerne spørre om deres elever kunne tenke seg å delta i et fokusgruppeintervju. Argumentet for å gjennomføre fokusgruppeintervju med elevene var at en semi strukturert ramme for intervjuet åpnet for at elever selv kunne komme med informasjon de oppfattet som sentral. Samtidig kunne vi få et inntrykk av hvordan (deler av) klassen opplevde koronanedstengningen. Både at informanter kan komme med egen informasjon, og større bredde i informasjonen, kommer best frem gjennom fokusgruppeintervju (Bryman, 2015). En svakhet ved fokusgruppeintervju er derimot at enkeltpersoners meninger kan dominere svarene som blir gitt. I tillegg kan det være tilfeller hvor enkelte ikke ønsker eller tør å si sin mening i en gruppesetting (Postholm & Jacobsen, 2011). I vår undersøkelse vil dette si at vi risikerte å gå glipp av data som skilte seg fra det flertallet i gruppen mente, særlig hvis dette skulle være en upopulær mening om for eksempel lærer, faget eller annet.

I tillegg til intervjuene planla vi å gjennomføre en spørreundersøkelse med klassene undervist av lærerne våren 2020. Argumentet for å gjennomføre spørreundersøkelser med klassene ble tatt delvis av praktiske årsaker for å øke datagrunnlaget uten at dette skulle gå på bekostning av viljen til å bli med i prosjektet grunnet tidsbruk. Samtidig var det relevant med et datagrunnlag som ga innblikk i klassens helhetlige opplevelse av situasjonen, og lærerens undervisningstilnærming. Som Postholm og Jacobsen (2011) trekker frem, er spørreundersøkelser spesielt, og strukturerte datainnsamlingsmetoder generelt, godt egnet til å skaffe oversikt. Ved å gjennomføre både spørreundersøkelse og semistrukturerte intervju, ville vi sitte igjen med både kvantitative og kvalitative data som utfylte og utdypet elevenes besvarelser. Planen beskrevet i dette delkapittelet var utgangspunktet når vi meldte prosjektet til Norsk senter for forskningsdata.

4.1.2 Gjennomført datainnsamling

Datainnsamlingen ble ulik vår opprinnelige plan. Vi endte opp med å gjennomføre et pilotintervju og to intervju med lærere og fokusgruppeintervju med to elevgrupper, men ingen spørreundersøkelse. Utvalgene i disse intervjuene vil bli beskrevet nærmere i delkapittel 4.2.

På grunn av endringer i koronasituasjonen ble noen av intervjuene gjennomført fysisk og andre digitalt. I tråd med Brymans sammenligning av intervju ansikt til ansikt og telefonintervju, burde ikke disse forskjellige rammene for intervjuene føre til noe tapt informasjon (2015). Bryman viser til Irvine et al. (2010) som har funnet ut at informanter snakker lenger ved intervju ansikt til ansikt, mens Sturges og Hanrahan (2004) fant ut at det ikke var merkbare forskjeller i svarene som ble gitt i telefonintervju versus intervju gjennomført ansikt til ansikt. Fordelen med digitale intervju, sett bort fra smittevern hensyn, er at intervjuene blir mer strukturerte og at spørsmål og svar ofte blir mer grammatisk korrekte og fullstendige. Derimot blir intervju som gjennomføres ansikt til ansikt mindre formelle og mer åpne for at aspekter utenfor spørsmålet blir trukket frem (Bryman, 2015). Vi opplevde ved gjennomførelsen av digitalt intervju med fokusgruppe 2 tekniske problemer knyttet til internett-tilkobling. Intervjuet ble derfor til tider preget av forsinkelser. Det kan tenkes at vi derfor ikke fikk like utdypende svar som vi ville fått ved ansikt til ansikt intervju. I tråd med regler for personvern, i forbindelse med gjennomføring av intervju over Zoom, og som meldt til Norsk senter for forskningsdata, ble alle intervjuer kun tatt opp med diktafon og deretter transkribert og anonymisert.

Det største avviket fra vår datainnsamlingsplan skjedde i forbindelse med spørreundersøkelsen som vi valgte å ikke inkludere i oppgaven. Avgjørelsen kom som følge av at svært få svarte på spørreundersøkelsen. Bakgrunnen for dette er trolig at spørreundersøkelsen ble distribuert samtidig som det ble innført rødt nivå og skolene måtte tilbake til hjemmeundervisning. På grunn av situasjonen ble det vanskeligere for lærerne å gjennomføre spørreundersøkelsen i en fysisk time. Linken til undersøkelsen ble dermed bare delt med elevene sammen med en forespørsel om de kunne tenke seg å delta, noe svært få gjorde. Datagrunnlaget fra spørreundersøkelsen ga dermed ikke oversikt over klassens opplevelse slik den var tenkt.

4.2 Utvalg og datainnsamling

Planen fra start var å intervju tre til fire lærere med tilhørende klasse på videregående nivå. Vi sendte ut epost (se vedlegg 10.6) til fagansvarlige eller kontaktpersoner ved syv videregående skoler. Én av skolene svarte positivt og formidlet kontaktinformasjon til to lærere som var villige til å delta i undersøkelsen. I tillegg tok vi direkte kontakt med en lærer vi kjente fra tidligere og spurte om denne kunne tenke seg å delta i et pilotintervju.

Vi var ikke i direkte kontakt med elever før intervjuene. Derimot var det lærerne, som hadde sagt seg villige til å delta, som spurte elever i sine klasser om de ville delta i fokusgruppeintervju. Som Postholm og Jacobsen (2011) påpeker er det ulike metoder for å velge hvem man skal intervju. For å få innblikk i variasjonen som forekommer i det enkelte klasserommet, så vi det som hensiktsmessig å intervju grupper sammensatt basert på ulikhetsprinsippet. Fordelen med denne type fokusgruppe er at forskjeller vil komme klarere frem, og enkeltelevne må i intervjuet argumentere sterkere for sine synspunkter. Alternativt kan utvalget gjøres basert på at elevene har god informasjon vedrørende temaet som undersøkes, og viser god formidlingsevne utad. Ved en slik homogen gruppesammensetning i fokusgruppene er fordelen at man kan få frem og utdype et spesielt synspunkt, og elever i en homogen gruppe har en tendens til å støtte opp under hverandres meninger. Det viste seg at det var lite interesse blant elever for å delta i intervju og vi fikk dermed ikke mulighet til å intervju fokusgrupper satt sammen med tanke på ulikhet. Gruppene ble bestående av de få som sa seg villig til å delta, og endte med å være homogene med hensyn til elevenes faglige nivå.

Vårt utvalg ble til slutt bestående av tre lærere, samt seks elever. Informantene har fått nye navn hvor forbokstaven viser til hvilket matematikkfag informantene underviste eller ble undervist under nedstengningen. Vi intervjuet først en lærer for å utføre et pilotintervju, for å kvalitetssjekke intervjuguiden (se vedlegg 10.4). Dataene fra intervjuet viste seg å være verdifulle, og vi anså det dermed som nyttig å inkludere dem i oppgaven, noe læreren tillot. Læreren er heretter kalt lærer Tove, hun underviste teoretisk matematikk på VG1 (1T). Den andre læreren vi intervjuet hadde rekruttert fire elever fra sin klasse som han underviste i første nivå av realfagsmatematikk (R1) under nedstengningen. Læreren er heretter kalt lærer Richard, og elevene Roger, Rasmus, Riad og Rolf. Vår tredje deltagende lærer stilte med to elever fra sin klasse som hun ikke underviste under nedstengningen. Læreren underviste teoretisk matematikk for yrkesfag på VG1 (1T-Y) under nedstengningen og blir i teksten kalt lærer Ylva, de tilhørende elevene blir kalt Per og Pia. Disse elevene hadde under nedstengningen praktisk matematikk (1P), og ble undervist av en lærer vi ikke har intervjuet. Oversikt over informanter er gitt under i tabell 2.

For klassen lærer Richard underviste endte vi opp med én fokusgruppe bestående av elever som lærer Richard beskrev som faglig sterke. På tross av at gruppesammensetningen tilsynelatende var homogen med hensyn til elevenes faglige nivå, kom det frem store

ulikheter i synet på heldigital undervisning, og påvirkning på de enkelte elevenes motivasjon. Den andre fokusgruppen vi intervjuet fremsto også som homogen med tanke på faglig nivå. Lærer Ylva beskrev elevene som mindre motiverte for matematikk. Resultatene fra begge fokusgruppeintervjuene vil bli presentert i kapittel 5.

Tabell 2: Oversikt over informanter

	Undervisningsfag/klasse vår 2020:			
Informanter:	R1	1T	1TY	1P
Lærer Richard	X			
Lærer Ylva			X	
Lærer Tove		X		
Elevgruppe 1				
- Roger	X			
- Rasmus	X			
- Riad	X			
- Rolf	X			
Elevgruppe 2				
- Per				X
- Pia				X

4.3 Troverdighet

Postholm og Jacobsen (2011) peker på at det kan være vanskelig for informanter å huske tilbake lengre enn tre uker. Siden intervjuene ble gjennomført nærmere et år etter koronanedstengningen, er det nødvendig å regne med en viss usikkerhet knyttet til hva informantene husker fra undervisningen under koronanedstengningen våren 2020.

Ettersom dette er en kvalitativ undersøkelse, vil ikke resultatene være generaliserbare og mulige å gjenskape nøyaktig i den grad som forventes ved kvantitative undersøkelser (Bryman, 2015). Generaliserbare data var heller ikke et mål med undersøkelsen, snarere ønsket vi å gå mer i dybden i en begrenset mengde data. Mangelen på generaliserbare data kommer dermed som en konsekvens av undersøkelsens fokus.

Vi vil ikke argumentere for at resultatene vi oppnår, og konklusjonene vi trekker, i denne oppgaven vil gjelde alle lærere og elever under koronanedstengningen. Samtidig beskriver resultatene våre situasjoner som fant sted ved hjemmeundervisning våren 2020. Det er sannsynlig at flere enn våre informanter har gjort like erfaringer. Konklusjonene vi trekker på bakgrunn av resultatene sier derimot med stor sikkerhet noe om hvordan koronanedstengningen påvirket noen lærere og elevers erfaringer med undervisning som fremmer relasjonell forståelse i matematikk og motivasjon for matematikkfaget (Bryman, 2015). Vi har vært tydelige og åpne om alle steg i vår undersøkelse slik at det skal være mulig for andre å senere gjennomgå vårt arbeid, gjennomføre en lignende undersøkelse eller gjøre en egen analyse av våre data og få lignende resultat.

Et annet viktig aspekt med troverdighetsbegrepet knyttet til kvalitativ forskning, omhandler hvilken grad vi som forskere har latt personlige syn og verdier påvirke resultatene i oppgaven (Bryman, 2015). I arbeidet med denne oppgaven har vi selv valgt forskningsspørsmål og teoretisk rammeverk. Vi har utarbeidet intervjuguide, gjennomført intervju og analysert våre data. Det er derfor mulig at vi som forskere kan ha påvirket oppgaven i en eller annen retning. Vi vil allikevel argumentere for at dette i liten grad er tilfellet, og i hvert fall ikke i en slik grad at resultatene er blitt nevneverdig påvirket. Bakgrunnen for denne påstanden er at dette er en problemstilling vi har vært oppmerksom på gjennom hele arbeidet med prosjektet. Samtidig har det eksistert en viss grad av ytre kontroll ved at veilederne våre har vært involvert gjennom hele prosessen. I tillegg vil vi argumentere for at en konsekvens av oppgavens gjennomføring som et samarbeid mellom to personer, har vært en form for internkontroll hvor alle avgjørelser og konklusjoner i oppgaven er blitt vurdert og diskutert oss imellom.

4.4 Analyse

Analysen baserer seg på data fra transkriberte intervjuer med individuelle lærere og fokusgruppeintervjuer med elever. Første steg var å kode intervjuene slik at relevant datamateriale kunne hentes ut. Intervjuene ble i første omgang kodet basert på om utsagnene omhandlet undervisning som skjedde før den opprinnelige nedstengningsperioden i mars–mai 2020, under perioden, eller etter perioden. Deretter ble utsagnene kodet i henhold til innholdet i utsagnene. Kodingen skjedde etter de følgende fire kategoriene: “digitale

virkemidler”, “erfaringer”, “forståelse”, og “motivasjon”. Til slutt differensierte vi utsagnene i henhold til om de omhandlet fordeler eller ulemper (Bryman, 2015).

Etter intervjuene var kodet, gjennomførte vi en todelt analyse. I første del tok vi for oss de deltakende lærernes utsagn knyttet til hvordan overgangen til heldigital undervisning påvirket undervisningen, med tanke på å fremme relasjonell forståelse i matematikk (resultatene er presentert i delkapittel 5.1). Analysen er gjort ved å vurdere i hvilken grad undervisningen, før og under nedstengningen, inneholdt kjennetegn på undervisning som fremmer relasjonell forståelse i tråd med underkapittel 4.5.1. Deretter sammenlignet vi lærernes undervisning før og under nedstengningen. I andre del av analysen tok vi for oss elevenes syn på hvordan endringen fra undervisning i klasserommet til heldigital undervisning har påvirket deres motivasjon for matematikkfaget. Analysen av elevenes utsagn ble gjennomført i samsvar med klassifiseringen presentert i underkapittel 4.5.2 (resultatene er presentert i delkapittel 5.2).

I de følgende underkapitlene vil vi presentere analyseverktøyene som er brukt for å analysere dataene fra de gjennomførte intervjuene. Først vil vi presentere verktøyet for klassifisering av læreres undervisning, og deretter presentere metoden for klassifisering av elevenes opplevde motivasjon i matematikkfaget.

4.5.1 Klassifisering av undervisning med tanke på relasjonell forståelse

Som nevnt tidligere er det flere kjennetegn på undervisning som fremmer relasjonell forståelse. I vår analyse har vi derfor valgt å se etter disse kjennetegnene i datagrunnlaget, for å sammenligne graden av relasjonell forståelse i lærerne sin undervisning før og under koronanedstengningen.

I tabell 3 presenterer vi kjennetegnene vi så etter når undervisningen ble beskrevet av lærere og elever. Denne tabellen er basert på kjennetegnene trukket frem av Skemp (1979) og Smith et al. (2018) i delkapittel 3.3. Etter at intervjuene var transkribert så vi på utdragene kodet som relevante for “digitale virkemidler” og “erfaringer”. Vi vurderte deretter om utsagnene inneholdt kjennetegn gjengitt i tabell 3. Vår vurdering ga grunnlag for å sammenligne endringen i tilnærming til undervisning som fremmer relasjonell forståelse før og under koronanedstengningen.

Tabell 3: Kjennetegn på undervisning som fremmer instrumentell og relasjonell forståelse

Instrumentell forståelse	Relasjonell forståelse
- Regler for utregning	- Problemløsning
- Metodefokus	- Matematiske diskusjoner
- Vurderingsrettet	- Utforskende oppgaver
	- Sammenhenger
	- Ulike representasjoner av samme konsept
	- Flere løsningsmetoder
	- Tidkrevende å bygge opp

4.5.2 Klassifisering av elevers rapporterte motivasjon

For å vurdere påvirkningen på elevenes motivasjon har vi valgt å ta utgangspunkt i elevenes egne utsagn knyttet til motivasjon, og deres tanker om undervisning under koronanedstengningen generelt. I henhold til det fortolkende paradigmet gjorde vi en tolkning og kategorisering av utsagnene i henhold til behovene beskrevet i selvbestemmelsesteori, indre og ytre motivasjon, og teori om mestringsstro (Deci & Ryan, 2000; Bandura, 1997). I tillegg vil vi trekke frem elementer elevene selv uttrykte hadde positiv eller negativ effekt på egen motivasjon ved heldigital undervisning. I kapittel 5.2 vil vi presentere utsagn vi anser som relevante fra intervjuene for å vurdere elevenes motivasjon. Sammen med utsagnene vil vi begrunne vår tolkning og kategorisering i henhold til tabell 4.

Tabell 4: Sentrale element i motivasjonsteoriene

Selvbestemmelsesteori	Indre / Ytre motivasjon	Mestringsstro
- Kompetanse	- Indre motivasjon	- Selvoppfattet mestringssevne
- Autonomi	- Ytre motivasjon	- Klasseroms struktur: samarbeid vs. Konkurransen
- Tilhørighet	- Ytre autonom motivasjon	- Elevenes arbeid med teknologiske virkemidler

Til slutt vil vi trekke frem relevante utsagn knyttet til lærernes oppfatning av klassenes motivasjon. Lærernes oppfatning vil gi et mer helhetlig bilde av hver enkelt classes motivasjon, mens elevenes beskrivelser gir innblikk i motivasjonen til den enkelte elev.

Målet med motivasjonselementet i oppgaven er ikke å måle elevenes motivasjon, men å sette deres selvrapporterte motivasjon i sammenheng med koronasituasjonen og lærernes tilnærming til undervisning.

4.6 Ethiske vurderinger

I denne undersøkelsen har vi gjennom intervjuer hentet inn data som omhandler lærere og elevers personlige meninger og opplevelser knyttet til en uvanlig undervisningssituasjon. Som forskere har vi et ansvar for at både informasjonen vi får tilgang til, og informantene, blir behandlet med respekt.

Før intervjuene leste informantene gjennom, og skrev under, samtykkeskjema (se vedlegg 10.2 og 10.3). Den viktigste informasjonen fra samtykkeskjema ble i tillegg formidlet muntlig i starten av intervjuene, og eventuelle spørsmål ble besvart. Informantene fikk informasjon om hvordan intervjuet skulle gjennomføres, hva som ville bli aktuelle temaer og at intervjuene ble tatt opp på diktafon. Vi minnet også alle informantene på at deltagelsen var frivillig, og at de hadde mulighet til å trekke seg ved senere tidspunkt hvis de ønsket.

I samsvar med retningslinjer fra Universitetet i Agder ble lydfiler tatt opp på diktafon uten internett-tilkobling. Lydfilene ble deretter lastet opp på UiA sitt OneDrive-område og slettet fra diktafonen. Alle navn, skoler og eventuelle andre institusjoner ble anonymisert ved transkribering. Videre har vi forsøkt å respektere alle informanternes utsagn likt og unngå å sette informanter opp mot hverandre (Bryman, 2015).

5. Resultater fra analyse av innsamlede data

I dette kapittelet vil vi se på hva tre lærere rapporterte om det å undervise mot relasjonell forståelse under koronanedstengningen. Deretter vil vi presentere elevenes utsagn og tanker knyttet til deres egen motivasjon ved heldigital undervisning, og sette de i sammenheng med lærernes generelle oppfatning av elevers motivasjon under nedstengningen.

5.1 Undervisning med fokus på å fremme relasjonell forståelse

I dette delkapittelet presenterer vi relevante resultater fra intervjuene med lærere og elever, som går på undervisningsform, læreres erfaring og elevers utbytte. Disse temaene er valgt for å gå i dybden på analysens kategorier: “digitale virkemidler” og “erfaringer”. Resultatene presentert i kapittel 5.1 vil vi drøfte i kapittel 6.

5.1.1 Læreres tidligere erfaring med digital undervisning

Med tanke på tidligere erfaringer med digital undervisning, fortalte lærer Richard at han på 1990-tallet var med på et prosjekt, hvor det ble holdt veiledning for fagskoleelever fra hele fylket heldigitalt.

Lærer Richard: Vi satt og streama på et kamera. Men, de så meg, men jeg kunne ikke se de, også hadde man chat-funksjon slik at de kunne stille spørsmål. Så vi satt jo bare å stirra inn i, det var jo null respons. det gikk an å ha litt sånn forelesning, men det var jo hva de holdt på med i andre enden, hadde vi ingen aning om. Og det var mye datateknisk trøbbel og sånn, så det ble med den ene terminen.

Erfaringen lærer Richard satt igjen med herfra, tyder på at heldigital undervisning fungerte dårlig på 1990-tallet. Lærer Richard nevnte her utfordringer knyttet til kommunikasjon med elevene da de kun hadde en chatfunksjon. Det var heller ingen mulighet til å vite hva elevene holdt på med, da ingen hadde webkamera eller lignende.

Hverken lærer Ylva eller lærer Tove hadde nevneverdig erfaring med å undervise heldigitalt, men lærer Ylva hadde i en tidligere stilling drevet med noe undervisning ved hjelp av video.

Lærer Ylva: [...] Jeg har jobbet på (med vitenskapsformidling) og da har vi jo hatt inne klasser på sånn klassebesøk og sånn, og da har jeg av og til hatt noe sånn halvdigitalt. At noen elever har vært med på kamera. Men det er veldig, veldig lite altså.

Både lærer Ylva og lærer Tove presiserte at undervisningssituasjonen som oppsto under nedstengningen, opplevdes som helt ny.

5.1.2 Undervisning før nedstengning

For å danne et grunnlag for sammenligning av matematikkundervisningen til lærerne før og under koronanedstengningen, ble lærerne bedt om å forsøke å beskrive en typisk undervisningstime ved vanlig skoleundervisning.

Intervjuer: [...] først noen spørsmål som bare går på før nedstengningen skjedde. Så hvordan var en typisk matematikktime før alt ble digitalt?
[...]

Lærer Richard: Altså en typisk matematikktime, er jo ikke noe som er en typisk matematikktime, fordi man prøver jo å variere en del og sånn. Så det varierer veldig. [...] Og en typisk time, nei det, vi hadde jo tre dobbelttimer i uka og jeg er glad i å gi dem gruppearbeid og oppgaver hvor de sitter og jobber og lærer ved å jobbe. Eeéh, så det er vel kanskje det som er typisk, [...]

Lærer Richard uttrykte at det var vanskelig å beskrive en typisk matematikktime, men påpekte snarere at han forsøker å variere undervisningen. Samtidig nevnte han gruppearbeid og “læring ved å jobbe” som ofte brukte metoder. Disse arbeidsformene forstår vi som undervisningsformer som legger til rette for henholdsvis matematiske diskusjoner og utforskning, kjennetegn nevnt i tabell 3. Om lærer Richards typiske form på undervisningen svarte Riad:

Riad: Det startet vel med forelesning. Det var faktisk, han la opp undervisningen ganske likt som han hadde i klasserommet. Sånn jeg husker det. Det var først forelesning, gikk gjennom et nytt tema og så delte han opp i grupper, sånn breakout rooms og så gjorde man oppgaver. Og så kan man diskutere der og så kunne man tilkalle lærer hvis man ønsker hjelp. Hvis jeg husker riktig.
[...]

Riad: Ja jeg ser for meg det. (Lærer Richard) er glad i å ha det på sin måte og når han har kommet inn i et system som han underviser på skolen, så gjør han det sikkert på, eller så gjør han det på Zoom og. Så, ja.

Riad beskrev lærer Richard sin undervisning før og under nedstengningen som svært lik. Basert på Riad sitt utsagn tolker vi at lærer Richard sine timer fulgte en kjent struktur, sett med elevenes øyne, bestående av forelesning etterfulgt av arbeid i grupper. Ved heldigital undervisning i Zoom har gruppearbeidet blitt gjennomført i breakout rooms, som lar mindre grupper elever jobbe sammen i virtuelle rom. Vi oppfatter ikke at lærer Richard og Riad sine utsagn presenterer motsetninger, men opplever snarere at de utdyper hverandre. Riad beskrev den vanligste strukturen, mens lærer Richard beskrev innholdet i de ulike sekvensene og hva som varierer.

På samme spørsmål om å beskrive en typisk matematikktime før nedstengningen, svarte lærer Tove:

Lærer Tove: Jeg vil jo si at typisk er kanskje det at de får en liten utforskningsoppgave i begynnelsen og så prøver vi å oppklare det i plenum, og så jobber de da videre med oppgaver.

Mens lærer Ylva svarte:

Lærer Ylva: Siden det er yrkesfag, så jobber jeg alltid med å yrkesrette det så godt det lar seg gjøre. Så vi introduserer ofte et tema ved [...] at jeg tar opp et problem som de har på elektrofaget. Tar opp en motor som jeg sier: "Ja dere, denne motoren kjenner dere jo til fra elektrofaget". Og så kjenner de kanskje til disse kurvene, men så vet de ikke hva det er for noe matematisk og så starter vi der. Og så diskuterer vi rundt det og da får de komme med mye innspill, for de kan jo mye mer om elektrofagene enn det jeg kan. Og så knytter jeg inn matematikken etter hvert som vi driver oss, hverandre fremover. Og det er gjerne på den enkelttimen, for det er den vi har først i uken. Og så på dobbelttimen, time en, så jobber vi med typiske oppgaver, kall det vanlig klassisk undervisning med oppgavejobbing, for de trenger jo mengdetrening. Og i time to så er det, [...] den siste timen vi har i uken, så har vi en praktisk oppgave. En LIST-oppgave, lav inngangsterskel høyt tak. [...] Eller en

problemløsningsoppgave. Et eller annet for å avslutte uken med noe relevant da, men en litt annen type oppgave.

Alle tre lærere beskrev altså relativt like matematikktimer. Lærer Ylva trakk blant annet frem at hun ofte hadde problemløsningsoppgaver, mens lærer Tove nevnte utforskningsoppgaver. Alle la opp til både matematiske diskusjoner i form av gruppearbeid og at elever skulle få prøve seg på å oppdage og utforske ulike aspekter ved matematikken på egen hånd. Hvordan de gikk frem for å gjøre dette var noe ulikt. Sett i sammenheng med kjennetegn ved undervisning som fremmer instrumentell og relasjonell forståelse (se tabell 3) ser vi at alle gjennomførte undervisning som inneholdt flere undervisningstilnærminger som fremmer relasjonell forståelse. Felles for alle de tre lærerne er blant annet at de forsøkte å legge til rette for matematiske diskusjoner og utforskende oppgaver.

Lærer Richard ble deretter spurt om han hadde en klar plan for undervisning da skolen stengte.

Intervjuer: [...] når det kom til nedstengningen i mars 2020, hadde du noen klar plan for hvordan du ville legge opp undervisningen for den R1-klassen?

Lærer Richard: Ikke fra dag en. Absolutt ikke. Men en hadde jo læreplanen og hva en skulle gjennom. Og vi visste jo at disse elevene som har R1 skal vi ha videre neste år i R2, så vi måtte jo på en måte gjennom pensum uansett. Så sånn sett var jo planen klar, men det var jo som hele samfunnet veldig mye usikkerhet. Så vi visste ikke helt hva vi skulle gjøre, og hvordan vi skulle gjøre det osv. Så jeg hadde ikke noen plan på det nei. Heheh. På ingen måte.

Lærer Richard hadde altså ingen plan for hvordan han så for seg å undervise forut for nedstengningen 12. mars. Han trakk frem at det generelt var mye usikkerhet blant lærerne knyttet til gjennomføring av undervisning i starten av nedstengningen. Også lærer Ylva og lærer Tove svarte at de ikke hadde noen plan på forhånd og at undervisningen ble til underveis.

Lærer Ylva: Nei det må jeg jo innrømme at der ble veien veldig til mens man gikk. [...]

Alle lærerne beskrev den første tiden under nedstengningen som en periode med usikkerhet og forvirring knyttet til hvordan undervisning og organisering skulle gjennomføres.

5.1.3 Digital undervisning under nedstengning

Nedstengningsperioden ble innført med umiddelbar virkning. I det følgende utdraget prøvde lærer Richard å huske tilbake på de første undervisningstimene rett etter nedstengningen:

Lærer Richard: [...] Jeg husker skolen kastet seg rundt og fikk lisenser på Zoom, sånn at vi kunne bruke Zoom så mye vi ville. Men det måtte jo testes ut, så jeg tror ikke det var så mye faglig. Da var det vel mer at jeg sendte ut meldinger til elevene i itslearning og sa på en måte at dere må jobbe med disse oppgavene. Send meg melding hvis dere lurer på noe. Tror jeg i hvert fall, men jeg husker ikke 100% hvordan det ble gjort de første dagene.

Også lærer Ylva og lærer Tove beskrev sine første timer på lignende vis med oppgaver gitt over itslearning; Itslearning er en digital læringsplattform hvor lærere kan laste opp filer og informasjon til elevene samt sende meldinger. Vi oppfatter at denne tilnærmingen til undervisning inneholder få kjennetegn som fremmer relasjonell forståelse (se tabell 3), da den ikke åpner for matematiske diskusjoner og gruppearbeid. Hvilken forståelse som fremmes vil dermed kun være gitt av hvilke type oppgaver elevene ble gitt. Lærer Ylva fortalte at dette varte i to uker for hennes klasse da hele avdelingen hadde en forventning om at nedstengningen kun skulle vare så lenge:

Lærer Ylva: [...] For da trodde vi nedstengningen bare skulle vare i to uker. Så da var det litt sånn: “Jaja, vi klarer to uker med: se videoer, gjør oppgaver”. Det var jo ikke ideelt på noe vis, men på en IT-gruppe så gikk det ganske greit.

Alle tre lærere uttrykte at de utover i perioden fant en undervisningsform som de opplevde at fungerte. Lærer Richard fortalte at han fikk til et opplegg som han syntes fungerte greit, men det var tidkrevende å forberede. Videre fortalte lærer Richard at han til vanlig foretrakk å få innspill fra elever for å skape diskusjoner og samtaler, men at denne formen for undervisning var tilnærmet fraværende i perioden med hjemmeskole. Derimot ble timene bestående av mye forelesning, innleveringer, krevde nøye planlegging og åpnet for lite fleksibilitet. Lærer Richard opplevde å måtte vite hva som skulle skje hvert femte minutt. Den heldigitale undervisningen krevde for lærer Richard mye forberedelse og retting. Han sier at en

konsekvens av dette ble at undervisningen fikk et tydeligere preg av instrumentell forståelse under koronanedstengningen:

Lærer Richard: Jeg tror nok det ble mer instrumentelt under koronaen. Det var vanskeligere å lage diskusjonsoppgaver og sånn. Og det er klart det var litt unntakstilstand, så målet var på en måte å komme gjennom. Så det ble nok mer instrumentelt under korona.

Lærer Ylva uttrykte også at hennes undervisning fikk et mer instrumentelt preg. Begrunnelsen for det instrumentelle preget var blant annet at hun ikke lenger hadde mulighet til å la elevene jobbe i større grupper, og muligheten til å knytte matematikken til noe praktisk og håndfast elevene kjente til, forsvant delvis. Med andre ord forsvant muligheten for matematiske diskusjoner med større grupper og muligheten til å se på sammenhenger mellom matematikkfaget og yrket elevene utdannet seg mot.

Lærer Tove opplevde derimot at gruppearbeid med utforskende oppgaver i matematikkundervisningen var lettere å få til under nedstengningen:

Lærer Tove: På en måte var dette med utforskning kanskje litt lettere på Zoom, når de jobber i grupper og diskuterer.

Vi forstår dette som at lærer Tove opplevde at denne typen undervisning med utforskning i grupper som var ment å fremme relasjonell forståelse fungerte bedre heldigitalt, i samsvar med tabell 3.

Alle lærerne hadde fra starten, eller fikk utover i perioden, tilgang på nettbrett som lot dem skrive for hånd og overføre direkte til PC som en form for digital tavle. Skolene til de intervjuede lærerne kjøpte etter hvert også lisenser på Campus Inkrement, som er et norsk verktøy for omvendt undervisning.

Lærer Richard: Jeg må også si at vi kjøpte Campus Inkrement, som vi brukte som et supplement. For det var en del elever som følte at de ikke fikk så mye utbytte av undervisning når de satt. Sånn at jeg prøvde å gjøre det obligatorisk å gå gjennom noen sanne økter på Campus Inkrement. Det funkete dårlig. Mange

som syntes det var kjedelig, og sånn som meg syntes at det går veldig treigt og sånn å sitte på det (Campus Inkrement). Men for noen elever, så da kunne jeg se hvem som gjorde hva og sånn.

Fordelen med Campus Inkrement er at man kan få informasjon om hva elevene har jobbet med. De gangene lærer Richard prøvde å gjennomføre obligatoriske økter med verktøyet, fungert det dårlig. Lærer Richard påpekte at det har fungert godt som supplement, men ikke kunne erstatte hans vanlige undervisning. Dette samsvarer med oppfatningen elevene hans hadde av Campus Inkrement. Også lærer Ylva og lærer Tove brukte Campus Inkrement som supplement, blant annet ved at det var lekse å se på video, samt å gjøre tilhørende oppgaver. I likhet med lærer Richard, trakk lærer Ylva frem at Campus Inkrement fungerte dårlig alene. Hennes nåværende 2P-klasse hadde kun undervisning som brukte Campus Inkrement under nedstengningen. Om undervisningsformen sa Pia:

Pia: Jeg tror det var Campus. Men det var bare, det var liksom bare lagt opp til å se de videoene. Og så var det ikke noe mer. Og hvis det var vanskelig og sånn, så fikk vi ikke noe hjelp.

Utover i perioden syntes lærer Richard det fungerte bra å forberede undervisningsopplegg på Power Point. Han presenterte mens han skrev på presentasjonen og stilte spørsmål til elevene, for så å vise og løse oppgaver. Deretter delte han klassen i grupper på 4–5 elever som jobbet sammen. Alle lærerne beskrev oppdelingen i grupper lik som ved ordinær undervisning. Elevene kunne enkelte ganger velge fritt hvem de skulle jobbe med, mens andre ganger var inndelingen tilfeldig, eller forhåndsbestemt. Lærerne sier også at de brukte randomfunksjonen i Zoom, funksjonen setter elevgruppen i tilfeldige grupper med forhåndsbestemt antall. Lærer bevegde seg deretter mellom de ulike virtuelle rommene, for å hjelpe og sjekke at elevene jobbet med faget:

Lærer Richard: [...] Det var det som funket best. For når du var 4–5 stykker, så fikk vi i gang lite gran diskusjoner og sånn, selv om mange grupper bare satt stille og regnet hver for seg og så spurte: “Hva fikk du på oppgave 2?”. Så nesten, i hvert fall etter påske, så var det noe form for gruppearbeid i nesten alle timer. Det funket mye bedre enn at vi satt i plenum.

Lærer Richard opplevde altså at ved å la elevene jobbe i mindre grupper, og ved at han selv bevegde seg mellom disse, fikk han i gang noen matematiske diskusjoner. Selv om lærerne opplevde at gruppearbeid fungerte bra, uttrykte elevene i elevgruppe 1 at noen aspekter ved det å jobbe i grupper også opplevdes som utfordrende.

Rasmus: [...] Hvis man ikke skjønnte det så er det litt vanskeligere for en medelev å forklare når han sitter et annet sted og liksom prøver å forklare: “Ja, men du må gjøre sånn”, og så viser boka. Så blir boka opp ned og. Så akkurat, det var liksom hvis man ikke skjønnte det, så var det vanskelig å si: “Det skjønnte jeg ikke, kan du forklare?” Og hvis han forklarer og du fortsatt ikke skjønnte det så var det litt sånn: “Ja, men jeg skjønner fortsatt ikke”. Så, men det var veldig bra da at (lærer) fløy rundt i alle og så viste da.

Rasmus fortalte om utfordringer knyttet til det å hjelpe medelever ved gruppearbeid. Uten verktøy for å formidle matematikknotatene sine digitalt, ble elevene nødt til å prøve å vise notatene sine foran kamera med varierende resultater. Elevene opplevde det derfor som hjelpsomt at lærer Richard bevegde seg mellom de ulike virtuelle rommene og hjalp elever med spørsmål.

På spørsmål om lærernes bruk av lærebok, svarte lærer Richard at læreboken ble brukt en del, men ikke slavisk. Læreboken fungerte hovedsakelig som oppgavebank og som en samling eksempler elevene kunne se på. I tillegg var undervisningsplanen og lærebokens progresjon lik, og det var derfor naturlig å følge denne. Lærer Ylva brukte læreboken lite ettersom hun syntes den var gammel og utdatert. Skolen til lærer Tove hadde derimot akkurat gått til anskaffelse av Mønster 1T fra Gyldendal i forbindelse med den nye læreplanen i 2020. Hun beskrev boken som rik på utforskende oppgaver og ga inntrykk av at den ble brukt en del i undervisningen.

Ser man lærernes utsagn om deres undervisning under nedstengningen i sammenheng med kjennetegn ved instrumentell og relasjonell forståelse (se tabell 3) i underkapittel 4.5.1 ser vi, at undervisningen dreide mer mot å fremme instrumentell forståelse under nedstengningen. Dette skyldes blant annet at lærer Richard og lærer Ylva opplevde at gruppearbeid og diskusjoner fungerte dårligere heldigitalt.

I motsetning til lærer Richard og lærer Ylva, opplevde lærer Tove at gruppearbeid fungerte bedre med tanke på å jobbe med utforskende matematikkoppgaver. I tillegg opplevde lærer Tove at læreboken, ny i 2020, hadde et stort utvalg av utforskende oppgaver.

5.1.4 Læringsutbytte

Et sentralt spørsmål i forbindelse med gjennomføring av heldigital undervisning, er hvor mye elevene faktisk lærer ved slik undervisning, både med tanke på kompetanseelementet i selvbestemmelsesteori og i hvilken grad det er mulig å formidle matematikkfaget ved heldigital undervisning. I dette underkapitlet vil vi se på hvordan koronanedstengningen påvirket formidlingen av faget med tanke på å fremme relasjonell forståelse, og påvirkningen på elevenes læringsutbytte. Senere (underkapittel 5.2.6) vil vi ta for oss hvordan elevenes opplevde læringsutbytte påvirket deres motivasjon.

Intervjuer: [...] Men hvis du skulle satt ord på delinga mellom typiske instrumentelle oppgaver hvor de jobber med en spesifikk type utregning, og mer utforskende matematikkoppgaver. Hvordan ville du beskrevet den delingen? [...] Vi kan ta under korona.

Lærer Richard: Jeg tror nok det ble mer instrumentelt under koronaen. Det var vanskeligere å lage diskusjonsoppgaver og sånn. Og det er klart det var litt unntakstilstand, så målet var på en måte å komme gjennom. Så det ble nok mer instrumentelt under korona [...]. Det var viktigere å legge et grunnlag for neste år, mer enn å. Ikke sant når ikke det ble eksamen og sånn, så ble det til at en prøvde å liksom, hva er det viktigste at de kan før neste år. Og da ble det ofte de grunnleggende tingene.

Lærer Richard mente at undervisningen fikk et noe annet preg under nedstengningen. Kombinasjonen av at situasjonen følte som en unntakstilstand og at undervisningsrammene vanskeliggjorde diskusjonsoppgaver, førte til at undervisningen fikk et mer instrumentelt preg enn ved vanlig undervisning. Lærer Ylva opplevde som lærer Richard at undervisningen fikk et mer instrumentelt preg under nedstengningen. Begrunnelsen til lærer Ylva var at det ikke var mulig å gjennomføre yrkesrettede praktiske oppgaver på samme måte ved heldigital undervisning. Hun mente i tillegg at det var lettere å forholde seg til oppgavearbeid av en mer instrumentell karakter for både lærer og elever. Lærer Tove skiller seg ut ved at hun uttrykte

at undervisningen hadde den samme balansen mellom instrumentelle og relasjonelle oppgaver som tidligere.

Fokuset for lærer Richard gjennom nedstengningen ble at elevene skulle kunne de grunnleggende tingene de trengte for å gå videre til R2 matematikk. Det virker ikke som om elevene oppfattet denne endringen. Elevene beskriver hans undervisning som mer eller mindre lik før og under nedstengningen (se første utdrag fra Riad i underkapittel 5.1.2). Lærer Ylva gjennomførte en lignende endring, og fokuserte på de grunnleggende elementene i faget, ved å presentere oppgaver i tre kategorier: Må, bør og kan. Formålet med oppgavekategoriene var å lette arbeidsmengden til elevene. Lærer Ylva beskrev må-oppgaver som typisk instrumentelle og grunnleggende oppgaver, mens bør- og kan-oppgavene siktet mer på å fremme relasjonell forståelse.

Om elevenes faglige progresjon under nedstengningen sa lærerne:

Lærer Richard: Altså de fleste. De fleste hang for så vidt greit med. [...] Men det var ikke sånn at karakterene endret seg veldig under korona. Men det var vel mer det at vi gikk saktere frem, som gjorde at de. Hvis vi skulle hatt samme progresjonen og eksamen 19. mai [...] så ville det nok gått litt dårligere for mange.

Lærer Ylva: (Jeg) følte at vi hadde fulgt årsplanen ganske greit. Vi var et par uker bakpå på grunn av den starten hvor det bare ble "se videoer, gjør oppgaver", så måtte jeg på en måte ta opp det igjen. Men det var bare et par uker bak det som var planlagt progresjon. Og så ble ikke det et stort problem fordi eksamenene ble avlyst, så da fikk vi jo plutselig bedre tid allikevel.

Lærer Tove: Vi håpet å få avlyse prøver, eller ikke avlyse, men utsette sånn at vi får litt bedre tid. I og med at progresjonen [...] gikk litt tregere. Men det fikk vi ikke, så [...] vi var nødt til å holde de prøvene. Jeg tror vi var, ikke så mange andre skoler som gjorde det. Men vi holdt de prøvene og vi la ned vanvittig mye jobb på å lage de der årsprøvene digitalt. [...]

Lærer Richard opplevde at flesteparten av elevene hang greit med på undervisningen og kunne ikke huske at karakterene til elevene endret seg stort. Samtidig nevnte lærer Richard at han trodde flere av elevene hadde slitt om de skulle hatt progresjon og eksamen tilsvarende et normalår. Alle lærerne uttrykte at den faglige progresjonen gikk noe tregere under nedstengningen.

Når elevene ble spurt om de følte de hadde lært mer eller mindre under koronanedstengningen svarte de fleste i elevgruppe 1 at de følte de hadde lært mindre eller nesten likt som ved vanlig undervisning, elevgruppe 2 var veldig tydelige på at de opplevde å ha lært mindre. Riad følte derimot at han hadde lært mer og pekte blant annet på at karakterene hans hadde blitt bedre i perioden.

Lærer Richards svarte slik på spørsmålet om hvordan hans elever hadde opplevd situasjonen med hjemmeskole:

Lærer Richard: (De flinke elevene) greier seg jo fint uansett, men de svake elevene, også av mine, de sleit mer. Færre å spørre og høyere terskel for å spørre og. Så. Ja. Så jeg håper absolutt ikke at det (nedstengning) skjer igjen. [...] Den perioden var kjip. [...] Og det tror jeg elevene også synes. Enkelte elever syntes det var veldig deilig. [...] De selvstendige elevene syntes nok egentlig at det var ganske greit, men de aller fleste syntes nok det var kjipt. Og særlig de som trenger sosial kontakt, og dem som har ja, litt trange forhold hjemme og sånn. Så ble det veldig kjedelig. Og det var vanskelig å opprettholde trykket også, det var det.

Lærer Ylva og lærer Tove hadde lignende erfaringer:

Lærer Ylva: I starten så følte jeg at det var litt enten eller. De som var interessert i matte og likte matte, de holdt arbeidstrykket oppe, mens de som syntes at matte ikke er det gøyeste faget, de så sitt snitt til å ta litt fri da og gjorde ikke oppgavene fordi at de visste at de fikk jo ikke fravær uansett. Men så etter hvert, når man innså at dette skulle vedvare og vi fikk hatt noen ordentlige samtaler og oppbacking fra avdelingsleder, så opplevde jeg at læringstrykket kunne holdes greit oppe. Men på et lavere nivå da enn om vi hadde vært i

klasserommet. Men det ble jo stadig vanskeligere å holde de minst motiverte elevene i gang desto lengre det dro ut. [...]

Lærer Tove: Jeg har inntrykk av at elevene er mer aktive i klasserommet. Det er mitt inntrykk. Men det kan hende at jeg tar feil. For det er flere elever som har sagt at de synes det var helt okey med hjemmeundervisning. For jeg legger i hvert fall, jeg planlegger det godt og prøver å være bevisst at jeg vil at de skal føle det som nyttig, digital undervisning. At de ikke skal føle at det er som fri. Og jeg vil si at det er forskjell fra elev til elev. Noen opplever det som ganske nyttig, andre opplever det som at det er fri.

Lærer Richard og lærer Ylva var tydelige på at heldigital undervisning først og fremst var en undervisningsform som passet de selvstendige elevene, og alle hadde et inntrykk av at det er vanskeligere å holde trykket oppe ved heldigital undervisning. I tillegg trakk lærer Richard frem at perioden må ha vært ekstra hard for faglig svake elever og elever som trenger sosial kontakt.

Lærer Richard: Altså. Viktigste erfaring er at det var en himla kjip måte å undervise på. Og jeg vil helst ikke prøve det igjen i det hele tatt. [...] Det er mye vanskeligere å følge opp elever. Terskelen for å spørre om hjelp, for eksempel, er veldig mye høyere.

Samlet sett beskrev lærer Richard hele nedstengningsperioden som rett og slett “kjip”. Han fortalte at det var mye vanskeligere å følge opp elever og at han trodde læringsutbyttet til elevene ble mye dårligere.

5.1.5 Elever om undervisning med fokus på å fremme relasjonell forståelse

Vi var interessert i hvordan elevene oppfattet lærernes tilnærming til undervisningen. Vi spurte derfor elevene om de hadde opplevd at undervisningen hadde vært på en form som kunne fremme relasjonell forståelse.

Intervjuer: [...] ble dere noen gang utfordret på oppgaver hvor dere ikke hadde en oppskrift på løsning?

Riad: Ja, eller det er kjent i han (lærer Richard) sitt, på en måte, hvordan han lærer bort. [...] når vi er i klasserom så er det, kan vi diskutere og da blir det, når vi ikke diskuterer det vi skal, så får han med seg det med en gang. Når vi satt i breakout rooms og han hadde gitt oss en vanskelig oppgave som ingen skjønnte, ingen. Ja, man måtte på en måte tenke ordentlig for å skulle få til noe, så gikk jo praten ofte i noe annet. Eller i ikke prat i det hele tatt.

Elevene i fokusgruppe 1 fortalte at det var kjent fra lærer Richard sin undervisning at han ga oppgaver hvor elevene skulle finne egne løsningsstrategier. Elevene beskrev også at lærer Richard bevegede seg mellom de ulike gruppene på Zoom og hjalp elever videre med oppgaver. Riad fortalte at det var mer utfordrende å diskutere over Zoom enn i klasserommet fordi praten lett fløt over i annet enn matematikk, hvis det ble gitt oppgaver elevene ikke forsto.

Elevene i fokusgruppe 2 hadde ikke samme opplevelse av undervisningen som foregikk under nedstengningen. Per uttrykte i intervjuet at de for det meste bare jobbet med rutineoppgaver. Formen på oppgavene var gitt av at elevene ble satt til å jobbe i Campus Inkrement stort sett hele semesteret, og at den eneste variasjonen de kunne huske, var at de ved to anledninger ble satt til å jobbe med oppgaver fra pensumboka.

5.1.6 Oppsummering av undervisningen gjennomført under koronanedstengningen

I tabell 5 har vi kort oppsummert de fire undervisningspraksisene som kom frem i intervjuene. Tabellen beskriver undervisningspraksiser før koronanedstengning, under koronanedstengning, og eventuelle endringer nedstengningen medførte. I tillegg viser tabellen hvordan lærerne har erfart at endret undervisningspraksis har påvirket elevenes læringsutbytte. Under vil vi vurdere tabell 5 i sammenheng med tabell 3 som omhandler kjennetegn ved instrumentell og relasjonell forståelse.

Beskrivelsene tabell 5 bygger på er fra ulike informanter og er derfor ikke direkte sammenlignbare. Dette er fordi de ulike informantene kan ha vektlagt og utelatt ulike elementer knyttet til undervisningen.

Tabell 5: Oversikt over undervisning før og under koronanedstengningen

	Lærer Richard og Fokusgruppe 1	Lærer Ylva	Lærer Tove	Fokusgruppe 2
Før nedstengning	<p>Elementer i undervisningen som fremmer relasjonell forståelse.</p> <p>Timer som inneholdt:</p> <p>Forelesning</p> <p>Gruppearbeid</p> <p>Diskusjon</p> <p>Oppgaver uten kjent prosedyre</p>	<p>Elementer i undervisningen som fremmer relasjonell forståelse.</p> <p>Timer som inneholdt:</p> <p>Yrkesretting</p> <p>Praktiske eksempler</p> <p>Forelesning</p> <p>Mengdetrening</p> <p>Problemløsnings-/LIST-oppgave</p>	<p>Elementer i undervisningen som fremmer relasjonell forståelse.</p> <p>Timer som inneholdt:</p> <p>Utforskning</p> <p>Plenums diskusjon</p> <p>Forelesning</p> <p>Oppgaver</p>	<p>N/A</p> <p>(Ingen data)</p>
Under nedstengning	<p>Noe mer fokus på å utvikle instrumentell forståelse</p> <p>Timer som inneholdt:</p> <p>Forelesning</p> <p>Forsøk på diskusjon</p> <p>Gruppearbeid</p> <p>Mer fokus på grunnleggende elementer i faget.</p> <p>Supplementert med Campus Inkrement</p>	<p>Noe mer fokus på å utvikle instrumentell forståelse</p> <p>Timer som inneholdt:</p> <p>Først på formen "lese, gjør oppgaver"</p> <p>Eksempelvideoer</p> <p>Må, bør og kan oppgaver</p> <p>Mer prosedyrefokuserte oppgaver</p> <p>Supplementert med Campus Inkrement</p>	<p>Lik eller større grad av undervisning som fremmer relasjonell forståelse</p> <p>Timer som inneholdt:</p> <p>Forelesning</p> <p>Diskusjon</p> <p>Gruppearbeid</p> <p>Supplementert med Campus Inkrement</p>	<p>Svært liten grad av relasjonell forståelse</p> <p>Timer som består av:</p> <p>Campus Inkrement videoer og oppgaver.</p>

	Tregere progresjon	Tregere progresjon	Tregere progresjon	
Endring	Mer rettet mot å utvikle instrumentell forståelse	Mer rettet mot å utvikle instrumentell forståelse	Lik eller mer undervisning som fremmer relasjonell forståelse	N/A
Læringsutbytte ved heldigital undervisning	Mer tidkrevende å oppnå	Mer tidkrevende å oppnå	Mer tidkrevende å oppnå	

Ved å sammenligne tabell 3 og intervjuene oppsummert i tabell 5 kan vi si noe om hvordan koronanedstengningen påvirket undervisningen til de tre intervjuede lærerne, med tanke på å fremme relasjonell forståelse. De tre lærernes undervisning før nedstengningen inneholdt alle noen av kjennetegnene nevnt i tabell 3. Lærer Richard nevnte arbeid i grupper og at elevene skulle «lære ved å jobbe», noe vi tolket som utforskningsoppgaver. Lærer Ylva fortalte at hun prøvde å knytte sammenhenger mellom matematikken og det elevene kjente fra før ved å yrkesrette matematikkoppgavene og gi elevene problemløsningsoppgaver. Lærer Toves matematikktimer før koronanedstengningen besto ofte av utforskende oppgaver som ble diskutert felles i klassen etter elevene hadde fått jobbet med dem.

Med koronanedstengningen endret undervisningen seg. Både lærer Richard og Ylva fortalte at diskusjonsoppgaver fungerte dårligere med heldigital undervisning. Undervisningen gikk tregere, det ble mer fokus på grunnleggende oppgaver og det å “komme igjennom faget”. Grunnleggende oppgaver forstår vi som relativt enkle oppgaver som ofte har fokus på metode og utregning. At fokuset ble på “å komme igjennom faget” tolker vi som at undervisningen ble mer vurderingsrettet fordi både lærer Richard og lærer Ylva fokuserte på å dekke de grunnleggende målene i læreplanen. At undervisningen fikk et større metodefokus og ble mer vurderingsrettet, kjennetegn på undervisning som fremmer instrumentell forståelse i tabell 3, kan forklare hvorfor lærer Richard og lærer Ylva opplevde at deres undervisning ble mer rettet mot å fremme instrumentell forståelse. Lærer Richard og lærer Ylva opplevde i tillegg at progresjonen gikk tregere ved heldigital undervisning. Mangel på tid kan ha vært en avgjørende faktor for at de ikke underviste på en form som fremmet relasjonell forståelse i samme grad som før koronanedstengningen.

Lærer Tove opplevde derimot at utforskende arbeid i grupper fungerte godt og at den nye læreboken var en kilde til mange gode utforskende oppgaver. Mer utforskning og

gruppearbeid kan forklare hvorfor lærer Tove ikke opplevde at hennes undervisning ble mer rettet mot å fremme instrumentell forståelse under koronanedstengningen, selv om også hun uttrykte at undervisningen gikk tregere og ga inntrykk av at undervisningen ble mer vurderingsrettet.

5.2 Elevenes opplevelse av egen motivasjon for matematikkfaget

I kapittel 5.2 vil vi presentere relevante funn knyttet til elevenes motivasjon ved heldigital undervisning. Fra analysen av våre data peker de følgende kategoriene seg ut når det kommer til påvirkningen på elevenes motivasjon: “Distraksjoner og struktur”, “tilhørighet til medelever og lærer”, “spørsmål og diskusjoner” og “klasseromskultur og kamerabruk”. Vi vil også presentere motiverende faktorer og oppfattet læringsutbytte.

5.2.1 Faktorer som demotiverer: Distraksjoner og struktur

Det er et fellestrekk for alle elevene at distraksjoner ble nevnt som en faktor som påvirket motivasjonen ved heldigital undervisning. Riad sa tidlig i intervjuet:

Riad: Men det var jo begrenset hvor mye vi kunne lære. Fordi det er jo fryktelig vanskelig å ta til seg all informasjonen når man har hele verden på en PC og du skal se på den PC-en, så er det mye. Eller det er veldig fristende å se på noe annet.

Det samme kommer frem i utsagn fra de andre elevene:

Roger: Jeg vil si det er dårligere motivasjon hjemme, siden der er det så mye annet som er gøyere å holde på med. Mens på skolen så er det det du skal holde på med, så da blir du litt motivert til å gjøre det [...].

Rolf underbygget utsagnene fra Riad og Roger, og påpekte at det er lett å drive over i andre ting når du ikke jobbet i klasserom med lærer. Rasmus reflekterte videre rundt selvstendigheten som krevdes ved hjemmeskole:

Rasmus: Så jeg vil si at. Jeg synes det var veldig greit med hjemmeskole, men det krevde jo mer selvstendighet da. For du måtte være litt. Måtte være bevisst

og sette av tid og klare å stenge ute alt av forstyrrelser og sånn. Og det er krevende når det er sommer og 25 grader og venner lurert på om du vil være med ut og bade.

Distraksjoner som å gjøre andre ting på PC-en eller å være med venner, gjorde at alle elevene i fokusgruppeintervjuene opplevde det utfordrende å jobbe selvstendig. Hvordan utfordringen ble håndtert, varierte hos elevene avhengig av hvilken grad av autonomi de opplevde i matematikkfaget. Dette er i tråd med lærer Richard sin oppfatning av hvordan elevene håndterte distraksjoner:

Lærer Richard: Også er det jo, hvis de begynner å kjede seg litt, så er det veldig mye lettere å gjøre ting hjemme, som ikke er matte.

Også Pia uttrykte at viljen til å jobbe selvstendig ble svekket av distraksjoner:

Pia: Det er jo at læreren ikke var til stede og liksom når du er hjemme og du har liksom mobil og alt sammen rundt deg i tillegg.

En konsekvens av disse distraksjonene var at Roger opplevde at matematikken var mer tidkrevende ved heldigital undervisning. Rasmus sa seg enig, men påpekte at overgangen fra R1 til R2 matematikk kunne blitt utfordrende uten alt arbeidet:

Rasmus: [...] Brukte jo mer tid på matten i denne her, i koronatiden, enn en ville brukt på skolen. Men det veide jo opp i andre fag da. Vi hadde mye mindre i de andre fagene. Og sånn sett, hvis vi ikke hadde hatt den, hadde hatt alle de timene vi hadde i matten og den tette oppfølgingen, så tror jeg at vi hadde slitt med overgangen fra R1 til R2. Og slitt med helårsprøven til sommeren.

Rolf uttrykte ikke tydelig hvordan heldigital undervisning påvirket tidsbruken i matematikk, men påpekte at han likte at læreren satt opp alt de skulle gjøre, slik at de slapp å finne ting de måtte gjøre selv. Riad skilte seg tydelig ut ved at han beskrev perioden slik:

Riad: Jeg chilla. Jeg levde livet!

I intervjuene fremkom det at distraksjoner som PC, mobiltelefon og ønske om å gjøre andre ting enn å jobbe med fag, har påvirket fokuset til elevene ved heldigital undervisning. Hvor forstyrrende disse distraksjonene opplevdes, ble forsterket av at elevene ikke jobbet i klasserommet hvor læreren er tilstedeværende og passer på at de jobber med faget. Med ett unntak opplevde elevene det utfordrende at det krevdes økt grad av selvstendighet for å fokusere på matematikken. Den økte graden av selvstendighet og distraksjoner er to faktorer elevene trakk frem som demotiverende ved hjemmeskole. Den negative påvirkningen på motivasjon hos de fleste elevene kan knyttes til at behovet for autonomi ikke ble dekket i den heldigitale undervisningen. Elevene var ikke selvstendige nok til å arbeide på en måte som underbygger behovet for autonomi, og hadde behov for at lærer var tilstedeværende for å unngå at distraksjoner påvirket deres selvstendige arbeid.

5.2.2 Tilhørighet til medelever og lærer

Enkeltindividet har ifølge selvbestemmelsesteori et behov for tilhørighet til en sosial gruppe, behovet for tilhørighet blir dekket ulikt av de forskjellige elevene. Ved heldigital undervisning fikk ikke lenger elevene den sosiale kontakten med medelever i klasserommet. Hvordan elevene forholdt seg til lærer, endret seg også når de jobbet heldigitalt. Endringen fra klasseromsundervisning til heldigital undervisning kan ha påvirket elevenes opplevde tilhørighet. Læreren hadde ikke mulighet til å se dem på samme måte, og elevene opplevde ikke at lærer var like tilgjengelig når de jobbet i grupper.

Rolf: Det er jo noe å jobbe i timene med en lærer som ser på. Hvis du begynner å se på noe annet på PC-en, eller det går litt tregt når du prater med andre, så ser læreren det med en gang og tar tak i det [...]

Riad opplevde det samme som Rolf, at fraværet av lærer hadde størst påvirkning på motivasjonen. Det tok lengre tid å få hjelp ved Zoomundervisning, siden man måtte tilkalle lærer. Rasmus opplevde at det var ganske lik påvirkning av fraværet fra medelever og lærer, han uttrykte at han hadde et like stort behov for å jobbe med medelever som å ha lærer tilgjengelig. Diskusjoner med medelever opplevdes lettere i klasserom enn over Zoom. Roger opplevde også påvirkning av fraværet av medelever og lærere, og påpekte at en fordel i klasserommet var at man kunne få forklart ting på flere måter. Dette støttes av lærer Richard sine tanker om lærer–elev kontakt:

Lærer Richard: [...] Og jeg tror jo den personlige kontakten som lærer er utrolig viktig for å få elevene til å, ja, trives å fungere godt og jobbe. Og at elevene føler at de blir sett, og det blir de i mye mindre grad under en sånn nedstengning. Så, den ble mye dårligere.

For Per og Pia var kontakten mellom lærer og elev tilnærmet fraværende ved den heldigitale undervisning som ble gjennomført i deres klasse. De ble, som tidligere nevnt, hovedsakelig satt til å se videoer i Campus inkrement, for så å jobbe med tilhørende oppgaver. Den eneste kontakten Per og Pia hadde med lærer, var når informasjon ble gitt over Zoom den første timen i uken, eller over itslearning når elevene stilte spørsmål. Elevene opplevde at læreren kun tok kontakt hvis ikke de hadde gjennomført oppgavene de skulle i Campus Inkrement.

Gjennom intervjuet med elevgruppe 1 kommer det frem at Rolf, Rasmus og Roger savnet tilhørigheten til medelever i klasserommet.

Rolf: Og så var det også i Zoomtimene så startet noen å prate på Discord, så du hadde litt lyst til å være med på det for å høre hva de andre klassekameratene dine drev med og pratet om under timen [...]

Roger var også med en del på Discord, som er et program utviklet for kommunikasjon mellom brukere via chat, bilde, video og lyd. Discord ble brukt for å snakke med medelever i klassen, og elevene påpekte at de kunne diskutere det som foregikk i timen, men at det gikk mye i andre ting. Riad og Rasmus fikk med seg at det foregikk diskusjoner på Discord, men deltok ikke selv. Rasmus fortalte at han dekket behovet for tilhørighet utenfor skolen, for eksempel fulgte han en gang undervisningen fra en bil på vei til hyttetur med venner. Fordelen ved hjemmeundervisning var for Rasmus at han hadde større mulighet til å styre dagen selv, og bli ferdig tidligere med skoledagen enn ved normal klasseromsundervisning, for så å få dekket det sosiale behovet.

Lærer Richard uttrykte også i intervjuet at behovet for sosial tilhørighet fremsto som viktig for elevene. Dette ble særlig tydelig når elevene kom tilbake til skolen etter nedstengningen.

Lærer Richard: [...] Og du merket jo på at de søkte veldig sammen, det var veldig strengt når de da kom tilbake i mai. De fikk jo bare lov til å treffe sin egen klasse og

sånn. Men du merket jo at de, det var veldig sånn behov for å treffes. Og det er kanskje det viktigste.

Verken Per eller Pia hadde opplevd å savne det sosiale under nedstengningen:

Per: God kontakt med de aller fleste i klassen. Treffer hverandre, ringer hverandre, går sammen med hverandre på fritiden, så gikk jo turer sammen med god avstand. Og på en måte fortsatt kontakten da.

Pia: Vi mista ikke noe kontakt.

Per og Pia fortalte videre at de pratet en del med andre i klassen over FaceTime, men at dette var mer for å få faglig hjelp enn av sosiale grunner.

Relasjonen lærer–elev ble vanskeligere og dårligere under nedstengningen. Lærer Richard pratet en del med noen elever over telefon og kommuniserte på itslearning. På tross av kommunikasjon på telefon og itslearning, var det mange elever han hadde mindre kontakt med under koronanedstengningen enn til vanlig. Lærer Richard mente den personlige kontakten er utrolig viktig for å få elever til å trives, fungere godt og jobbe med faget. Elever har et behov for å bli sett, noe de ble i mye mindre grad ved heldigital undervisning. Også lærer Ylva og lærer Tove opplevde at det krevde mer å opprettholde relasjonen med noen av elevene.

Lærer Ylva: [...] Det ble jo litt sånn 24/7-lærer etter hvert. Det var det jo mange som ble. Og da var det jo noen elever man hadde samtale med på kvelden fordi de hadde sovet på dagen eller, ja.

Lærer Tove: [...] men Zoom har også sine fordeler. Og det er at en kan ta og prate med elever ganske kjapt. Det tar bare to sekunder og så er en i et eget rom og snakker med eleven.

Lærer Tove opplevde at det var en fordel ved Zoom med tanke på lærer–elev relasjoner. Hun påpekte at det er både kjapt og enkelt å få til samtaler med enkeltelever. Samtalen ble i tillegg lettere å få til privat, da det ikke var andre elever eller lærere i rommet.

5.2.3 Stille spørsmål og diskusjoner

Ved heldigital undervisning endres rammene rundt det å stille spørsmål. Du må ved Zoomundervisning blant annet skru på mikrofonen, for så å si noe for å få oppmerksomhet, og dermed avbryte den som snakker. Ved egenarbeid må du eventuelt sende en melding til lærer eller medelever for å få hjelp. I et vanlig klasserom kan man rekke opp en hånd hvis man lurer på noe. Elevene opplevde terskelen for å spørre om hjelp ved Zoomundervisning som høyere:

Intervjuer: Synes dere det var høyere terskel for å spørre lærer om hjelp enn det er i klasserommet for eksempel?

Rasmus: Ja betydelig. Det var det. For du holdt jo inne space for mikrofonen og da plutselig havner du med kamera foran alle og så er det sånn: "Eh, jeg skjønnte ikke det. Kan du gå igjennom det på nytt?" Og så vil jo egentlig folk bare hjem, logge av og gå ut og bade.

Flertallet av elevene uttrykte at terskelen for å be om hjelp var høyere ved hjemmeskole enn ved vanlig undervisning, både fra lærer og andre elever. Det var likevel forskjeller i de ulike klassene. I klassen tilhørende lærer Richard økte terskelen på grunn av de ytre omstendighetene i Zoom. På den andre siden var terskelen for å spørre om hjelp for Per og Pia satt av at de kun jobbet i Campus Inkrement, og måtte sende melding til læreren på itslearning for hjelp, eller eventuelt ringe andre elever på FaceTime.

Per: Vi ble egentlig bare satt til å jobbe på egen hånd. Men vi kunne sende en melding på itslearning til ham. Men det var ikke alltid han svarte med en gang, eller så var det ikke like enkle svar vi fikk tilbake.

Videre trakk flertallet i elevgruppe 1 frem at gruppearbeid til tider var utfordrende. Dette var blant annet fordi det å forklare ting for andre elever over Zoom var vanskelig, men også fordi elevene av og til ble satt i grupper hvor de ikke følte seg helt trygge på de andre elevene.

Lærer Richard var klar over den høyere terskelen for å spørre om hjelp og elevene fikk beskjed om at de kunne ringe innenfor visse tidspunkt eller sende melding på itslearning om de hadde spørsmål. Det ble også satt opp frivillige timer i Zoom hvor elevene kunne logge seg på for å jobbe eller stille spørsmål. Når elevene ble spurt om de hadde benyttet seg av

noen av disse mulighetene svarte Rasmus at han hadde deltatt på noen av de frivillige timene og Rolf hadde benyttet muligheten til å sende spørsmål på itslearning. Ingen av elevene hadde benyttet seg av muligheten til å ringe lærer, fordi terskelen opplevdes som høy, i tillegg til at de ikke ville forstyrre.

Alle elevene opplevde terskelen for å spørre om hjelp som høyere ved heldigital undervisning. For elevgruppe 1 var dette på grunn av at undervisningen foregikk på Zoom, mens det for elevgruppe 2 kom som en følge av at de jobbet på egen hånd og måtte sende melding til lærer eller medelever for å få hjelp. En høyere terskel for å få faglig hjelp kan ha hindret at behovet for kompetanse ble dekket hos elevene. At behovet ikke ble dekket kan oppleves som demotiverende, i tråd med selvbestemmelsesteorien. Elevgruppe 1 trakk også frem at gruppearbeid kunne være utfordrende som en konsekvens av at de kunne bli satt til å jobbe med elever de ikke følte seg trygge på. Opplevelsen av tilhørighet kan ha blitt svekket ved at elevene ble satt til å jobbe i grupper med elever de ikke var trygge på å samarbeide med.

5.2.4 Klasseromskultur og kamera

Som Engelbrecht og Harding trekker frem er det å opprettholde “ansikt til ansikt”-kontakten noe som kan bli utfordrende ved heldigital undervisning (Engelbrecht & Harding, 2005). Lærerne løste denne utfordringen på ulik måte. Lærer Richard sin løsning var å ha en form for kameraplikt, noe han klarte å få forståelse fra elevene om behovet for:

Intervjuer: Hva synes dere om det å måtte ha kamera da?

Rasmus: Skjønner jo det for så vidt, for de første gangene så var det jo litt sånn: Stå opp, bare ta mobilen på Zoom og så høre mens du går ned og lager deg frokost. Så jeg skjønner jo at læreren har lyst til å se at du sitter og ser og følger med og faktisk er til stede.

Intervjuer: Mhm.

Rolf: Vi fikk jo også beskjed på, der han la ut lenkene til timene vi skulle ha, så sa han jo at ja alle måtte være stått opp og spist frokost. Så vi måtte jo. Da fikk vi vise at vi var oppe når vi hadde på kamera.

Basert på utsagnene over fremstår det som om lærer Richard, i alle fall delvis, klarte å etablere en kultur i klassen med både kamerabruk og elever som var “på skolen” og ikke så

på undervisning mens de gjorde noe annet. Sistnevnte var det likevel eksempler på. En slik “skolemodus”-kultur kan ha hatt positiv effekt i henhold til behovet for tilhørighet i selvbestemmelsesteori.

Kameraplikten ble ikke bare opplevd positivt fra elevenes side, uansett om de så verdien og grunnlaget for at alle elever skulle ha kamera på. Rasmus uttrykte en motvilje til å være i fokus på alles skjermer, noe som blant annet økte terskelen for å stille spørsmål (se første utsagn i underkapittel 5.2.3).

5.2.5 Motiverende faktorer: Resultater, forventninger og fritid

På tross av utfordringer knyttet til heldigital undervisning, var det elementer og muligheter ved hjemmeskole som motiverte et par av elevene til å arbeide med matematikk. Særlig Riad opplevde situasjonen med hjemmeskole motiverende.

Riad: [...] For min del så var jeg dritlei matte, så jeg ble veldig motivert når jeg kunne jobbe som jeg selv ville. At jeg kunne gjøre de oppgavene jeg trengte for å kunne pensum. Og når jeg hadde gjort de, når jeg kunne pensum, så slapp jeg å på en måte sitte igjen en halvtime fordi timen varte en halvtime ekstra. Så min motivasjon den steg veldig. Spesielt de første to månedene, og karakteren gjorde det samme. [...]

Riad uttrykte at han opplevde situasjonen med hjemmeskole som motiverende. Han fremsto som en faglig sterk elev som var gått lei av den matematikkundervisning han hadde til vanlig. Hjemmeskole åpnet for at han kunne styre sin egen hverdag, og effektivt arbeid resulterte i mer fritid, noe som gjorde at Riad opplevde økt motivasjon i faget og forbedrede faglige resultater. Sett i lys av selvbestemmelsesteori ser vi at Riad både opplevde økt kompetanse og en ytre motivasjon ved at effektivt arbeid ble belønnet med fritid, i stedet for venting eller mer arbeid, som det ofte gjør ved vanlig klasseromsundervisning. Egne valg beskrives i selvbestemmelsesteori som fremmende for autonomi hos den enkelte (Deci & Ryan, 2000). Det at Riad opplevde å kunne styre dagen sin selv, og jobbe med matematikk som han selv ville, kan ha vært med å styrke hans autonomi.

Også Rasmus uttrykte at muligheten til å strukturere hverdagen virket motiverende, og trakk i intervjuet særlig frem muligheten til å gjøre seg tidlig ferdig og være med venner etterpå:

Rasmus: Ja, jeg synes jo motivasjonen var bedre hjemme. For, sånn som han sier og (Riad), du kunne legge opp mer selv, du kunne tilpasse dagen mye mer. Hadde du lyst til å stå opp, altså hvis du ikke hadde Zoom-time da, å stå opp klokken åtte og så kunne du egentlig regne, være ferdig til ett og så kunne du gå ut og være med venner og. Ja. Så jeg hadde bra motivasjon hjemme og kanskje bedre enn på skolen. For her er det litt mer sånn, du skal være her til det klokkeslettet og. Her på skolen går det mye sånn dødtid.

Utsagnene tyder på at Rasmus opplevde økt autonomi som følge av at han hadde mulighet til å ta egne valg om hvordan dagen skal styres ved heldigital undervisning. Det går igjen i intervjuet at han ser verdien av å bli fortere ferdig med skole slik at han kan være med venner. Dette kan tyde på at Rasmus har internalisert verdien av å jobbe med skolefaget for å få mer fritid med venner, og at muligheten for mer fritid er større ved heldigital undervisning. Den heldigitale undervisningsformen styrket dermed noen elevers ytre motivasjon for matematikkfaget i henhold til selvbestemmelsesteori.

5.2.6 Elevenes læringsutbytte

I selvbestemmelsesteori er opplevelsen av egen kompetanse tett knyttet opp mot motivasjon. På spørsmål om hvilket læringsutbytte elevene hadde hatt ved hjemmeskole, ble det tydelig at utbyttet for flertallet var dårligere og bare en av elevene hadde hatt positive opplevelser knyttet til egen kompetanse.

I intervjuene var det kun en av de seks elevene som oppga at hjemmeskole hadde hatt positiv påvirkning på læringsutbyttet. Eleven fortalte at han opplevde både økt motivasjon og bedre resultater ved hjemmeskole. Resten av elevene opplevde å ha lært mindre. De pekte hovedsakelig på utfordringer ved å jobbe selvstendig på grunn av distraksjoner, og at det å arbeide hjemme oppleves som kjedelig. Lavere læringsutbytte ble begrunnet med at det var noe helt annet å ha undervisning på Zoom enn i klasserommet, i tillegg ble det lagt vekt på at lærer har en helt annen mulighet til å følge med på hva elevene gjør når de arbeider i klasserom. Forklaringer kan i tillegg forsvinne når de ikke er i klasserommet, for eksempel får ikke elever med seg forklaringer på spørsmål besvart i et annet breakout room. Per og Pia uttrykte gjennom intervjuet at de hadde mindre motivasjon for matematikkfaget ved hjemmeskole, og ikke opplevde at de hadde mulighet til å få hjelp av lærer når de trengte det. For de fem elevene som opplevde å ha lært mindre har dette trolig virket demotiverende med tanke på selvbestemmelsesteori sitt syn på behovet for kompetanse.

5.2.7 Lærers oppfatning av elevers motivasjon

Generelt sett svarte alle lærerne vi har intervjuet at elevenes motivasjon var dårligere ved hjemmeskole enn ved vanlig undervisning. De første ukene gikk greit, men etter hvert gikk elevene lei og det faglige trykket ble dermed lavere enn ved klasseromsundervisning. Inntrykket til lærerne var at de flinke elevene klarer seg greit uansett, men de svake elevene var spesielt utsatt ved heldigital undervisning. Under trekker vi frem utsagn fra intervjuet med lærer Richard som omhandler elevenes motivasjon for matematikk under nedstengningsperioden.

Lærer Richard: [...] jeg tror læringen er mye dårligere. Det er mye vanskeligere å følge opp elever. Terskelen for å spørre om hjelp for eksempel er veldig mye høyere. [...] . Jeg liker jo å liksom å ta innspill fra elevene og få diskusjoner og samtaler og sånn i timen og sånn. Men det var nesten helt fraværende, så det ble mye mer forelesning og det måtte være mye mer nøye planlagt. Nesten sånn at hvert femte minutt så viste du hva som skulle skje. I motsetning til en time, så går vi inn og starter med et tema, så diskuterer vi det også jobber vi med det og sånn. [...] Så det er en mye kjedeligere måte å jobbe på, og du mister den der fine kontakten med elevene. Som er en viktig del av læreryrket synes jeg. [...]

Lærer Richard pekte her på noen negative konsekvenser ved heldigital undervisning og nevnte blant annet dårligere læringsutbytte, kjedeligere timer og vanskeligere kontakt med elevene. Lærer Tove og lærer Ylva hadde også opplevd dårligere læringsutbytte hos elevene, siden de opplevde at det var vanskeligere for elevene å jobbe med oppgaver selvstendig hjemme. Lærer Ylva er den eneste læreren som underviste et yrkesrettet matematikkfag. Hun pekte på at undervisningen har vært mye mindre praktisk under nedstengningen, noe hun viste at opplevdes som mindre interessant for elevene. Når det kommer til kontakt med elevene uttrykte også lærer Tove at det har vært vanskeligere å få kontakt når man underviser for hele klassen på Zoom. Sett i sammenheng med selvbestemmelsesteori kan de negative konsekvensene av digital undervisning nevnt over føre til utfordringer knyttet til elevenes behov for kompetanse og tilhørighet, som er viktig for deres motivasjon.

Et annet poeng lærer Richard trakk frem i forbindelse med elevens motivasjon var at elevene hans hadde valgt å ha R1 matematikk:

Lærer Richard: De har jo valgt vanskelig matematikk fordi de har lyst til å lære det, og det hjelper jo veldig. Det var nok også. Norsk og historie og sånn var nok tyngre for å få alle med. Fordi det er obligatorisk for alle, men dette har de jo tross alt valgt. Så det gikk, men det var først og fremst det at det var kjedeligere og det var mer jobb.

Det at elevene selv har valgt R1 matematikk kan være med å styrke opplevelsen av autonomi i faget. Dette underbygges av at motivasjonen til elevene, ifølge lærer Richard, var mye lavere i fellesfagene. Elevene lærer Tove snakket om gjennom intervjuet har også valgt å ha 1T matematikk. Valget av matematikkfag kan, i samsvar med det lærer Richard uttrykte, ha sammenheng med elevenes motivasjon. Lærer Ylva nevnte blant annet elever hun nå underviser i 2P matematikk. Elevene hadde 1P matematikk under nedstengningen og motivasjonen var da svært dårlig. Dette er elevene i fokusgruppe 2. Som årsak til lavere motivasjon nevner lærer Ylva at 1P og 2P matematikk er fagene for de som ikke liker matematikk, men må ha det de to obligatoriske årene på vg1 og vg2. Allikevel opplevde lærer Ylva at elevene hadde en høyere motivasjon ved bruk av Zoom ved hjemmeskole enn de hadde under den opprinnelige nedstengningen i mars 2020 da de kun fikk Campus Inkrement undervisning:

Lærer Ylva: [...] For i fjor så hadde de mye, den klassen hadde da mye Campus Inkrement i fjor og i år så har, kjører jeg mer Zoomundervisning og breakout rooms enn det den læreren gjorde da. [...] Og de sier selv, elevene, at de liker best å ha Zoomundervisning og.

I samsvar med lærernes oppfatning om at det har vært vanskeligere for elevene å jobbe selvstendig hjemme fortalte lærer Ylva at elevene selv har sagt at de foretrekker Zoomundervisning.

6. Drøfting av resultatene

I dette kapittelet vil vi drøfte våre forskningsspørsmål med utgangspunkt i resultatene presentert i kapittel 5 og aktuell forskning og litteratur presentert i kapittel 2 og 3. I delkapittel 6.1 drøfter vi spørsmålet: Hvordan ble læreres tilnærming til undervisning som fremmet relasjonell matematikkforståelse endret av begrensningene satt av koronanedstengningen? I delkapittel 6.2 drøftes: Hvordan påvirket heldigital undervisning under koronanedstengningen elevers motivasjon for matematikk? I delkapittel 6.3 diskuterer vi til slutt hvilke sammenhenger mellom undervisning som fremmer relasjonell forståelse og elevers motivasjon vi har funnet i våre resultater.

6.1 Fremme relasjonell forståelse ved heldigital undervisning

Gjennom intervjuene kommer det frem at den nye undervisningssituasjonen med heldigital undervisning i stor grad har styrt lærernes undervisningstilnærming. Felles for alle de tre intervjuede lærerne er at de fortalte om utfordringer knyttet til elevdiskusjoner, særlig når hele klassen var samlet digitalt, dette er i tråd med Trenholm og Peschke (2020) som påpeker at elevdiskusjoner kan være vanskeligere å få til. Lærer Richard og Ylva uttrykte at gruppediskusjoner fungerte dårligere ved heldigital undervisning. Den naturlige konsekvensen av utfordringer med gruppediskusjoner, er at mer av kommunikasjonen blir på formen lærer–elev (Trenholm & Peschke, 2020).

En mulig forklaring på hvorfor gruppediskusjoner fungerte dårligere heldigitalt enn ved vanlig undervisning kan være at elevene ikke hadde mulighet til å effektivt formidle arbeidet sitt til andre på gruppen. Lærerne uttrykte at det å bruke nettbrett til å formidle matematikk fungerte bra fordi man kunne dele skjerm. Dette var ikke et hjelpemiddel elevene hadde tilgang til og elevene var dermed nødt til å prøve å vise sine håndskrevne notater ved hjelp av webkamera, noe elevene syntes var vanskelig. Elevenes utfordring med å kommunisere støttes av litteraturen som peker på at det kan være utfordrende å formidle matematikk digitalt med tanke på blant annet symbolbruk (Trenholm & Peschke, 2020).

Som respons på utfordringene knyttet til kommunikasjon, ser vi at de tre lærerne vi intervjuet hadde bortimot lik tilnærming. Alle lærerne begynte å stille krav/forvente at elevene hadde kamera på for å få til kommunikasjon ansikt til ansikt. I tillegg erfarte lærerne at

kommunikasjonen gikk lettere i mindre grupper hvor terskelen for å ta ordet var lavere. Alle lærerne fortalte at de derfor etter hvert gjennomførte gruppearbeid i Zoom's breakout rooms i nesten hver undervisningsøkt. Lærer Tove uttrykte at hun opplevde at utforskningsoppgaver i slike digitale grupper var lettere enn ved vanlig undervisning.

Heldigital undervisning stiller større krav til elevene om aktiv deltagelse, selvstendig arbeid (Trenholm & Peschke, 2020) og modenhet (Engelbrecht & Harding, 2005). Elevene i fokusgruppe 1 fortalte at arbeidsmengden i matematikkfaget hadde økt under nedstengningen. De opplevde distraksjoner som mobiltelefon og ikke-faglige aktiviteter på egen PC som utfordrende ved hjemmeskole, samt at terskelen for deltagelse i de digitale undervisningstimene var høyere. Nesten uansett hvilke krav eller forventninger lærerne stilte, opplevde elevene at "hele verden" bare var et par tastetrykk unna og dette uttrykte de at fort ble for fristende. Generelt fortalte alle lærerne om liten aktivitet og respons fra elevene ved heldigital undervisning. For Per og Pia har det vært helt opp til dem som elever å jobbe selvstendig med matematikkfaget.

Generelt fremstår det som om lærerne vi har intervjuet i stor grad har forsøkt å kjøre sin heldigitale undervisning mer eller mindre lik som undervisningen de var kjent med fra sin vanlige undervisning. Undervisningen har blitt tilpasset det digitale formatet, men beholdt sine hovedtrekk. En slik oversettelse stiller krav til at lærere er bevisst at ikke alle didaktiske og pedagogiske elementer overføres likt (Engelbrecht & Harding, 2005). Argumentet fra litteraturen er at en transkribert forelesning ikke oppleves likt som det å være til stede og høre forelesningen. Skillet mellom klasseromsundervisning og heldigital undervisning er i dag mindre på grunn av den teknologiske utviklingen, siden elevene nå kan både se og høre læreren. På tross av dette er det fortsatt et skille mellom det å se en forelesning på en skjerm, kontra det å være fysisk tilstedeværende på forelesningen. Kun en av tre lærere uttrykte å ha relevant tidligere erfaring med heldigital undervisning, men løsningen fra 1990-tallet var "utdatert" og erfaringene ved den negativ. Mangelen på relevant tidligere erfaring, samt manglende plan på forhånd, er elementer som går igjen hos lærere generelt under nedstengningen (Fredric & Vika, 2020). Disse to aspektene kan bidra til å forklare at lærerne tok det "enkle" grepet å oversette sin vanlige undervisning til det heldigitale formatet. I tillegg ble lærerne tvunget til å gå over til heldigital undervisning på kort varsel. De hadde dermed ikke tid til å forberede seg på overgangen.

Opplevelsen av unntakstilstand og utfordringer knyttet til undervisningsform førte til at både lærer Richard og Ylva endret på hva de prioriterte å undervise. Undervisningen under nedstengningen ble i større grad rettet mot vurdering ved at fokuset ble på de grunnleggende delene av faget, både med tanke på eventuell eksamen og på overgangen til R2 og 2P matematikk. Slik vurderingsfokuset undervisning kan føre til at elever utvikler en mer instrumentell forståelse av matematikken (Skemp, 1979).

Lærer Tove uttrykte at hun ikke opplevde at undervisningen hadde endret seg i nevneverdig grad med tanke på om den fremmet mer eller mindre relasjonell forståelse. Dette skiller seg fra både lærer Richard og Ylva som opplevde at undervisningens fokus hadde flyttet seg mer mot undervisning som fremmet instrumentell forståelse. Det som skiller lærer Toves undervisning fra de andre lærernes undervisning er to forhold. For det første opplevde som nevnt lærer Tove at utforskningsoppgaver over Zoom fungerte godt. For det andre har lærer Tove tatt i bruk en ny lærebok som, ifølge henne, er veldig rik på utforskende oppgaver. Både arbeid i grupper og arbeid med utforskende oppgaver er undervisningstilnærminger som kan bidra til å fremme relasjonell forståelse (Smith et al., 2018). Disse to aspektene kan ha motvirket at lærer Toves heldigitale undervisning i større grad fremmet instrumentell forståelse ved hjemmeskole.

Vi finner at koronanedstengningen har hatt negativ påvirkning på undervisning med tanke på å fremme relasjonell forståelse hos to av våre deltagende lærere. Samtidig har det for en lærer hatt liten eller ingen påvirkning på undervisning med tanke på å fremme relasjonell forståelse. I tråd med Engelbrecht og Harding (2005), Trenholm og Peschke (2020) og Stiles (2000) ser vi at situasjonen skapte flere utfordringer, som beskrevet i dette delkapittelet, for undervisningen. Følgene var at undervisningen ble mer instrumentell og prosedyrefokusert enn ved klasseromsundervisning for to av tre lærere.

6.2 Motivasjon

Heldigital undervisning påvirket alle de deltagende elevenes motivasjon. Situasjonen var lik for alle elevene på den måten at de ble satt til å arbeide med alle skolefag hjemmefra under nedstengningen. Hver enkelt elev hadde imidlertid ulike opplevelser av skiftet fra klasseromsundervisning til heldigital undervisning, det gjelder også påvirkningen på motivasjon for matematikkfaget hos informantene.

6.2.1 Undervisningsform

Undervisningsformene som ble gjennomført for de to elevgruppene vi har intervjuet var forskjellige. Elevgruppe 1 har hatt Zoomundervisning og hadde dermed kontakt med lærer hver skoletime, og jobbet med faget i samarbeid med lærer, individuelt eller i grupper. De hadde lærer tilgjengelig gjennom hele undervisningsøkten, og ble oppfordret til å ta kontakt hvis de trengte hjelp. Læreren stilte høye krav til elevene, ved at de hadde flere innleveringer som de fikk tilbakemelding på. Forskjellen til elevgruppe 2 som hadde undervisning utelukkende ved hjelp av Campus Inkrement er stor. Denne elevgruppen hadde kun kontakt med lærer den første undervisningstimen i uken, hvor de fikk informasjon om ukas resterende matematikktimer. De ble deretter satt til å jobbe på egen hånd, og kunne sende melding til lærer via itslearning hvis de trengte hjelp. Elevene opplevde ikke at lærer var tilgjengelig, da det kunne ta lang tid før de fikk tilbakemelding, og kvaliteten på tilbakemeldingene varierte. Som Engelbrecht og Harding (2005) påpeker kan man miste muligheten til å følge med på elevenes forståelse når undervisningen foregår digitalt. Fra intervjuet med elevgruppe 2 kom det frem at den eneste formen for oppfølging av elevenes progresjon og forståelse var at læreren deres så på data som Campus Inkrement lagret om hver elev. Denne informasjonen gir ingen innsikt i hvordan elevene jobber med matematikkfaget, men kun en oversikt over tidsbruk og hvilke oppgaver som er gjennomført. Lærer Richard har derimot fulgt opp elevene ved å gi innleveringsoppgaver som han ga tilbakemeldinger på, i tillegg til Zoomundervisning hvor han flyttet seg mellom de virtuelle rommene for å følge med på hvordan elevene arbeidet.

Sosiale utfordringene ved heldigital undervisning, som at det kan være vanskeligere å få kontakt ansikt til ansikt, at mye undervisning blir på formen lærer–elev, og at det er vanskeligere å få til elevdiskusjoner, oppsto som en følge av at kommunikasjonen foregår på en annen måte enn i klasserommet (Engelbrecht & Harding, 2005; Trenholm & Peschke, 2020). Det ble også satt høyere krav til elevenes deltagelse og selvstendighet, og arbeidsmåtene ble endret som en følge av at elevene satt foran en PC i sine egne hjem (Engelbrecht & Harding 2005; Stiles, 2000; Trenholm & Peschke, 2020). Det ser ikke ut til at læreren som underviste Per og Pia valgte en løsning som ga mulighet til kontakt ansikt til ansikt eller gjennomføring av diskusjoner med klassen. Elevene opplevde arbeidsformen som tung og vanskelig. Dette underbygger Stiles (2000) som påpeker at det kan være vanskelig å engasjere elevene når fokuset ligger på fakta og prosesser. Det ikke-faglige aspektet er tilsynelatende helt glemt i den heldigitale undervisningsformen. Dette står i sterk kontrast til

elevgruppe 1 sin erfaring med undervisning hvor det som regel først var felles gjennomgang på Zoom med kameraplikt, etterfulgt av arbeid i mindre elevgrupper. Elevgruppe 1 fortalte gjennom intervjuet at de var fornøyde med lærerens tilnærming til matematikkundervisning, og at de opplevde å være heldige med sin matematikklærer. Elevgruppe 2 opplevde på den andre siden at deres lærer virket fraværende og lite tilgjengelig. Den negative påvirkningen på elevgruppe 2 sin motivasjon ble helt tydelig ved spørsmål om deres nåværende motivasjon i 2P matematikk. De påpekte at det hjalp å være i klasserommet og ha undervisning, men understrekte at deres økte motivasjon kom som en følge av at de dette studieåret hadde fått en lærer som så dem som elever og hjalp dem fremover i matematikken, i motsetning til å bare gi dem løsninger på oppgaver.

Lærer Tove og lærer Richard beskrev den heldigitale undervisningen som relativt lik den normale klasseromsundervisningen. Som Engelbrecht og Harding påpekte i 2005, må lærere være bevisst når de overfører undervisningsplaner fra klasseromspraksis til digitale undervisningsformer. Om forsøket med heldigital undervisning på 1990-tallet fortalte lærer Richard om utfordringer knyttet til kontakt og kommunikasjon. Denne utfordringen trekkes også frem i litteraturen (Engelbrecht & Harding, 2005). I delkapittel 2.2 gjorde vi et poeng av at det har vært en enorm teknologisk utvikling siden Engelbrecht og Harding gjennomførte sin undersøkelse og at flere utfordringer som trekkes frem av dem, ikke ville være like sentrale i dagens heldigitale undervisningssituasjon. Fordelen i dagens heldigitale undervisning er at den i mye større grad kan foregå slik den ville gjort i klasserommet, sett bort fra at man ikke fysisk får være i samme rom. Alle elever har egen PC tilgjengelig med webkamera og mikrofon, i tillegg til at de aller fleste har en stabil internett-tilkobling som gjør det mulig med toveis kommunikasjon i samtid. I tillegg har lærerne vi har snakket med hatt nettbrett tilgjengelig. Nettbrett er mulig å bruke som en digital tavle slik at elevene ser det læreren skriver. En slik utvikling skulle man tro ville gjøre noen av utfordringene lærer Richard erfarte på 1990-tallet med manglende kommunikasjon mellom lærer og elev, ingen mulighet til å se elevene og opplevelsen av at kommunikasjonen kun gikk fra lærer til elev, mindre aktuelle. Derimot ser vi at både elever og lærere fortsatt fortalte om problematikk knyttet til kommunikasjon. Lærerne trakk frem utfordringen ved å forelese foran “sorte skjermer”, mens elevene pekte på terskelen for å spørre om hjelp. Det viser at det er utfordringer også ved dagens heldigitale undervisning. På tross av disse utfordringene har man med dagens teknologi bedre forutsetninger for at en direkte overføring kan fungere på en god måte. Dette ser vi også i resultatene våre, hvor elever og lærere rapporterte om positive

erfaringer med undervisning som fremstår som mer eller mindre direkte oversatt fra vanlig undervisning.

En annen utfordring som kommer frem av vår undersøkelse er at didaktiske verktøy som er ment til å hjelpe i matematikkundervisningen kan oppfattes som “do-it-all”-verktøy.

Elevgruppe 2 beskriver en undervisningssituasjon hvor de ble satt til å jobbe utelukkende med Campus Inkrement. Bandura mener at elever har behov for menneskelige lærere, og at det er begrenset hvor mye de kan lære av undervisning som baserer seg på teknologiske virkemidler alene. I tillegg er Campus Inkrement ikke ment å erstatte undervisning, men å legge til rette for omvendt undervisning med lærerstyrte undervisningstimer. I tråd med Bandura (1997) sin påstand opplevde disse elevene at undervisning som baserte seg på teknologiske virkemidler alene, var begrensende for deres læringsutbytte i matematikkfaget. Elevene i elevgruppe 2 ble hovedsakelig satt til å jobbe med utregningsoppgaver og opplevde utfordringer knyttet til det å få hjelp. De opplever i tillegg matematikk som et vanskelig fag. Kombinasjonen av arbeidsform og deres egen opplevelse av faget kan medføre negative emosjonelle opplevelser (Lange & Meaney, 2011).

Over har vi tatt for oss to elevgruppers erfaringer med to vidt forskjellige tilnærminger til heldigital undervisning. Når vi ser våre resultater i sammenheng med tidligere forskning relatert til heldigital undervisning og selvbestemmelsesteori, finner vi at undervisningsformen har hatt stor påvirkning på elevenes motivasjon under nedstengningen. Undervisning som kun benytter seg av digitale virkemidler og ser bort fra det sosiale aspektet ved læring, har hatt en negativ innvirkning på elevenes motivasjon og oppleves som vanskelig og tung. Resultatene tyder på at Zoomundervisning hvor elevene opplever at lærer er tilgjengelig har vært mye mer tilfredsstillende enn en tilnærming hvor elevene har blitt satt til å jobbe på egen hånd.

6.2.2 Autonomi

Opplevelsen av autonomi i matematikkfaget påvirkes av elevenes opplevelse av eget valg. Autonomi i matematikkfaget kan være med å styrke, eller svekke, elevens motivasjon for faget. Elevgruppe 1 har jobbet på en måte som gjør at de selv kunne velge, og ble oppfordret til å finne egne løsningsstrategier. De beskrev en lærer som ikke bare ga dem svar på oppgaver når de satt fast, men som ga dem hint og oppfordringer til å prøve ulike løsningsmetoder. Elevgruppe 2 ble utelukkende satt til å jobbe med Campus Inkrement. De hadde dermed ingen påvirkning på hvordan deres undervisning skulle foregå. I tillegg

presenterer Campus Inkrement ofte matematikken del for del, det blir dermed ofte presentert en måte å løse oppgaver på før det jobbes med oppgaver som løses med den underviste løsningsstrategien.

Elevgruppe 1 har gjort et bevisst valg om et studieløp hvor R1 matematikk inngår som en sentral del av studieretningen. Elevgruppe 2 har på den andre siden valgt bort mer avanserte matematikkfag, og har derfor 1P matematikk som del av sitt studieløp. Disse elevene har sannsynligvis 1P matematikk fordi det stilles krav til to år med matematikk for å få studiekompetanse, og 1P er det mest grunnleggende matematikkfaget. Det at elevgruppe 1 har gjort et bevisst valg om et studieløp med krevende matematikk, kan styrke deres opplevelse av autonomi for faget. På den andre siden er elevgruppe 2 nødt til å ha matematikk, og hvis dette kun oppleves som et fag de må gjennom kan det svekke deres opplevelse av autonomi.

Selvstendighet i matematikk tilsvarer ikke automatisk autonomi slik det er beskrevet i selvbestemmelsesteori. For at selvstendig handling skal være autonom, må den komme fra individet selv, og ikke utelukkende være fremprovosert av eksterne faktorer (Deci & Ryan, 2000). Elevgruppen som har arbeidet med Campus Inkrement gjennom nedstengningen har blitt satt til å jobbe selvstendig, men våre resultater tyder på at de ikke opplevde å få behovet for autonomi tilfredsstilt. At behovet ikke ble tilfredsstilt kan ha kommet som en følge av at elevene ikke hadde noe valg eller fikk medvirke til hvordan de ville arbeide med matematikkfaget. I tillegg oppleves det utfordrende å arbeide selvstendig når de ikke fikk tilstrekkelig hjelp i matematikkfaget.

Et eksempel på tilnærming til undervisning som kan være med å underbygge elevenes følelse av autonomi i matematikk er nivådifferensiering, siden dette lar elevene ta et valg om hvilke oppgaver de ønsker å arbeide med. Lærer Ylva gjennomførte dette i sin digitale undervisning. Det er et tydelig skille mellom hvor autonome elevgruppe 1 og 2 fremstår. Lærer Richard sin tilnærming til undervisning for elevgruppe 1 under nedstengningen, la til rette for individuelt arbeid og ga elevene mulighet til å snakke sammen. Han oppmuntret også elevens innsats gjennom tilbakemeldinger på innleveringer. Elevene beskrev at lærer Richard ikke direkte ga dem et svar på det de lurte på, men ga dem hint som gjorde at de kom videre. I tillegg fremstår lærer Richard som responsiv til elevenes spørsmål og kommentarer. Reeve og Jang (2006) beskriver det å skape tid til individuelt arbeid, gi elevene mulighet til å snakke,

oppmuntre elevers innsats, gi hint som gjør at elevene kan bevege seg videre når de sitter fast og være responsiv til elevers spørsmål og kommentarer, som noen av elementene som kan være med å fremme elevers autonomi i matematikkfaget. Det er tydelig samsvar mellom elevgruppe 1 sin beskrivelse av undervisningen lærer Richard gjennomførte og autonomifremmende elementer beskrevet av Reeve og Jang. Samtidig ga lærer Richard elevene beskjed om hva de skulle og måtte gjøre, noe som ifølge Reeve og Jang kan hemme opplevelsen av autonomi. Det virker derimot ikke som om elevene opplevde dette som negativt. Grunnen til det kan for det første være at lærer Richard oppfylte elementene beskrevet over som kan fremme autonomi. For det andre ble elevene vi intervjuet beskrevet som "flinke elever". Elevene i elevgruppe 2 beskrev undervisningen som at læreren bestemte arbeidsformen i matematikk og ga tydelig beskjed om hva elevene skulle jobbe med. Reeve og Jang (2006) beskriver det at lærer har monopol på læringsmateriale og uttalelser om hva elevene må gjøre som hemmende for autonomi. Vi ser sammenheng med elevenes beskrivelse av lærerens undervisning, og Reeve og Jangs beskrivelse av undervisningsformer som begrenser opplevelsen av autonomi. Det eneste ved undervisningen til elevgruppe 2 som kunne fremmet autonomi, var tid til individuelt elevarbeid. Det individuelle arbeidet opplevdes derimot hemmende av elevene. Fordi det ifølge elevene var den eneste formen for arbeid de blir satt til å gjennomføre i matematikktimene, og de ikke hadde noen medvirkning på formen og typen oppgaver.

Elever i elevgruppe 1 beskrev muligheten til å bli ferdig med matematikkundervisningen raskere enn ved vanlig klasseromsundervisning som motiverende. De opplevde at de selv hadde en viss påvirkning på hvordan de arbeidet med matematikk ved heldigital undervisning. Det er flere faktorer som påvirker at deres syn skiller seg fra elevgruppe 2 sitt syn på heldigital undervisning. For det første hadde de valgt å ha R1 matematikk, og de har dermed allerede en viss opplevelse av autonomi ved at de selv hadde valgt faget som del av videregåendeopplæringen. I tillegg var strukturen i undervisningen i elevgruppe 1 en helt annen enn det som ble beskrevet av elevgruppe 2. Roger og Rolf opplevde mindre motivasjon enn resten av elevgruppe 1 ved heldigital undervisning. De pekte på distraksjoner og mangelen på struktur som faktorene som har hatt størst innvirkning. At det er ulikheter i den samme elevgruppen viser at samme undervisningsform kan ha ulik innvirkning på opplevd autonomi og motivasjon hos ulike elever.

Ved heldigital undervisning krever det mer av elevene å arbeide med skolefagene da elevene opplever langt flere distraksjoner, og færre restriksjoner. Undervisningssituasjonen fordrer at elevene er mer selvstendige i arbeidet med matematikk. Graden av selvstendighet var ulik i de to elevgruppene vi har intervjuet, og vi har vist at mer selvstendighet ikke nødvendigvis gir større grad av opplevd autonomi.

6.2.3 Kompetanse

Felles for alle elevene i undersøkelsen var at terskelen for å spørre om hjelp fra lærer opplevdes som høyere under nedstengningen. Elevgruppe 1 opplevde at rammene satt av undervisningen i Zoom gjorde at det krevde mer å spørre om hjelp, mens elevgruppe 2 opplevde å ha en lærer som var lite tilgjengelig for dem når de jobbet med oppgaver i matematikk. Den økte terskelen for å be om hjelp gjorde det vanskeligere for elevene å oppnå ønsket kompetanse i faget, som igjen kan være en påvirkende faktor for hvor motiverte elevene opplever å være for å lære matematikk. Elevgruppe 2 opplevde en høyere terskel for å spørre om hjelp enn elevgruppe 1. De erfarte at det ikke nyttet å ta kontakt og at hjelpen enten kom tregt, eller var som elevene sa: “dårlig”. Denne negative erfaringen har antagelig hatt enda større påvirkning på elevgruppe 2 sin motivasjon med tanke på kompetanse enn elevgruppe 1, som på tross av at terskelen var høy for å spørre om hjelp, uttrykte at de fikk god hjelp når de spurte.

Nesten alle elevene opplevde at de under nedstengningen hadde et dårligere læringsutbytte i matematikkfaget enn de har ved klasseromsundervisning. I samsvar med selvbestemmelsesteori kan opplevelsen av å lære mindre ha påvirkning på elevenes motivasjon for matematikkfaget. Faktorer som påvirket læringsutbytte og som er nevnt av elevene er høyere terskel for å spørre om hjelp, Zoom versus klasseromsundervisning, distraksjoner, mindre tilgang på medelever og lærer, og økt grad av selvstendighet.

Det er sammenheng mellom elevens egen oppfatning om hva de kan klare i matematikk, og hva de faktisk klarer (Bandura, 1997). Per og Pia beskrev seg selv som elever som synes matematikk er vanskelig. Deres oppfatning av egen mestring, kan påvirke i hvilken grad de presterer i matematikk, og dermed ha betydning for om de opplever å oppnå kompetanse i matematikkfaget. Troen til den enkelte elev predikerer interesse og innstilling til matematikk (Bandura, 1997). Ingen av elevene vi intervjuet uttrykte noen form for negative følelser knyttet til matematikk, og samtlige beskrev matematikk som et “greit” fag. At elevene

opplever faget som greit, tyder på at de har en viss form for mestringstro i matematikkfaget, uansett om mestringstroen er lavere hos elevgruppe 2 enn 1.

6.2.4 Tilhørighet

Behovet for tilhørighet danner, ifølge selvbestemmelsesteori, grunnlaget for effektiv formidling av kunnskap innad i en gruppe. Ved vanlig undervisning i klasserommet er man sammen med medelever gjennom skoledagen, og elevene kan dermed få dekket behovet for tilhørighet i klasserommet. Muligheten til å treffe medelever gjennom skoledagen forsvant da skolene stengte i 2020. Flere av elevene beskrev et savn etter å være i klasserommet, for å ha mulighet til å jobbe med andre elever, og å ha en lærer som passet på. På tross av dette fremstår det som elevene fikk behovet for tilhørighet dekket da skolene stengte. Elevene fant andre arenaer som dekket opp behovet for tilhørighet. Arenaene varierte fra samtalegrupper på discord, til sosialt samvær med venner på fritiden. Uansett om behovet for tilhørighet tilsynelatende har blitt dekket for alle elevene via andre kanaler, fremkommer det i intervjuene at savnet etter å være i klasserommet har påvirket motivasjonen til de fleste elevene.

6.2.5 Grad av ytre motivasjon

Alle elevene fremstår som ytre motiverte for matematikkfaget, graden av autonomi varierer derimot mellom elevene. I elevgruppe 1 er det et klart skille mellom elevene. På den ene siden er det elever som hovedsakelig er ytre motivert og har behov for lærer i klasserommet som passer på at de jobber med matematikkfaget. På den andre siden er det elever som ser ut til å vise ytre autonom motivasjon for matematikkfaget. De to elevene som viser ytre autonom motivasjon skiller seg videre fra hverandre ved at det i et tilfelle ser ut til at eleven har internalisert verdien av å få mer fritid med venner når han er ferdig å arbeide med matematikken, og finner motivasjon i å bli ferdig med fag for å være sosial med venner. Det andre tilfellet viser en elev som opplever at det krever mindre arbeid ved heldigital undervisning å oppnå ønsket kompetanse og gode karakterer, han oppnår dermed ønsket resultat og får i tillegg mer fritid når han jobber effektivt hjemme.

Elevgruppe 2 utmerket seg som de minst motiverte elevene, dette kan som nevnt ha sammenheng med at de ikke har valgt å ha matematikk, men må ha 1P. De har i tillegg en oppfatning om at matematikkfaget er vanskelig, og har blitt undervist på en form som passet dårlig for dem gjennom nedstengningen.

6.3. Er det noen sammenheng mellom koronasituasjonen sin påvirkning på undervisning og påvirkning på elevenes motivasjon?

Wæge (2007) understreker i sin doktorgradsavhandling at et fokus på relasjonell forståelse i undervisning kan styrke følelse av kompetanse hos elevene, som igjen påvirker hvor motiverte elevene er for matematikk. Alle de fire undervisningssituasjonene beskrevet i kapittel 5 har et sentralt element til felles: dårligere læringsutbytte for flertallet av elevene. I tråd med Trenholm et al. (2019) sin analyse finner vi at det faglige utbyttet ved heldigital undervisning samlet sett er dårligere enn ved vanlig undervisning. I tillegg ser vi at tre av fire undervisningsformer beskrevet av informantene har et stort eller får et større fokus på instrumentell forståelse under nedstengningen. Type undervisningsopplegg er tett koblet med elevenes motivasjon. Særlig virker undervisningsopplegg som gir grunnlag for å utvikle relasjonell forståelse motiverende (Wæge, 2007). Det at undervisningen ble mer rettet mot å utvikle instrumentell forståelse hos de fleste lærerne kan dermed ha vært en medvirkende faktor til dårligere motivasjon hos elevene, og videre påvirke elevenes innsats og læringsutbytte i matematikk. Vi ser at den elevgruppen som uttrykte å ha hatt dårligst motivasjon, er elevgruppen hvor undervisningen ser ut til å ha vært mest rettet mot å fremme instrumentell forståelse.

7. Konklusjon og implikasjoner av resultatene med tanke på matematikkundervisning

I dette kapitlet vil vi først svare på våre forskningsspørsmål med utgangspunkt i resultatene presentert i kapittel 5 og vår drøfting i kapittel 6. Til slutt vil vi peke på hvilke implikasjoner våre resultater kan ha med tanke på fremtidig matematikkundervisning.

7.1 Konklusjon

I dette delkapitlet vil vi svare på forskningsspørsmålene som var utgangspunktet for denne oppgaven: Hvordan ble læreres tilnærming til undervisning som fremmer relasjonell matematikkforståelse endret av begrensningene satt av koronanedstengningen? Og hvordan påvirket heldigital undervisning under koronanedstengningen elevens motivasjon for matematikk?

7.1.1 Hvordan ble læreres tilnærming til undervisning som fremmer relasjonell matematikkforståelse endret av begrensningene satt av koronanedstengningen?

Vi ser at koronanedstengningen av skoler og overgangen til heldigital hjemmeskole våren 2020, har fått stor betydning for læreres tilnærming til undervisning som fremmer relasjonell forståelse.

Endringen fra klasseromsundervisning til heldigital undervisning har påvirket hva slags diskurs, eller matematiske samtaler som kunne foregå i undervisningsøktene. Alle lærerne rapporterte at elevene generelt sett var mindre aktive i den heldigitale undervisningen, noe som påvirket de matematiske diskusjonene som kunne foregå i klasserommet. Matematiske diskusjoner, hvor lærere og elever sammen utforsker matematiske konsepter og sammenhenger er, ifølge Skemp (1979), viktig for å bygge relasjonell forståelse. Mangel på digitale hjelpemidler til formidling av matematikk elevene seg imellom, har antagelig også påvirket hvor godt matematiske diskusjoner har fungert. I tillegg har opplevelsen av situasjonen som “noe å komme seg igjennom” kombinert med et lavere undervisningstempo, gjort at to av tre lærerne vi intervjuet har fokusert mer på å undervise det helt grunnleggende for å forberede elevene til neste års matematikkfag fremfor å jobbe med faglige sammenhenger på tvers av tema.

To av tre lærere uttrykte at undervisningen fikk mer fokus på å fremme instrumentell forståelse. Unntaket er lærer Tove. Hun erfarte at elevenes arbeid med utforskende oppgaver i grupper på Zoom fungerte godt. Opplevelsen var dermed at ikke koronanedstengningen hadde nevneverdig påvirkning på undervisning som fremmet relasjonell forståelse.

Lærerne har i stor grad gjennomført undervisningsopplegg som ligner på deres vanlige klasseromsundervisning, i stedet for å prøve å utvikle noe nytt som er bedre tilpasset det digitale undervisningsformatet. Samtidig har lærerne hatt enorme arbeidsmengder i perioden, noe som i stor grad har vanskeliggjort en slik utvikling av nye undervisningsopplegg.

7.1.2. Hvordan påvirket heldigital undervisning under koronanedstengningen elevens motivasjon for matematikk?

Hvordan den heldigitale undervisningen ble lagt opp har hatt stor innvirkning på elevenes motivasjon for matematikk. Vi ser tydelig forskjell mellom elevgruppe 1 og 2, som henholdsvis har hatt Zoomundervisning og undervisning ved hjelp av Campus Inkrement. Uansett om motivasjonen er svekket hos elever i begge elevgrupper, er utslaget størst hos elevgruppe 2 som ikke opplevde at lærer var tilgjengelig. Dette forteller oss viktigheten av at lærer er til stede og gjennomfører undervisning sammen med elevene, i motsetning til å sette elevene til å jobbe utelukkende på egen hånd. Selvstendig arbeid har vært utfordrende for de fleste elevene gjennom koronanedstengningen. Dette kommer som en følge av at lærer ikke har samme mulighet til å passe på hva elevene arbeider med, at distraksjoner har tatt større plass, og at strukturen endres når elevene arbeider hjemme slik at det ikke oppleves som elevene “er på skolen” i skoletiden.

To av de deltagende elevene har allikevel opplevd økt motivasjon under koronanedstengningen. Muligheten til å styre egen skolehverdag, og bli ferdig med matematikken tidligere enn ved vanlig undervisning var motiverende for disse elevene. Disse to elevene opplevde også utfordringer ved heldigital undervisning, men mulighetene undervisningsformen ga til mer fritid og selvstendighet, overskygget de negative sidene.

Selv om lærernes heldigitale undervisning har inneholdt tilnærminger som kan fremme autonomi, har allikevel ikke dette vært nok til å dekke behovet for autonomi som er blitt utfordret av den nye undervisningssituasjonen (Deci & Ryan, 2000; Reeve & Jang, 2006). I

tillegg opplever alle elevene at det ble vanskeligere å spørre om hjelp når undervisningen var heldigital. Denne økte terskelen, en konsekvens av at lærere har vært mindre tilgjengelig og endrede rammene for å stille spørsmål i en digital setting, kan ha gjort det vanskeligere for elevene å dekke behovet for kompetanse digitalt. Uansett om elevene rapporterer at de savner å arbeide sammen med medelever i klasserommet kommer det frem at behovet for tilhørighet blir dekket gjennom andre arenaer.

Heldigital undervisning som en konsekvens av koronanedstengningen våren 2020 har altså påvirket motivasjonen til alle de intervjuede elevene for matematikkfaget. Flertallet opplever redusert motivasjon, mens to elever opplever økt motivasjon. Dette samsvarer med lærernes oppfatning om at situasjonen i hovedsak hadde en negativ innvirkning på elevers motivasjon, men med de sterke, selvstendige elevene som unntak.

7.2 Implikasjoner av resultatene

Resultatene i denne oppgaven peker på viktigheten av at lærere er bevisst sin tilnærming til heldigital undervisning og begrensningene knyttet til dagens undervisningsteknologi. Hvis lærere ikke er bevisst på dette, kan konsekvensene bli både dårligere utvikling av relasjonell matematikkforståelse hos elevene samt dårligere motivasjon for matematikkfaget.

Det kommer tydelig frem av vår analyse at en implikasjon av heldigital undervisning er at en større andel av undervisningen blir på en form som fremmer instrumentell forståelse. Samtidig har vi avdekket at utforskende arbeid i grupper kan fungere godt over Zoom. Endringen mot at en større andel av undervisningen fremmer instrumentell forståelse, synes å være en følge av at undervisningssituasjonen var ny og krevende for både lærere og elever. Mye av undervisningen som er gjennomført skjedde som en direkte overføring av klasseromsundervisning til det heldigitale formatet. Uansett om teknologiske virkemidler legger til rette for at slik undervisning kan la seg gjennomføre på en god måte, har fortsatt undervisningen resultert i et opplevd dårligere læringsutbytte hos de fleste elever. Med tanke på heldigital undervisning i fremtiden, vil det være hensiktsmessig å forske på utvikling av undervisningsopplegg som er utarbeidet spesifikt for heldigital matematikkundervisning.

I dagens teknologiske landskap finnes det en rekke virkemidler som lar elever jobbe på egen hånd med matematikk. Et av dem, som er brukt av lærere og elever i vår undersøkelse, er

Campus Inkrement. Ved undervisning som belager seg på teknologiske virkemidler, er det likevel viktig at lærer er tilgjengelig for å hjelpe elever når de trenger hjelp. Digitale verktøy for matematikkundervisning må ikke oppfattes som verktøy som kan erstatte lærer ved heldigital undervisning. Der dette er gjort, har det hatt negative konsekvenser for elevenes motivasjon.

Det er viktig at lærere er bevisst på at det er vanskeligere for elevene å spørre om hjelp ved heldigital undervisning. Tilrettelegging i form av muligheten til å sende meldinger til læreren ser ut til å hjelpe, men det er da viktig at svarene som blir gitt er gjennomtenkt. Å gi tilbakemeldinger på matematikk skriftlig, skiller seg i stor grad fra muntlig hjelp med oppgaver.

For å legge til rette for best mulig motivasjon hos elevene ved fremtidig heldigital hjemmeskole, kan fokus på gruppearbeid være gunstig. Elevene har uttrykt et savn etter å jobbe sammen med medelever, på tross av at behovet for tilhørighet ser ut til å bli dekket på andre måter. Gruppearbeid vil i tillegg til å dekke dette savnet, legge til rette for at elevene kan diskutere og utforske matematikk sammen. Denne formen for arbeid kan være med på å fremme relasjonell forståelse i matematikk. Videre vil en opplevelse av økt relasjonell matematikkforståelse igjen kunne føre til økt motivasjon hos elever. Dette er og et argument for at fremtidig heldigital undervisning bør ha et større fokus på å fremme relasjonell forståelse, både i gruppearbeid og individuelt arbeid. I tillegg kan grep som tett oppfølging fra lærer, med hyppige tilbakemeldinger og tilgjengelighet i forbindelse med faglig hjelp og arbeid med varierte oppgaver, være viktige elementer for å fremme motivasjon ved heldigital undervisning. Vår analyse indikerer at lærer bør gjennomføre undervisning sammen med elevene, i motsetning til å kun sette dem til å jobbe selvstendig.

Det er behov for ytterligere forskning på heldigital matematikkundervisning, hjemmeskole og koronanedstengningen. Blant annet har vi ikke sett på innvirkningen av faktorer som ikke er skolerelaterte på elevers motivasjon. En slik undersøkelse kunne gitt ytterligere innsikt i noen av følgene koronanedstengningen har fått for elever. Annen relevant forskning kunne vært å gjennomføre en spørreundersøkelse og slik fått bedre oversikt over generelle trender og erfaringer i forbindelse med heldigital matematikkundervisning.

8. Egen vurdering av prosjektet, tilbakeblikk, prosjektets betydning for en selv

Vi har i etterkant av prosjektet tenkt over gjennomføringen av undersøkelsen og hvilke aspekter som kunne utfylt våre resultater. På grunn av koronasituasjonen fikk vi inntrykk av at de fleste skoler vi henvendte oss til, hadde mer enn nok med å “holde hodet over vann”. Det var dermed utfordrende å skaffe ønsket antall informanter til prosjektet. Temaene som er belyst gjennom oppgaven reflekterer synet til de informantene som har deltatt i undersøkelsen. Samtidig kunne vi fått et enda bredere syn på situasjonens påvirkning på matematikkundervisning og motivasjon med flere deltagende klasser. I tillegg ble datagrunnlaget begrenset av at spørreundersøkelsen vi ønsket å gjennomføre ble besvart av ytterst få elever. Vi har dermed ikke fått det overblikket over klassenes helhetlige erfaringer knyttet til heldigital undervisning og motivasjon som i utgangspunktet var planlagt.

Vi opplever at våre to sett med data (lærer- og elev intervju) har gitt oss et nyansert bilde av undervisningssituasjonen til de deltagende informantene. At vi har fått innblikk i både lærere og elever sine opplevelser har gitt oss et godt grunnlag for å besvare våre to forskningsspørsmål. I tillegg har den todelte problemstillingen latt oss undersøke en ny og krevende undervisningssituasjon med to ulike teoretiske perspektiv.

Vårt andre fokusgruppeintervju ble gjennomført digitalt, med gjentatt problematikk knyttet til dårlig internett-tilkobling. Ved en annen gjennomførelse, eller fraværende tekniske problemer, kan det tenkes at elevene hadde gitt mer utfyllende svar i intervjuet.

Valget av selvbestemmelsesteori som rammeverk for motivasjonsdelen av oppgaven har fått følger for klassifiseringen av, særlig, indre og ytre motivasjon. En utfordring vi har sett ved å bruke selvbestemmelsesteori er at svært mye blir klassifisert som ytre motivasjon. Et annet valg av motivasjonsteori som rammeverk ville muligens resultert i en forskyvning i vurderingen av elevenes motivasjon slik at noen hadde blitt vurdert som indre motivert for matematikkfaget.

Koronasituasjonen som ramme for vår oppgave er svært sammensatt. Vi har sett på spesifikke aspekter ved elevers motivasjon og læring under nedstengningen, og belyst påvirkningen av heldigital undervisning. Det kan tenkes at faktorer som ikke er skolerelatert har hatt

påvirkning på elevenes læring og motivasjon under koronanedstengningen, men disse er ikke undersøkt i denne oppgaven. Påvirkende faktorer kan ha vært alt fra elevenes sosioøkonomiske status, tilgang på hjelp til skolearbeid hjemmefra og mental helse. Vi mener på tross av dette at våre resultater belyser relevante aspekter ved heldigital undervisning under koronanedstengningen.

Prosjektet har gitt oss et lærerikt innblikk i både lærere og elevers opplevelse av en undervisningssituasjon vi selv ikke opplevde direkte. Men like viktig er det at vi begge har fått ta del i en prosess knyttet til didaktisk forskning. Denne erfaringen er noe vi kan dra nytte av i egen undervisningspraksis, egen kontinuerlig utvikling i læreryrket, og egen vurdering av didaktisk forskning i fremtiden.

9. Referanseliste

- Bakken, A., Pedersen, W., von Soest, T. & M. Aa. Sletten (2020). *Oslo-ungdom i koronatiden. En studie av ungdom under covid-19-pandemien*. (NOVA Rapport 12/20). Oslo: NOVA, OsloMet
- Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: the exercise of control*. Freeman
- Bergmann, J. & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. International Society for Technology in Education.
- Bryman, A. (2015) *Social research methods* (5.utg), Oxford University Press
- Chevallard, Y. (2019). Introducing the anthropological theory of the didactic: An attempt at a principled approach. *Hiroshima journal of mathematics education*, 12, 71-114.
- Collins, J. L. (1982, Mars). *Self-efficacy and ability in achievement behavior*. Innlegg presentert ved American Educational Research Association, New York
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000) The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior, *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268.
https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Engelbrecht, J. & Harding, A. (2005) Teaching Undergraduate Mathematics on the Internet. *Educ Stud Math* 58, 253–276. <https://doi.org/10.1007/s10649-005-6457-2>
- Fredric, R. A. & Vika, S. K. (2020) *Spørsmål til Skole-Norge: Analyser og resultater fra Utdanningsdirektoratets spørreundersøkelse til skoleledere, skoleeiere og lærere under koronautbruddet* (NIFU rapport 13/20) Oslo: NIFU
- Grolnick, W. & Ryan, R. M. (1987) Autonomy in children's learning: An experimental and individual difference investigation. *Jl. Of Personality and Social Psychology* 52(5), 890-898.
- Gudmundsdottir, G.B & Hathaway, D.M (2020) "We always make it work" Teachers' agency in time of crisis. *Jl. of Technology and Teacher Education*, 28(2), 239-250
- Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: An Introductory Analysis. In J. Hiebert (Red.), *Conceptual and Procedural Knowledge: The Case of Mathematics* (s. 1-27). Lawrence Erlbaum Associates.
- Helsedirektoratet (2020, 12. mars). *Helsedirektoratet har vedtatt omfattende tiltak for å hindre spredning av Covid-19*.
<https://www.helsedirektoratet.no/nyheter/helsedirektoratet-har-vedtatt-omfattende-tiltak-for-a-hindre-spredning-av-covid-19>

- Hyslop-Margison, E. J. & Strobel, J. (2007) Constructivism and education: misunderstandings and pedagogical implications, *The Teacher Educator*, 43(1), s. 72-86. <https://doi.org/10.1080/08878730701728945>
- Irvine, A., Drew, P., & Sainsbury, R. (2010). Mode effects in qualitative interviews: a comparison of semi-structured face-to-face and telephone interviews using conversation analysis. *Social Policy Research Unit*.
- Lange, T. & Meaney, T. (2011). I actually started to scream: Emotional and mathematical trauma from doing school mathematics homework. *Educational Studies in Mathematics*, 77, 35-51. <https://doi.org/10.1007/s10649-011-9298-1>
- Lo, C. K. & Hew, K. F., (2017). A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education: Possible solutions and recommendations for future research. *Research and practice in technology enhanced learning*, 12(1), 1-22.
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2011) *Læreren med Forskerblikk: Innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter*. Cappelen Damm.
- Reeve, J. & Jang, H. (2006). What teachers say and do to support students' autonomy during a learning activity. *Journal of Educational Psychology*, 98(1), 209-218. <http://doi.org/10.1037/0022-0663.98.1.209>
- Regjeringen, (2020, 7. mai). *Skolene åpner for alle elever fra 11. mai* <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/skolene-apner-for-alle-elever-fra-11.-mai/id2701512/>
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics teaching*, 77(1), 20-26. <http://www.davidtall.com/skemp/pdfs/instrumental-relational.pdf>
- Skott, J., Skott, C.K., Jess, K. & Hansen H.C. (2018). *Matematikk for lærerstuderende: DELTA 2.0 Fagdidaktik, 1.-10. klasse* (2. utg). Samfundslitteratur.
- Smith, M., Bill, V., & Raith, M. L. (2018). Promoting a conceptual understanding of mathematics. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 24(1), 36-43.
- Stiles, M. J. (2000, april) “Effective learning and the virtual learning environment” Innlegg presentert ved EUNIS2000: Towards Vitrual Universites, Poznan, Polen.
- Sturges, J. E., & Hanrahan, K. J. (2004). Comparing telephone and face-to-face qualitative interviewing: a research note. *Qualitative research*, 4(1), 107-118. <https://doi.org/10.1177/1468794104041110>
- Trenholm, S., & Peschke, J. (2020). Teaching undergraduate mathematics fully online: a review from the perspective of communities of practice. *International Journal of*

Educational Technology in Higher Education, 17(1), 1-18.
<https://doi.org/10.1186/s41239-020-00215-0>

Trenholm, S., Peschke, J. & Chinnappan, M. (2019). A Review of Fully Online Undergraduate Mathematics Instruction through the Lens of Large-Scale Research (2000-2015), *PRIMUS*, 29(10), 1080-1100.
<https://doi.org/10.1080/10511970.2018.1472685>

Utdanningsdirektoratet (2020a) *Kjerneelement (Mat09-01)*.
<https://www.udir.no/lk20/mat09-01/om-faget/kjerneelementer>

Utdanningsdirektoratet, (2020b, 27. mai), *Veileder om smittevern for ungdomsskole og videregående skole under covid-19 utbruddet 2020*. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/sikkerhet-og-beredskap/informasjon-om-koronaviruset/smittevernveileder/ungdomsskole-vgo/smitteforebyggende-tiltak/>

Wæge, K. (2007). *Elevenes motivasjon for å lære matematikk og undersøkende matematikkundervisning*. [Doktorgradsavhandling, NTNU] Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk. NTNU Open.
<http://hdl.handle.net/11250/258129>

10. Vedlegg

10.1. Godkjenningsbrev fra NSD



NSD sin vurdering

Prosjekttittel

Masteroppgave: Relasjonell digital undervisning og elevers motivasjon under koronanedstengning

Referansenummer

226595

Registrert

03.12.2020 av Jon Homme Tjøtta - jonht15@student.uia.no

Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Agder / Fakultet for teknologi og realfag / Institutt for matematiske fag

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Niclas Larson, niclas.larson@uia.no, tlf: 38142404

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Jon Homme Tjøtta, jontjo123@gmail.com, tlf: 4741720081

Prosjektperiode

01.09.2020 - 31.12.2021

Status

15.01.2021 - Vurdert

Vurdering (1)

15.01.2021 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 15.1.2021, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde:

<https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema>

Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 31.12.2021.

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.

Utvalgene 2 og 3 består av elever ned til 15 år. Det vurderes at de selv kan samtykke til deltakelse, gitt prosjektes tema og personvernulempe.

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).

OneDrive er databehandler i prosjektet. NSD legger til grunn

at behandlingen oppfyller kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29.

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.

Lykke til med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Håkon J. Tranvåg

Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

10.2 Mal samtykkeskjema lærere

Vil du delta i forskningsprosjektet Relasjonell digital undervisning og elevers motivasjon under korona-nedstengning?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hvordan lærere har undervist på en måte som fremmer relasjonell forståelse, og hvordan elever har opplevd dette under koronanedstengningen. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet med prosjektet er å samle erfaringer fra både lærere og elever, med tilbakeblikk på matematikkundervisning under koronanedstengningen våren 2020. Fokuset vil være på undervisning som fremmet relasjonell forståelse og elevers opplevde motivasjon ved slik undervisning. Dette prosjektet danner datagrunnlaget for masteroppgaven til to studenter på lektorutdanning 8-13 med hovedfag matematikk.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Agder v. institutt for matematiske fag er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får denne henvendelsen fordi du underviste matematikk i videregående skole våren 2020.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du deltar på et intervju. Det vil ta deg ca. 45 minutter. Intervjuet inneholder spørsmål om hvordan du underviste matematikk under koronanedstengningen etter 12 mars, 2020, ditt valg av undervisningsform og hvordan du opplevde at elevene responderte på din undervisning. Intervjuet vil bli tatt opp på lydopptaker og det vil bli tatt notater underveis i intervjuet.

Vi vil også be elever du underviste i denne perioden gi noen opplysninger om hvordan de opplevde din undervisning og deres utbytte av undervisningen gjennom intervju og/eller en spørreundersøkelse. Vi tar lydopptak og notater fra intervjuet. Spørreskjemaet vil lagres elektronisk.

I tillegg vil vi be om tilgang til undervisningsplaner og materiell du brukte fra undervisningsperioden. Dette er imidlertid ingen forutsetning for deltagelse i undersøkelsen.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da

bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Spørreundersøkelsen vil være av et slikt omfang at utfyllelse ikke krever mer enn 10 minutter på slutten av en undervisningsøkt. Det vil dermed ha lite innvirkning på ordinær undervisning.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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

- Kun prosjektleder/veileder Niclas Larson, veileder Kristina Markussen Raen, student Jon Homme Tjøtta og Student Thomas Tjelta vil ha tilgang til opplysningene om deg
- Alle data vil bli lagret på krypterte servere ved ansvarlig institusjon.
- Informasjonen vil bli anonymisert, slik at det ikke skal være mulig å gjenkjenne deltagere i den fullførte oppgaven.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene slettes når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er 11.06.2021, men senest 31.12.2021.

Dine rettigheter

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

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

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra *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:

- Thomas Tjelta på epost: thomat11@student.uia.no eller telefon: 958 06 877
- Jon Homme Tjøtta på epost: jonht15@student.uia.no eller telefon: 417 20 081
- Veileder Niclas Larson på epost: Niclas.larson@uia.no
- Personvernombud ved Uia Ina Danielsen på epost: ina.danielsen@uia.no eller telefon: +47 381 42 140

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

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

Med vennlig hilsen
Thomas Vestøl Tjelta og Jon Homme Tjøtta

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet "Relasjonell digital undervisning og elevers motivasjon under korona-nedstengning", og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- *å delta i intervju*
- *å dele undervisningsopplegg/-materiell brukt under koronanedstengningen*
- *at mine elever kan gi opplysninger om min undervisning til prosjektet*

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

10.3 Mal samtykkeskjema elever

Vil du delta i forskningsprosjektet Relasjonell digital undervisning og elevers motivasjon under korona-nedstengning?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hvordan lærere har undervist på en måte som fremmer relasjonell forståelse og hvordan elever har opplevd dette under koronanedstengningen. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet med prosjektet er å samle erfaringer fra både lærere og elever, med tilbakeblikk på matematikkundervisning under koronanedstengningen våren 2020. Fokuset vil være på undervisning som fremmet relasjonell forståelse og elevers opplevde motivasjon ved slik undervisning. Dette prosjektet danner datagrunnlaget for masteroppgaven til to studenter på lektorutdanning 8-13 med hovedfag matematikk.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Agder v. institutt for matematiske fag er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta siden du er elev i klassen til en lærer som deltar i dette prosjektet. Vi ønsker dine tilbakemeldinger på hvordan du har opplevd undervisningen i matematikk under koronanedstengningen.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du deltar på et gruppeintervju. Det vil ta deg ca. 45 minutter. Intervjuet inneholder spørsmål om hvordan matematikkundervisningen du fikk under koronanedstengningen etter 12. mars 2020 var og hva du synes om denne. Intervjuet vil bli tatt opp på lydopptaker og det vil bli tatt notater underveis i intervjuet.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. 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

Vi vil bare bruke opplysningene fra intervjuet i arbeidet med vår masteroppgave. Ditt navn vil ikke fremkomme i noen deler av oppgaven. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Kun prosjektleder/veileder Niclas Larson, veileder Kristina Markussen Raen, student Jon Homme Tjøtta og student Thomas Tjelta vil ha tilgang til opplysningene om deg
- Alle data vil bli lagret på krypterte servere ved ansvarlig institusjon.

- Informasjonen vil bli anonymisert, slik at det ikke skal være mulig å gjenkjenne deltagere i den fullførte oppgaven.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene slettes når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er 11.06.2021, men senest 31.12.2021.

Dine rettigheter

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

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

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra 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:

- Thomas Tjelta på epost: thomat11@student.uia.no eller telefon: 958 06 877
- Jon Homme Tjøtta på epost: jonht15@student.uia.no eller telefon: 417 20 081
- Veileder Niclas Larson på epost: Niclas.larson@uia.no
- Personvernombud ved Uia Ina Danielsen på epost: ina.danielsen@uia.no eller telefon: +47 381 42 140

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

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

Med vennlig hilsen

Thomas Vestøl Tjelta og Jon Homme Tjøtta

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet "Relasjonell digital undervisning og elevers motivasjon under korona-nedstengning", og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i gruppeintervju

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

10.4. Intervjuguide lærere

Intervjuguide Lærer

Problemstilling: Hvordan gjennomføre relasjonell matematikkundervisning i koronatid?

Underproblemstilling/ forskningsspørsmål:

- Hvor forberedt var lærerne?
- I hvilken grad ble relasjonell undervisning gjennomført?
- Merket man forskjell på elevene avhengig av undervisningsform?

Tema	Tematiske spørsmål	Oppfølgingsspørsmål	Litteraturreferanser
Forberedelser og tidligere erfaring	Hadde du noen tidligere erfaring med å undervise digitalt?*		*NIFU 2020 s.29–70% av videregående skoler oppgir å ikke eller i liten grad ha erfaring med elever som ikke er på skolen og dermed trenger digital undervisning før 12. mars.
	Skolene stengte ned hadde noen plan klar for hvordan du ville gjennomføre undervisningen?		
	Hvilke digitale verktøy hadde du erfaring med å jobbe med fra før av?		
	Hvordan var tilnærmingen din typisk til undervisning før alt ble digitalt?		
Gjennomføring	Hvilken form hadde matteundervisningen, typisk?*	Gjorde du det noen ganger på en annen måte?	*NOVA 2020 s30– rapporter om stor variasjon av type undervisning elever fikk.
		Er det en måte du har tenkt i ettertid at du gjerne skulle prøvd?	
		Hvordan forsikret du deg om at eleven arbeidet med faget?	
	Ble det gjennomført opplegg hvor elevene jobbet i mindre grupper?	Hvordan ble det i så fall gjennomført?	
	Hvilket fokus hadde læreboken under nedstengningen?		
	Hvordan var delingen mellom rutineoppgaver og oppgaver som fokuserte på utforskning		

	av matematiske konsepter?		
Utfall	Hvordan opplevde du elevenes deltagelse i den digitale undervisningen?	Var det noen sammenheng mellom hvilke elever som "hang" med og deres faglige nivå?	
	Når dere gikk tilbake til "normal" undervisning, hvordan opplevde du at klassens faglige progresjon/utbytte hadde vært?	Hvordan var progresjon i forhold til planen som var lagt for semesteret?	
Relasjonell matematikkundervisning	Hadde du noen undervisningsøkter som du vil si hadde fokus på relasjonell forståelse?	Hva gikk den/de ut på?	*
Elevers motivasjon	Hvordan opplevde du utfordringen ved å opprettholde en god relasjon til elevene når man ikke treffer dem fysisk?^		^Motivasjon for læring, kapittel 9
	Hvordan opplevde du elevenes innsats i matematikkfaget?		

10.5. Intervjuguide elever

Intervjuguide Elev

Pass på å spesifisere at alt av informasjon vil bli anonymisert. Det skal ikke være mulig å identifisere lærer eller skole i masteroppgaven.

Sjekk at de har lest gjennom infoskriv. Få underskrift.

Spesifiser før start at det er fint hvis de sier ifra hvis de er uenige i ting som blir sagt av andre elever under intervju. Fint hvis de begrunner svarene sine.

TEMA	Tematiske spørsmål	Oppfølgingsspørsmål	Litteratur
Intro	Hvilken klasse går dere i?		
	Hvilket matematikkfag har dere?		
	Hva synes dere om matematikkfaget?		
	Gikk dere i samme klasse i fjor?		
	Hvordan opplever dere digital undervisning nå i forhold til 1P? (original nedstengning)		
Forberedelser og tidligere erfaring	Hvilket førsteinntrykk hadde dere av hvor forberedt læreren var for digital undervisning?		
Gjennomføring	Hvordan var en typisk matematikk time?	Varierte timene noe særlig?	
	Ble det gjennomført undervisningsopplegg hvor dere jobbet i grupper?		

	Hvor mye brukte dere læreboken?		
	Jobbet dere med oppgaver som fokuserte på utforskning av matematikk? (Åpne oppgaver)	Hvis ja: Hva slags oppgaver var det typisk. Hvis nei: Hvordan vil du beskrive arbeidet?	
	Tok dere i bruk ulike digitale hjelpemidler?		
Utfall	Hvordan synes dere egen innsats var, i forhold til når undervisningen ble gjennomført i klasserom?		
	Hvordan var det å jobbe med matematikkfaget, i forhold til andre fag, når alt foregikk digitalt?		
	Følte dere at dere lærte mer/mindre enn ved vanlig undervisning?		
Relasjonell matematikkundervisning	Jobbet dere med oppgaver som ikke var knyttet til et spesielt tema i matematikk?	Timer / arbeidsformer som skilte seg ut?	Kommentar: ser for oss at de foregående spørsmålene (særlig gjennomføring) dekker opp denne kategorien.
	Ble dere utfordret med oppgaver hvor dere ikke hadde en oppskrift for å løse oppgaven?		
Motivasjon	Hvordan opplevde dere kontakten med lærer når alt foregikk digitalt?	"Hjemmeskole føles litt som fri" - Hva tenker dere om det?	
	Hvordan opplevde dere egen motivasjon i matematikkfaget når alt foregikk digitalt?		
	Var det lettere, eller vanskeligere, å lære uten samme mulighet til å snakke med medelever / lærer?	Terskel for å spørre om hjelp?	
	Hvilken innvirkning hadde den digitale undervisningen på egen innsats?		
	Føler dere at dere i større grad har	Hvilken innvirkning har det hatt på egen motivasjon?	

	fått ansvar for egen læring?		
	Hadde mangelen på kontakt med andre elever, eller mangel på kontakt med lærer størst innvirkning på egen motivasjon?	La dere opp til egne sosiale grupper hvor dere kunne snakke om fag utenom undervisningen?	

10.6 Mal for epost til skole med forespørsel om deltagelse

Utkast epost skoler

Hei, NAVN

Vi er to masterstudenter på lektorutdanningen ved UiA som skal skrive masteroppgave nå til våren. Vi ønsker å undersøke hvordan lærere løste utfordringene satt av koronapandemien ifm. det å skulle undervise/utvikle relasjonell matematikk forståelse hos elevene. Vi ønsker i tillegg å se på hvordan elever opplevde ulike former for digital matematikkundervisning med tanke på egen motivasjon og arbeidsinnsats. Fokuset vil være på undervisningen som fant sted i nedstengningsperioden (Mars – Mai 2020).

I den sammenheng ser vi etter informanter. Vårt ønske er å ha matematikklærere i videregående skole og tilhørende klasse i matematikk. I første omgang ser vi for oss å intervju lærer og 2-3 elever i tilhørende klasse, i tillegg til å gjennomføre en spørreundersøkelse med elever i tilhørende klasse som samtykker.

Vi er fleksible når det gjelder tidspunkt for gjennomførelse av intervju og spørreundersøkelse, men ønsker helst at dette skjer i Februar / tidlig Mars.

På grunn av begrensninger satt av pandemien må vi også tilpasse om intervjuer og spørreundersøkelse gjennomføres fysisk eller digitalt.

Er dette noe det kunne vært aktuelt å delta i? I så tilfelle vil vi sende mer praktisk informasjon angående intervjuer / spørreundersøkelse og etter hvert avtale en tid som passer for deg og din klasse. **Endres hvis epost sendes til skoleleder og ikke spesifikk lærer.**