



Høgskulen på Vestlandet

Naturfag 3, emne 4 - Masteroppgave

MGUNA550-O-2023-VÅR2-FLOWassign

Predefinert informasjon

Startdato:	02-05-2023 09:00 CEST	Termin:	2023 VÅR2
Sluttdato:	15-05-2023 14:00 CEST	Vurderingsform:	Norsk 6-trinns skala (A-F)
Eksamensform:	Masteroppgave - Bergen		
Flowkode:	203 MGUNA550 1 O 2023 VÅR2		
Intern sensor:	(Anonymisert)		

Deltaker

Kandidatnr.:	215
---------------------	-----

Informasjon fra deltaker

Antall ord *:	27635
----------------------	-------

Egenerklæring *: Ja

Jeg bekrefter at jeg har Ja registrert oppgavetittelen på norsk og engelsk i StudentWeb og vet at denne vil stå på vitnemålet mitt *:

Jeg godkjenner autalen om publisering av masteroppgaven min *

Ja

Er masteroppgaven skrevet som del av et større forskningsprosjekt ved HVL? *

Ja, TRELIS

Er masteroppgaven skrevet ved bedrift/uirksomhet i næringsliv eller offentlig sektor? *

Nei



Høgskulen
på Vestlandet

MASTEROPPGAVE

En kvalitativ studie om tilrettelegging av kreativitet i gjennomføringen av et undervisningsopplegg om teknologi

A qualitative study on the facilitation of creativity in the implementation of a teaching program about technology

Sunniva Skønberg

MGUNA550 – Masteroppgave

Fakultet for lærerutdanning, kultur og idrett

Veileder: Idar Mestad

Innleveringsdato: 15. mai 2023

Eg stadfestar at arbeidet er sjølvstendig utarbeida, og at referansar/kjeldetilvisingar til alle

kjelder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på en fem år lang reise fylt med ny lærdom, nye vennskap og fantastiske minner. På mange måter er oppgaven resultatet av utdanningen og hvem jeg ønsker å være som lærer. Jeg er selv det man vil kalle en kreativ sjel, så etter å ha skrevet denne oppgaven har jeg fått en rikere kompetanse om hvordan legge til rette for kreativitet i naturfaget, og skolen generelt.

Først og fremst vil jeg takke min veileder, Idar Mestad, for all hjelp jeg har fått fra start til slutt. Takk for alle gode råd og tips du har gitt på veien. Din enorme kunnskap og store engasjement for lærerutdanningen og naturfaget inspirerer meg. Jeg har lært mye av deg, og kommer til å ta det med meg videre på veien.

Jeg ønsker også å takke Ingjald Pilskog. Takk for all kunnskap du har delt med oss gjennom disse fem årene. Ditt og Idar sitt engasjement for oss naturfagstudenter, og ønske om at vi skal lykkes, har bidratt til å gjøre mastertiden mindre stressende og håpløs.

Jeg vil også takke studiegjengen min: Amalie, Amanda, Andreas, Andrine, Ingrid, Maren, Mie, Sara og Vegard. Alle har ikke vært like heldige som meg som har fått en så fin vennegjeng på studiet sitt. Takk for alle minner vi har skapt både på skolen, men også privat. Det blir trist og rart å ha en hverdag der vi ikke skal ses daglig.

Til slutt vil jeg takke venner og familie som har heiet, støttet og oppmuntret når mastertiden har vært ekstra krevende, tung og håpløs.

Sunniva Skønberg

Bergen, mai 2023

Sammendrag

Evnen til nyskaping, problemløsning og kreativitet kan ha stor nytteverdi for samfunnet. Som fremtidig lærer vil det derfor være viktig å ha kunnskap om hvordan man kan legge til rette for kreativitet i naturfag, og ikke bare i de estetiske fagene. I læreplanen vektlegges skaperglede og utforskertrang. Gjennom samhandling med andre kan elevene få muligheten til å utfolde sin kreativitet, skape og oppdage nye løsninger med hjelp av hverandres erfaringer og kunnskaper.

Formålet med denne masteroppgaven har vært å få innsikt i hvordan det legges til rette for kreativitet i gjennomføringen av et undervisningsopplegg om teknologi. For å undersøke dette nærmere, og avgrense oppgaven, er det tatt utgangspunkt i tre forskningsspørsmål: «*Hvordan uttrykker elevene sin forståelse av teknologibegrepet i sammenheng med et undervisningsopplegg om teknologi?*», «*Hva kjennetegner elevenes diskusjoner når de arbeider med kreativitet og teknologi?*» og «*Hva kjennetegner lærernes spørsmål og responser når de forsøker å støtte elevene i generering og videreutvikling av ideer?*».

For å undersøke forskningsspørsmålene i oppgaven, ble det gjennomført en kvalitativ studie. Datamaterialet bestod av lydopptak av elevdiskusjoner fra egne gjennomføringer av et undervisningsopplegg om teknologi, inspirert av Undrelaboratoriet. Ved analysen av datamaterialet var det hensiktsmessig å ta utgangspunkt i både empiri og teori, og derfor ble en abduktiv tilnærming benyttet for å sortere og forstå dataene.

Resultatene fra analysen viser at elevene brukte ulike hjelpemidler og kompetanser når de arbeidet kreativt. Teknologi var sentralt i undervisningsopplegget og bidro til at flere elever uttrykte sin forståelse av begrepet. Forståelsen bygget på erfaringer fra skolehverdagen og privatlivet, og påvirket ideene som ble foreslått og videreutviklet. Elevdiskusjonene fungerte også som støtte i den kreative prosessen, hvor elevene bygget på hverandres ideer, kunnskaper og erfaringer. En mangfoldig gruppe hadde en positiv effekt, spesielt hvis elevene hadde en felles motivasjon og begeistring for aktivitetene i undervisningsopplegget. Resultatene viste også at lærerne både stimulerte og begrenset elevenes kreativitet. For å fremme generering og videreutvikling av ideer, fokuserte lærerne på å anerkjenne og utvide elevinnspill, noen ganger ved bruk av elevenes erfaringer. Men det var også tilfeller hvor læreren avviste og påpekte hva som var realistisk. Resultatene av denne studien gir innsikt i hvordan en liten gruppe lærere legger til rette for å fremme kreativitet, samt gir innsikt i hva som kjennetegner diskusjonene til fire elevgrupper når de arbeider med et undervisningsopplegg om teknologi.

Abstract

The ability to innovate, solve problems and be creative can have significant value for society. As a future teacher, it will therefore be important to have knowledge of how to facilitate creativity in science subjects, not just in aesthetic subjects. The curriculum emphasizes the importance of creativity and a desire to explore. Through interaction with others, students can have the opportunity to unleash their creativity, create and discover solutions based on each other's experiences and knowledge.

The purpose of this master's thesis has been to gain insight into how creativity is facilitated in the implementation of a teaching program about technology. In order to investigate this further, and to define the task, three research questions have been taken as a starting point: «*How do students express their understanding of the concept of technology in the context of a teaching plan about technology?*», «*What characterizes the students' discussions when they work with technology?*» and «*What characterizes the teachers' questions and responses when they try to support the students in generating and developing ideas?*».

To investigate the research questions in the thesis, a qualitative study was conducted. The data consisted of audio recordings of student discussions from my implementations of a teaching program about technology, inspired by Undrelaboratoriet. In analysing the data, it was useful to use both empirical data and theory, so an abductive approach was used to sort and understand the data.

The results from the analysis show that students used various aids and competencies when working creatively. Technology was central to the teaching program and contributed to several students expressing their understanding of the concept. Their understanding was built in experiences from everyday school life and private life, which influenced the ideas that were proposed and further developed. The student discussions also functioned as support in the creative process, where the students built on each other's ideas, knowledge, and experiences. A diverse group had a positive effect, especially if the students had a common motivation and enthusiasm for the activities in the teaching plan. The results also showed that the teachers both stimulated and limited the students' creativity. To promote the generation and further development of ideas, teachers focused on acknowledging and extending student input, sometimes using students' experiences. However, there were also cases where the teacher rejected ideas and pointed out what was realistic. The results of this study provide insight into

how a small group of teachers facilitate creativity and provide insight into what characterizes the discussions of four student groups when working with a technology education program.

Innholdsfortegnelse:

Forord	II
Sammendrag	III
Abstract	IV
1.0 Introduksjon	1
1.1 Undrelaboratoriet	2
1.2 Formålet med oppgaven og avgrensninger	2
2.0 Teori	3
2.1 Hva er kreativitet?	3
2.1.1 Kreativitet, fantasi og forestillingsevne	5
2.2 Den kreative prosessen	6
2.3 Kreativitet og teknologi	7
2.4 Tilrettelegging av elevers kreativitet	9
2.4.1 Et læringsmiljø som oppleves trygt og sosialt	10
2.4.2 Fantastiske feil	11
2.4.3 Meningsfulle mål, men frihet rundt fremgangsmåte.....	12
2.4.4 Tema fra fortiden eller i framtiden.....	13
2.4.5 Bygge på hverandres kunnskaper og erfaringer.....	13
2.4.6 Indre motivasjon fremmer kreativitet	13
2.4.7 Hvordan hemme kreativitet?	14
2.5 Kommunikasjon mellom lærer og elev	15
2.5.1 En lærer er en trener og motivator	15
2.5.2 Læreres kommunikasjon med elever	16
2.5.3 Teoretisk rammeverk for lærerbidrag	17
3.0 Metode.....	19
3.1 Forskningsdesign	19
3.2 TRELIS.....	20
3.3 Undrelaboratoriets undervisningsopplegg om teknologi.....	20
3.3.1 Min tilpasning av undervisningsopplegget	21
3.4 Datainnsamling	23
3.4.1 Gjennomføring av datainnsamling.....	23
3.4.2 Lydopptak	24
3.4.3 Utvalg av deltakere	25
3.4.4 Utvalg av datamateriale	26
3.5 Analyse	27

3.5.1	Transkripsjon	27
3.5.2	Retningslinjer for transkribering	28
3.5.3	Bruk av programvaren NVivo	29
3.5.4	Analyseprosessen for elevdiskusjoner	29
3.5.5	Analyseprosessen for lærerspørsmål og responser	32
3.6	Studiens kvalitet	34
3.6.1	Validitet.....	34
3.6.2	Reliabilitet.....	36
3.6.3	Etiske betraktninger	38
4.0	Resultat.....	40
4.1	Elevenes uttrykte forståelse av teknologibegrepet i diskusjonen	40
4.1.1	Elektrisitet er avgjørende for at noe er teknologisk	40
4.1.2	Elevene bruker adjektiver for å gjøre gjenstander teknologiske.....	41
4.1.3	Elevene uttrykker ulike forståelser av teknologi	43
4.2	Kjennetegn ved elevers diskusjoner under den kreative prosessen	44
4.2.1	Elevene bruker erfaringer fra skolehverdagen for å komme i gang.....	44
4.2.2	Ideene springer ut fra det de ser rundt seg	45
4.2.3	Etter helklassediskusjon ble forslagene annerledes	46
4.2.4	Elevene bygger videre på hverandres forslag	46
4.2.5	Elevene avviser hverandre	47
4.3	Lærers bidrag til å støtte og stimulere elevenes kreativitet	49
4.3.1	Lærerne fokuserer på å anerkjenne og utvide elevenes innspill	50
4.3.2	Lærer avviser elevenes forslag.....	51
4.3.3	Lærerne bruker elevenes erfaringer og kunnskaper til å stimulere elevenes kreativitet	54
5.0	Diskusjon.....	55
5.1	Forståelse av teknologibegrepet	55
5.2	Tilrettelegging av kreativitet	57
5.2.1	Lærere som anerkjenner og utvider elevinnspill.....	57
5.2.2	Den utfordrende lærer	59
5.2.3	Motivasjon bidrar til å fremme kreativitet	61
5.2.4	Kreativitet gjennom elevdiskusjon	62
5.3	Konsekvenser av undervisningsopplegget, elevdiskusjonene og lærerrollen	64
5.4	Oppgaven sin avgrensning.....	66
5.5	Implikasjon til videre forskning og eget arbeid.....	66

5.6 Avsluttende kommentar.....	67
6.0 Litteraturliste	68
Vedlegg 1: Arbeidsark til aktivitet 2 – vurdere påstander	72
Vedlegg 2: Arbeidsark til aktivitet 3 – «teknoknappen».....	74
Vedlegg 3: Retningslinjer for transkribering	75
Vedlegg 4: Reliabilitetstest med to medstudenter	76
Vedlegg 5: Samtykkeskjema for lærere.....	78
Vedlegg 6: Samtykkeskjema for elever	81

Liste over tabeller:

Tabell 1. Utklipp av oppgaveark laget av undrelaboratoriet (Hodnekvam et al., 2022)	22
Tabell 2. Utklipp av oppgaveark laget av meg for å bidra til økt elevdiskusjon.....	22
Tabell 3. Oversikt over hvor mye tid hver av klassene ble tildelt på de ulike delene.....	24
Tabell 4. Oversikt over gruppene som ble gjort lydopptak av.	26
Tabell 5. Eksempel på hvordan oppsettet for transkripsjonen så ut.	28
Tabell 6. kodene som ble tatt i bruk ved første analyseforsøk.	30
Tabell 7. Flere koder ble til én elles beskrivende kode.	30
Tabell 8. Rammeverk for kjennetegn ved elevdiskusjon	32
Tabell 9. forslag til analytisk rammeverk for lærerspørsmål og responser.	32
Tabell 10. Rammeverk for lærernes spørsmål og responser for å støtte elevenes kreativitet. .	33
Tabell 11. Min og to medstudenters kategorisering av lærerutsagn i utvalgte gruppediskusjoner.	37
Tabell 13. Oversikt over antall automatisk nei i datamaterialet.....	48
Tabell 14. Oversikt over hvor mange ganger ulike spørsmål og responser blir brukt av hver enkelt lærer, men også totalt.	50

1.0 Introduksjon

Denne masteroppgaven er en kvalitativ studie med fokus på elevdiskusjoner og kreativitet i naturfag. For å kunne svare på forskningsspørsmålene til denne undersøkelsen har jeg tatt i bruk og latt meg inspirere av et undervisningsopplegg om teknologi utarbeidet av Undrelaboratoriet.

Kompetansen til å skape og utforske ble trukket frem som nødvendig for framtidig samfunns- og arbeidsliv av Ludvigsen-utvalget (NOU 2015:8). Inkludert i dette kompetanseområdet er kritisk tenkning og problemløsning. Det handler om at elever skal kunne resonnerer og analysere, samt kunne ta i bruk relevante strategier når de løser problemer (NOU 2015:8). I tillegg, knyttet til dette kompetanseområdet, handler det om å være nyskapende og nysgjerrig. Det ønskes at elevene skal lære seg å se utenfor rammene og ta initiativ. De skal ha kunnskap om hvordan prosessen rundt idéutvikling foregår, håndtere og vurdere risiko, og føle seg trygg i omsetningen fra en idé til handling. Utvalget uttrykker at samfunnet har behov for nytenkning og innovasjon. Derfor må skolen legge til rette for kreativ undervisning hvor elevene lærer å utforske, skape, se muligheter og finne gode løsninger. Får kreativitet en større plass i skolen, slik det er tilrettelagt for i læreplanene, vil elevene sitte igjen med en kompetanse som vil kunne nyttiggjøre samfunnet.

Grunnmuren i skolen består av en rekke verdier (Kunnskapsdepartementet, 2017). Det står i overordnet del at elevene skal blant annet få muligheten til å utfolde skaperglede, engasjement og utforskertrang. Det handler om at elevene skal både lære og utvikle seg ved å sanse, nytte estetiske uttrykksformer og praktiske aktiviteter. Evnen til å være kreativ og skape vil kunne berike samfunnet gjennom nytenkning og problemløsning (Kunnskapsdepartementet, 2017). I elevenes danning og identitetsutvikling er skapende læringsprosesser en forutsetning, forklarer overordnet del. Kreativitet i skolen skal ta plass gjennom hele grunnopplæringen.

Kompetansene utforskning, nytenkning og å skape sies å ville berike samfunnet og har på bakgrunn av dette blitt vektlagt i læreplanen for skolen. Likevel hevdes det av Ken Robinson i hans TED Talk (2006) at skolesystemet vi har i dag er med på å drepe elevenes kreative evner. Når det gjelder tilbudet om kreative aktiviteter i skolen, ligger Norge på bunn av 65 land ifølge Aslaug Furholt (Dalland & Thaule-Hatt, 2017, s. 11). Hvis dette stemmer, vil det være med å hindre elevene i å få muligheten til å tenke nytt og annerledes (Dalland & Thaule-Hatt, 2017,

s. 26). De fleste tilbud om kreative aktiviteter finner sted i de praktisk-estetiske fagene som musikk og kunst og håndverk (Dalland & Thaulé-Hatt, 2017, s. 11).

Da jeg selv var elev uttrykte jeg stort engasjement rundt fag hvor det var tilrettelagt for utfoldelse av kreativitet og muligheten til å skape noe, slik som i kunst og håndverk. Jeg opplevde sjeldent disse mulighetene i fag som naturfag og matematikk. Som snart ferdigutdannet lærer ønsker jeg mer erfaring og kunnskap om hvordan det kan tilrettelegges for kreativitet i naturfag. Jeg ønsker å kunne optimalisere egen undervisning slik at kompetansen å utforske og å skape kan vektlegges i min lærepraksis. På bakgrunn av behovet etter kreative elever som evner nytenkning og skaping, samt ønsket om å tilrettelegge for kreativitet i egen undervisning, har jeg valgt å nærmere undersøke elevdiskusjoner under kreativt arbeid og hvordan læreren kan støtte. Det vil være interessant å undersøke elevdiskusjonene til elevene ettersom det kan gi meg detaljert informasjon om hvordan de genererer og eventuelt samhandler for å videreutvikle den mest optimale løsningen på problemene de får tildelt. Ved å undersøke elevdiskusjonene vil jeg også kunne si noe om hvordan lærerne legger til rette for elevenes kreativitet.

1.1 Undrelaboratoriet

Undrelaboratoriet er et læreverk laget for lærere som ønsker å jobbe utforskende med elevene sine, og bygger på Nysgjerrigpermetoden (Hodnekvam et al., 2021). Læreverket er utgitt både i bokform og som nettressurs. Det er laget undervisningsopplegg til hvert av kompetansemålene for mellomtrinnet (Hodnekvam et al., 2021). Disse kompetansemålene er snudd om til spørsmål som elevene skal utforske sammen. Elevene får muligheten til å undre seg, lage hypoteser og finne svar på spørsmål uten en fasit. I fellesskap med sine medelever jobber elevene i en kreativ prosess hvor de genererer, vurderer og til slutt presenterer sin utvalgte idé.

1.2 Formålet med oppgaven og avgrensninger

Formålet med denne masteroppgaven er å undersøke hvordan det legges til rette for at elevene i fellesskap genererer og videreutvikler ideer i gjennomføringen av et undervisningsopplegg som handler om teknologi. Tidlig i arbeidet med datamaterialet la jeg merke til hvor stor påvirkning hver av elevene kan ha på hverandres kreativitet, både stimulerende og begrensende. Jeg observerte også hvordan lærerne stiller spørsmål og deltar i elevdiskusjonene med ulike hensikter, og på den måten påvirker elevgruppens kreativitet. For å avgrense oppgaven har jeg fokusert på å se etter hva som kjennetegner elevenes diskusjoner når de arbeider kreativt og hvilken rolle lærerne kan spille for elevenes kreativitet. Jeg skal derfor undersøke og analysere

et utvalg gruppediskusjoner hvor elevene arbeider med et utforskende og kreativt undervisningsopplegg om teknologi.

Kreativitet, forståelse av teknologibegrepet, elevdiskusjoner og lærerrollen er temaene som undersøkes i denne masteroppgaven. Oppgaven kan bidra til egen og andres forståelse og kunnskap om hva som kjennetegner elevdiskusjonene under kreative prosesser og hvor avgjørende læreren kan være for elevenes kreativitet i naturfag. Oppgaven avgrenses ved å se på tre konkrete forskningsspørsmål:

- 1. Hvordan uttrykker elevene sin forståelse av teknologibegrepet i sammenheng med et undervisningsopplegg om teknologi?*
- 2. Hva kjennetegner elevenes diskusjoner når de arbeider med kreativitet og teknologi?*
- 3. Hva kjennetegner lærernes spørsmål og responser når de forsøker å støtte elevene i generering og videreutvikling av ideer?*

I en slik oppgave hadde det vært interessant å sammenligne de ulike gruppene og se hvor store forskjeller det eventuelt er mellom dem når det gjelder deres måte å uttrykke kreativitet på og lærernes deltakelse. Dette er i utgangspunktet ikke prioritert på grunn av oppgavens avgrensning med hensyn til både tid og omfang, men det har i noen tilfeller blitt gjort sammenligner mellom gruppene.

2.0 Teori

I dette kapittelet vil jeg presentere og gjøre rede for det teoretiske rammeverket som skal være med å kunne svare på mine tre forskningsspørsmål. Kreativitet er nøkkelbegrepet i studien og vil derfor bli gjort rede for i starten av kapittelet. Ettersom undervisningsopplegget handler om teknologi, vil jeg definere begrepet og tydeliggjøre hvordan det henger sammen med kreativitet. Deretter vil det bli presentert ulike faktorer som kan bidra til å fremme kreativitet, blant annet læringsmiljø og motivasjon. Avslutningsvis blir diskusjonsmønstre, lærerspørsmål og responser fra tidligere forskning presentert.

2.1 Hva er kreativitet?

I læreplanens overordnede del (Kunnskapsdepartementet, 2017) står det fastsatt at gjennom skolen skal elevenes skaperglede, engasjement og utforskertrang verdsettes og stimuleres gjennom hele grunnopplæringen. Videre påpekes det at elevene skal ta i bruk og uttrykke sine kreative evner for å løse problemer og utforske nye spørsmål. For at elevene skal kunne danne hypoteser, vurdere fremgangsmåter og gjennomføre tankeeksperimenter, behøves det fantasi,

forestillingsevne og kreativitet (Kersting et al., 2021, s. 192). På lik linje hevder Vygotsky at i tanke- og læringsprosesser så spiller fantasi og kreativitet en sentral rolle (Kersting et al., 2021, s. 193). Kunnskapsdepartementets (2017) mål om skaperglede og utforskertrang er noe som skal ivaretas i alle skolefag, og ikke bare innenfor de praktisk-estetiske fagene som for eksempel kunst og håndverk (Dalland & Thaule-Hatt, 2017, s. 11).

Begrepet kreativitet er ofte synonymt med oppfinnsomhet og å utvikle ideer. Likevel er det et begrep som forstås og defineres på mange måter. Har du evnen til å komme med nye, overraskende, forståelige og verdifulle ideer, er du ifølge Boden (2001, s. 95) kreativ. Hu og Adeys (2002) sin forståelse av kreativitet handler om å kunne bruke tildelt informasjon og skape noe originalt med en sosial eller personlig verdi. Kaufmann (2006, s. 11) er enig i at det som skapes må ha en verdi. Han forklarer det med bruk av et eksempel: Francis G. Okie hadde som ønske å øke salget av sandpapir, og prøvde dermed å lage et sandpapir med samme funksjon som et barberblad (Kaufmann, 2006, s. 12). Ønsket om å erstatte barberbladet ble ikke vellykket, men han oppdaget likevel en ny form for vanntett sandpapir. En idé som ikke var direkte vellykket viste seg likevel å ha en stor verdi og ble et verdifullt produkt likevel (Kaufmann, 2006, s. 12). Vygotsky (2004) forstår kreativitet som menneskelige handlinger som skaper noe nytt. Det som skapes kan være en fysisk gjenstand, en mental eller emosjonell konstruksjon som vedkommende alene kjenner til. Eksempel på en mental konstruksjon kan være et minne fra barndomshuset.

Derimot kan kreativitet i naturfagundervisningen forstås på ulike måter. Kind og Kind (2007) legger frem at det kan forstås på tre ulike måter etter å ha satt seg inn i tidligere forskning om vitenskapelig kreativitet. Først og fremst skiller de mellom kreative undervisningsformer og de tradisjonelle. Målet med denne formen for undervisning er å øke læringsutbytte ved å aktivisere elevers interesse og engasjement. Deres andre tolkning av kreativitet i naturfagundervisningen er fokuset på hvordan forskere arbeider kreativt for å utvikle naturvitenskapelig kunnskap. Tredje og siste forståelse, ifølge Kind og Kind (2007), er undervisning som er med å fremme elevenes kreativitet. Kind og Kind påpeker videre viktigheten av å skille mellom undervisning om kreativitet og kreativ undervisning. Den rådgivende komiteen NACCCE (1999) definerer kreativ undervisning som undervisning hvor det fokuseres på å gjøre læringen mer interessant og spennende gjennom fantasifulle tilnærminger. Dette blir en motsetning til det vi kjenner som tradisjonell undervisning, slik Kind og Kind (2007) forklarer det. Læringsstrategier som kjennetegnes å være åpne, elevorienterte, utforskende og gruppebaserte er ofte assosiert med kreativ undervisning (Kind & Kind, 2007).

2.1.1 Kreativitet, fantasi og forestillingsevne

Inkludert i begrepet kreativitet finner vi fantasi, forestillingsevne og kombineringskunnskap. Disse er alle avgjørende faktorer for å være kreativ.

Fantasi er, i likhet med kreativitet, et begrep som forstås og defineres på flere måter. Vygotsky (2004) forstår fantasi som en kreativ aktivitet der hjernen har evne til å kombinere elementer som inntrykk og erfaringer. Han forklarer videre at fantasi handler om å kunne tenke på det mulige fremfor bare det faktiske (Kersting et al., 2021, s. 193). I teknologi utvikles det produkter som en gang ikke var mulig, men som i dag er blitt en realitet. Undervisningsopplegget denne studien baserer seg på, gir elevene muligheten til å tenke på hva som er mulig fremfor bare det faktiske gjennom aktiviteten «teknoknappen».

Begrepet fantasi har en hverdagslig betydning og en vitenskapelig betydning. Når begrepet fantasi brukes i en hverdagslig sammenheng refereres det ofte til noe som faktisk ikke er sant (Vygotsky, 2004). Men faktumet er at fantasi er grunnlaget for all kreativ aktivitet og brukes for å gi mening i form av mentale eller fysiske produkter (Kersting et al., 2021, s. 193). Fra tidlig alder er fantasi viktig for barnas tanke- og læringsprosesser ifølge Vygotsky (Kersting et al., 2021, s. 193). Kombinering av erfaringer, inntrykk og opplevelser fra virkeligheten blir en fantasi – en ny virkelighet for dem (Vygotsky, 2004). Denne nye virkeligheten bruker de i leken. For eksempel en gutt med en pinne mellom beina og later som han rir på en hest, eller en jente som leker med dukkene sine og later som hun er moren deres. Disse fantasiene barna har viser at det er tydelig sammenheng mellom fantasien og virkeligheten. Fantasi utvikler seg til forestillingsevnen etter hvert som barnet blir eldre (Kersting et al., 2021, s. 193). For menneskelig aktivitet, erfaring og vekst er forestillingsevnen nødvendig, ifølge Dewey (Egelandsdal & Ness, 2020, s. 70). Forestillingsevnen har et meningsskapende element, og gjør oss i stand til å forestille oss det vi ikke direkte kan observere (Kersting et al., 2021, s. 193). Et barn gjør seg en erfaring og bruker det senere i andre situasjoner. Vygotsky (2004) mener at det er en tydelig sammenheng mellom virkelighet og fantasi. På bakgrunn av dette påstår han at barn har et mer begrenset utvalg av fantasimateriale tilgjengelig, i motsetning til voksne som trolig har et bredere spekter av erfaringer å bygge på.

Gjennom fantasien vår evner vi å forstå informasjon ved å skape mening gjennom kunnskap og erfaringer (Kersting et al., 2021, s. 193). I tillegg blir elevene kapable til å forstå informasjon og verden, samt utforske nye strategier for å generere ideer (Drapeau, 2014, s. 60). Men for at fantasien skal blomstre, mener Drapeau (2014, s. 60) at det er fire betingelser som må tilfredsstilles: utfordring, kunnskap, læringsmiljø og motivasjon. Betingelsene læringsmiljø og

motivasjon vil jeg komme nærmere innpå senere ettersom det også forstås som avgjørende faktorer for å fremme kreativitet. Gjennom utfordringer inviteres elevene til å bruke fantasien sin for å løse problemer (Drapeau, 2014, s. 60). Videre påpekes det at i samarbeid med andre, eller individuelt, tilbyr utfordringer elevene muligheten til å stille spørsmål, oppdage, utforske og ta i bruk egne og hverandres erfaringer og kunnskaper. Det er disse utfordringer som har fått oss fremover i samfunnet, der ting vi har forestilt og fantasert om senere har blitt virkelighet. En gang i tiden fantaserte vi for eksempel om en verden hvor det var mulig å snakke med mennesker på andre siden av jordkloden (Drapeau, 2014, s. 60). Teknologi er noe som har bidratt til at fantasier er blitt til virkelighet.

Kreativitet og kunnskap kan bli sett på som en motsetning av hverandre, men det stemmer ikke (Boden, 2001, s. 95). Kunnskap kan ses som et lager av erfaring og informasjon og er på mange måter fantasiens råstoff (Drapeau, 2014, s. 61). I produktiv fantasi, som innebærer å danne nye konsepter, er kunnskap en viktig faktor ettersom kunnskap brukes i nye sammenhenger (Drapeau, 2014, s. 62). Elever trenger nødvendig kunnskap for å kunne forestille seg det som etterspørres. Det vil si at skal en elev tenke kreativt, i naturfag for eksempel, må eleven ha en solid kunnskapsbase (Kersting et al., 2021, s. 198). For å oppnå økt naturfaglig kreativitet i klasserommet, mener Kersting med flere (2021, s. 198) at elevene kan utrustes med nødvendig kunnskap tidlig i undervisningsøkten. Denne kunnskapen kan de da ta i bruk og bygge videre på, individuelt eller i fellesskap.

2.2 Den kreative prosessen

For å være kreativ kreves kreativ tenkning. Hvordan elever tar fatt på problemer og finner løsninger, er hva som menes med kreativ tenkning (Amabile, 1998, s. 79). Guilford skilte mellom divergerende og konvergerende tenkning. En elev som bruker divergerende tenkning, kommer med flere løsninger på et problem de står overfor (Drapeau, 2014, s. 4). Mens ved konvergerende tenkning er det bare én riktig idé. Drapeau (2014, s. 4) forklarer at begge former for tenkning er nødvendig for kreativitet og brukes i den kreative prosessen. Videre forklares det at elevene først tar i bruk divergent tenkning til å genere mange ideer som kan være aktuelle løsninger for problemet de står overfor. Deretter bruker elevene konvergent tenkning til å avgjøre hvilken løsning som er mest optimal.

I den velkjente YouTube-videoen «Do schools kill creativity?» definerte sir Ken Robinson kreativitet som mer enn bare å produsere ideer (TED, 2006). Det handler ifølge Robinson om å vurdere, teste, forbedre, og til og med iblant avvise ideer (Drapeau, 2014, s. 2). Når den kreative

prosessen forklares, er det ulikt hvor mange faser den består av. I Fredagsviks (2022) artikkel om hvordan lærere responderer på elevers kreative ideer viser hun til to faser: en generativ fase, og en utforskende eller evaluerende fase. I den generative fasen kommer elevene med potensielle løsninger, mens i den utforskende fasen vurderes løsningene slik at man til slutt sitter igjen med den beste løsningen. I lærerveiledningen til Undrelaboratoriet (Hodnekvam et al., 2021) forklares den kreative prosessen med tre steg: idémyldring, valg av idé, og presentasjon av idé. En god kreativ prosess kjennetegnes av kontinuerlig arbeid med ideer (Kleppe et al., 2020). Videre forklares det at det ikke er en lineær prosess hvor man går fra en fase til en annen. Det jobbes mellom fasene, fram og tilbake, for å stadig forbedre utgangspunktet.

Kleppe med flere (2020) viser til modellen *Klar, ferdig, kreativ* (KFK-modellen) som illustrerer prosessen for kreativitet. Idéfasen består av fire delfaser: utforsk, idémyldring, kill your darlings, og sett det sammen. I delfasen *utforsk* er målet å undersøke og utforske for å samle inn mest mulig informasjon som kan hjelpe prosessen videre med å finne løsningen på problemet man står ovenfor. Neste delfase, *idémyldring*, har som mål å generere så mange ideer som mulig. Her er det rom for å la fantasien løpe fritt. Denne fasen kan også kalles ja-fasen; ingen ideer er dumme, og alle forslag er velkomne. Professor Stana (Balci, 2022) påpeker at i den tidlige fasen er ikke kritikerne velkommen. Det man sitter med i starten av prosessen velger Stana å kalle «The Shitty First Draft», oversatt til norsk: et elendig førsteutkast. Men etter hvert kommer man til den fasen der ideer skal vurderes kritisk og noen løsningsforslag må kastes (Kleppe et al., 2020). Med andre ord: *kill your darlings*. Målet her er å sitte igjen med den idéen som er den mest optimale løsningen på problemet. Nå handler det om å finne gull blant sand og småstein, sier Professor Stana (Balci, 2022). Avslutningsvis, i *klar, ferdig, kreativ*, handler det om å synliggjøre idéen med hjelp av skisser og forklaringer, samt presentere det (Kleppe et al., 2020).

2.3 Kreativitet og teknologi

I læreplanen i naturfag inngår teknolog som ett av fem kjerneelementer (Utdanningsdirektoratet, 2019). Der vektlegges det at elevene skal få mulighet til å forstå, skape og bruke teknologi ved å kombinere kunnskap og erfaring med å tenke kreativt og nyskapende. Kompetansemålene etter fullført syvendeklasse sier at elevene skal blant annet bli gitt muligheten til å designe og skape et produkt basert på behov, og reflektere over hvordan teknologi kan løse problemer og skape muligheter (Kunnskapsdepartementet, 2019). Teknologi og kreativitet er sterkt knyttet sammen (Voll, 2019, s. 218). I kreative prosesser er målet å finne

løsninger på problemer man står ovenfor. Det krever at elevene må lære seg å takle risiko og usikkerhet siden det ikke er en kjent løsning (Voll, 2019, s. 218). I teknologi må man også håndtere usikkerhet når man jobber mot en løsning som kan bidra til å tilfredsstille menneskers behov (Voll, 2019, s. 218). I tillegg vil man ved utvikling av nye teknologiske løsninger ha behov for dybdelæring hvor man overfører kunnskap til nye situasjoner (Voll & Holt, 2019, s. 24). I likhet, vil elevene ved kreativ problemløsning bryte med vanlige tankerekker, hvor de oppdager nye sammenhenger mellom tidligere erfaringer og kunnskaper (Voll & Holt, 2019, s. 25).

Teknologihistorien og menneskeheten er like lang (Voll, 2019, s. 210). Teknologi forstås som et annet fag enn naturfag, samt har ulike mål (Voll, 2019, s. 208). Teknologi beskrives som en virksomhet med formål å løse praktiske problemer, mens naturvitenskapen har som formål å forstå verden (Bungum, 2003, s. 391). For å forstå hva som ligger bak det teknologiske produktet, kan naturvitenskapelig kunnskap bidra (Dahlin et al., 2013, s. 31). Ta for eksempel en sykkel. Ønskes det å forstå hvordan den fungerer, vil det være hensiktsmessig å ha inngående kunnskap om de naturvitenskapelige begrepene kraft og energi (Dahlin et al., 2013, s. 31).

Teknologi finnes rundt oss over alt, og gjøremålene i løpet av en dag involverer mange typer teknologi (Voll, 2019, s. 210). For mange forbinder vi teknologibegrepet med gjenstander som gjør livet enklere og i noen tilfeller bedre (Bedin, 2022). For eksempel oppvaskmaskinen og mobiltelefonen. Steinen på bakken er en del av naturen (Voll, 2019, s. 210). I det steinen plukkes opp fra bakken av et menneske og brukes som et redskap, er det teknologi. Sentralt i teknologi står kunnskap og kompetanse fra andre fagområder, for eksempel kreative evner som behøves i utforming og utvikling av produktet (Voll, 2019, s. 212),

Virksomheten innen teknologi har som hensikt å øke mulighetene mennesker har for å tilfredsstille egne behov, men også uttrykke skapertrang og kreativitet (Voll, 2019, s. 212). I faglitteraturen beskrives teknologisk kompetanse ulikt. Det handler om å kunne anvende, vedlikeholde, skape og forstå teknologi (Voll, 2019, s. 212). Kompetanse i teknologi kan deles inn i produkter og deres funksjoner, prosesser, og den samfunnsmessige konteksten. Å forstå teknologi som gjenstander, eller produkter, som er utviklet for å gi mennesker utvidet mulighet, er den tradisjonelle forståelsen av teknologi (Hansen, 2012). Eksempler på gjenstander kan være ostehøvel eller fjernkontroll til TV-en. Veien til et produkt tar utgangspunkt i en idé, og veien dit er det som forstås som en prosess (Voll, 2019, s. 216). Produktene som skapes gjennom en teknologisk prosess, kan ha en betydning for samfunnet (Voll, 2019, s. 212). Det

handler om å ha kunnskap om hvordan teknologien kan påvirke, og forstå hvilke konsekvenser den teknologiske utviklingen kan bidra til (Voll, 2019, s. 217).

Forskning gjort av Mawson (2010) viser hvordan en utvalgt gruppe elever uttrykker ulik forståelse av teknologibegrepet. Det ble gjort en undersøkelse på syv elever der de fulgte med hvordan teknologiforståelsen deres utvikles gjennom grunnskolen. Første funn handlet om hvordan elevenes forståelse av teknologi har en tydelig sammenheng med opplevelser fra skolen og privat. Det vises blant annet på bakgrunn av den ene eleven som deltok, Colin. På hans skole var det blitt gjennomført en del undervisning om elektriske kretser. Erfaringene han satt inne med gjenspeilet seg i svarene han kom med da han ble spurt om sin forståelse av teknologibegrepet. Et annet funn som ble gjort i denne studien var at de syv elevene som deltok hadde ganske like oppfatninger av begrepet teknologi. Ene undersøkelsen elevene deltok i handlet om å vurdere påstander om teknologi, og oppgi hvor enig eller uenig de var i påstandene. En påstand de måtte ta stilling til var «Teknologi handler for det meste om datamaskiner» (Mawson, 2010). Her var fire av syv elever enig i at dette stemmer. Påstanden «Teknologi trenger strøm» var splittet (Mawson, 2010), men tre elever hadde en forståelse av begrepet som tilsier at det må være strøm involvert for at det skal kunne kalles teknologi. Når de ble spurt om «Teknologi betyr å finne opp måter å gjøre ting på» var svarene varierte. Mawson (2010) sin forskning viser at elevene har ulik, men også i mange tilfeller lik, oppfattelse av teknologibegrepet.

2.4 Tilrettelegging av elevers kreativitet

Kreativitet er ikke en evne eller en egenskap kun et fåtall har. På mange måter kan kreativitet forstås som en muskel (Skaperskolen, u.å.). Muskelen må trenes slik at den blir sterkere. Dette er et metaforisk bilde på at kreativitet må læres slik som andre egenskaper og evner som tilegnes i skolen. Drapeau (2014, s. 14) påstår at kreativitet krever øving. Med det mener hun at man kan bli bedre på kreativ tenkning dersom det øves. Dalland og Thaule-Hatt (2017, s. 17) mener at alle har kreative evner, men det behøves trygge og tilrettelagte omgivelser for at kreativiteten skal uttrykkes. Dynamiske og skapende prosesser hvor elevene får utforske og skape egne løsninger og produkter må erfares (Dalland & Thaule-Hatt, 2017, s. 24). Den kreative prosessen må læres for at elever skal klare å tenke utenfor boksen. For å fremme kreativitet blant elevene er det en del faktorer å være klar over.

2.4.1 Et læringsmiljø som oppleves trygt og sosialt

Det som går mest igjen i forskning når det kommer til tilrettelegging av kreativitet er å skape et læringsmiljø som oppleves trygt. Dette er generelt avgjørende for læring (Utdanningsdirektoratet, 2022). Kersting med flere (2021) har gjennom sin LISSI-studie om hva som kjennetegner god naturfaglig undervisning funnet ulike faktorer som er med å fremme kreativitet. De har kommet frem til fem punkter som forteller hvordan undervisning kan tilrettelegges for å koble naturfaglig innhold til elevenes kreativitet (Kersting et al., 2021, s. 194). Det første er at elever må oppleve at læringsmiljøet de er en del av, føles trygt og gir dem muligheten til å prøve og feile (Kersting et al., 2021, s. 195). I overordnet del av læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2017) tydeliggjøres viktigheten av trygge læringsmiljø. Dersom elever føler seg utrygge, kan det hemme elevens læring. For å få til en faglig og sosial utvikling er et raust og støttende læringsmiljø avgjørende (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Å være kreativ henger nøye sammen med å kunne komme med ideer, være oppfinnsom og tenke utenfor boksen. For å praktisere dette, har mange elever behov for et klassemiljø hvor de føler seg komfortable og trygge på å dele tanker, ta i bruk fantasi, utforske, og i noen tilfeller også feile (Kersting et al., 2021, s. 197). Skaperskolen (u.å.) og Drapeau (2014, s. 6) påpeker hvor viktig det er å støtte og dyrke uvanlige ideer. Her kan læreren spille en sentral rolle. Utsagn fra elevene er ikke alltid like lett å forstå for medelevene, og slike situasjoner kan oppleves ubehagelig eller utrygg for den som kom med ideen. For å unngå dette, kan læreren støtte oppunder og uttrykke at ideen var interessant og spennende (Kersting et al., 2021, s. 197). Det kan gjøre elevene begeistret over ideen fremfor å uttrykke negativitet mot den.

Å arbeide kreativt behøver nødvendigvis ikke å være en individuell aktivitet (Kersting et al., 2021, s. 203). Gjennom samarbeid bearbeider, forandrer og utvider vi våre mentale modeller (Voll & Holt, 2019, s. 23). Vygotsky står bak det sosiokulturelle læringsperspektivet og han hevdet at språk og sosialt samspill var sentralt for læring (Ness & Danielsen, 2020, s. 98), som også kan forstås å være sentralt for kreativ læring. I gruppearbeid kan elevene gjøre hverandre gode slik Vygotsky forklarer gjennom begrepet «den mer kompetente andre» (Ness & Danielsen, 2020, s. 102-103). Videre uttrykker han at samarbeid med andre som er mer kompetente kan bidra til at kunnskaper, ideer, holdninger og verdier utvikles. Men for at læringsmiljøet skal oppleves trygt, må elevene anerkjenne kunnskapene og erfaringene som medelevene har (Amabile, 1998, s. 83). De som arbeider sammen, må stå sammen i det og dele på ansvaret (Erstad & Klevenberg, 2019, s. 52).

Denne fellesskapsfølelsen kan læreren skape ved å kontinuerlig ha nye samarbeidsgrupper slik at elevene etter hvert lærer seg å verdsette hverandres individuelle kunnskaper (Drapeau, 2014, s. 16). I et klasserom er det et mangfold, og læreren kan utnytte dette positivt når det skal lages grupper (Hong et al., 2009, s. 192). Et mangfoldig klasserom sitter inne med ulik kompetanse og kreative tankeferdigheter. Det medfører ofte da ideer som er spennende og nyttige (Amabile, 1998, s. 83). Men igjen, her må lederne, i dette tilfelle lærerne, kjenne folkene sine (Amabile, 1998, s. 83). Læreren må ha innsikt i elevenes kunnskaper, men og hvilke holdninger de har til medelever. En felle som ofte blir gjort ved sammensetting av team, er å sette sammen homogene grupper (Amabile, 1998, s. 83). Amabile forklarer det på bakgrunn av at homogene grupper består av en gruppe elever med likt tankesett. Det medfører at det da kan bli lite utfordrende og motstand innad i gruppen, som igjen kan være med å bidra negativt i den kreative prosessen. På bakgrunn av dette er det å forstå at homogene grupper kan bidra til å hindre kreativitet.

2.4.2 Fantastiske feil

Små barn tar sjanser og er ikke redde for å ta feil (TED, 2006, 5:44). Voksne tar færre sjanser på grunn av frykten for å feile. Frykten for å feile kan hindre og bremse elevs kreative arbeid (Balci, 2022). Ifølge sir Ken Robinson (TED, 2006, 6:12) dyrker vi utdanningssystemer der feil er det verste du kan gjøre. Et læringsmiljø som ikke løfter frem feil som noe positivt kan være med å oppfostre barn i å være mindre kreative. I skolen i dag blir feil ofte ikke verdsatt, men heller straffet (Balci, 2022). Når elevene vurderes er fokuset ofte på sluttresultatet fremfor prosessen som fikk dem dit. Hvis det ikke legges til rette for å feile, vil ikke elevene lære hvordan de kan håndtere eventuelle feil slik at de kan lykkes med sitt kreative arbeid (Balci, 2022).

Et trygt klassemiljø hvor det er lov å prøve og feile, er noe Dewey vektlegger som viktig i sin pedagogikk (Knain & Kolstø, 2019, s. 29). Han mener at læring skjer gjennom en reflektert handling – som kjent i hans slagord «Learning by doing» (Egelandsdal & Ness, 2020, s. 67). Undervisningen må ta utgangspunkt i en erfaringssituasjon der det utvikles et engasjerende problem som undersøkes, diskuteres og finnes en optimal løsning på. Denne formen for problemløsning har fellestrekk med måten å arbeide kreativt på. Gjennom prøving og feiling i et kreativt samspill erfarer og lærer elever, ifølge Dewey (Knain & Kolstø, 2019, s. 29).

En interessant studie gjort av Lin-Siegler med flere (2016) testet hvor mye elevenes motivasjon og akademiske prestasjoner ble påvirket av å høre historier om hvordan dyktige forskere slik som Einstein prøvde og feilet for å oppnå vitenskapelige gjennombrudd. Forskning viser at elever som tror at det kreves et unikt talent for å oppnå suksess, ender ofte opp med å gi opp og

unngå naturfaget (Lin-Siegeler et al., 2016). Derfor har elevene behov for å lære at dette ikke er tilfellet, og at de selv kan oppnå lignende resultater dersom de investerer tid og innsats i det de gjør. Resultatene fra studien viste at elever som eksponeres for historier om hvordan vitenskapsmenn kom fram til sine gjennombrudd, forbedret elevenes prestasjoner i naturfag. På bakgrunn av dette er det viktig for elevenes læring å lære om veien, gjennom prøving og feiling individuelt og i fellesskap, til stor suksess. Det kan endre den vanlige oppfattelsen om at eksepsjonell evne er det som skal til for å oppnå suksess og slutte å begrense elevene i å prøve og feile for å kunne utforske og skape. Oppsummert, kan Albert Einstein siteres: «*A person who never made a mistake never tried anything new.*»

2.4.3 Meningsfulle mål, men frihet rundt fremgangsmåte

Når elevene tildeles oppgaver hvor det ikke er en konkret fremgangsmåte, vil det for mange være meningsfullt å ha et konkret mål å jobbe mot. Elever løser oppgaven med hjelp av deres kreativitet som drivkraft (Kersting et al., 2021, s. 200). Friheten til å velge fremgangsmåte er noe elevene blir gitt som mulighet når de arbeider utforskende. Basert på Knain og Kolstø (2019, s. 19) forståelse av utforskende arbeid, ser man likheter mellom kreativt arbeid og utforskende arbeid. Ingen av arbeidsformene er en rettlinjert prosedyre. Det tas i bruk nødvendig kunnskap for å sitte igjen med beste løsning på problemet som ble utdelt eller utviklet i starten av prosessen. Det vil si at når elever arbeider kreativt, er de på mange måter også utforskende. Derfor kan det sies at mellom utforskende undervisning og undervisning som fremmer kreativitet så er det en overlapp (Kersting et al., 2021, s. 200).

Amabile (1998) har utarbeidet KEYS-modellen. Det er en modell som sier noe om hvilke ledelsespraksiser som kan påvirke kreativiteten (Amabile, 1998, s. 80). Modellen er hovedsakelig ment for arbeidsmiljøer og organisasjoner, men James (2015, s. 1034) så en sammenheng mellom Amabile's forståelse av ledere med sin egen forståelse av lærere og tilpasset derfor modellen til klasseromskontekst. Modellen forklarer frihet som en faktor som påvirker kreativitet. Amabile (1998, s. 81-82) påpeker at mennesker må tildeles autonomi rundt prosessen, men ikke nødvendigvis målene. Autonomi fremmer kreativitet fordi det gir mennesker, i dette tilfellet elever, mulighet til å tilnærme seg problemet de står overfor ved å ta i bruk metoder som fremmer deres kunnskap og kreative tenkning. En slik frihet rundt fremgangsmåte vil gi elevene en følelse av eierskap, som videre kan øke elevenes indre motivasjon og engasjement (James, 2015, s. 1034). I sammenheng med frihet er det hensiktsmessig at målet de jobber mot er konkret og tydelig. Å arbeide fritt vil være meningsløst dersom elevene ikke vet hvor de er på vei eller hvorfor de arbeider med det som er tildelt dem

(Amabile, 1998, s. 82). Realistiske mål og tidsramme er noe som også vil påvirke og fremme elevenes kreativitet (Drapeau, 2014, s. 17).

2.4.4 Tema fra fortiden eller i framtiden

Kersting med flere (2021, s. 194) har gjennom LISSI-studien funnet ut at for å fremme kreativitet behøves det et trygt læringsmiljø, meningsfulle mål og faglig påfyll for å legge til rette og fremme elevenes kreativitet. I tillegg til dette vektlegger de to andre faktorer som kan være avgjørende. Undervisningsoppleggene som skal bidra til elevenes kreativitet bør ha tema som har avstand til her og nå. Det er med på å gi elevene mulighet til å sitte seg inn situasjoner de ikke har noe direkte erfaring til (Kersting et al., 2021, s. 201). Det kan være temaer som er fra fortiden eller i fremtiden, for eksempel teknologi som er temaet for undervisningsopplegget som tas i bruk i denne studien. Tema som teknologi kan få elevene til å tenke på det mulige fremfor bare det faktiske.

2.4.5 Bygge på hverandres kunnskaper og erfaringer

Den siste faktoren som kan spille inn på elevenes kreativitet ifølge Kersting med flere (2021, s. 203) er å gi dem mulighet til å bygge på hverandres erfaringer, kunnskaper og ideer. I fellesskap med andre, gjennom faglige samtaler, er det ofte at elevene klarer å generere nye ideer. Elevenes ideer kan da bygges videre basert på hverandres erfaringer, inntrykk, kunnskaper og forslag. I elevdiskusjonene kan læreren spille en rolle ved å invitere elevene til å dele og se muligheter i hva andre på gruppen tenker. Elevene blir gitt muligheten til å sette seg inn i andre sine tanker og erfaringer som kan kombineres på nye måter (Kersting et al., 2021, s. 193).

2.4.6 Indre motivasjon fremmer kreativitet

Amabile (1998, s. 78) beskriver gjennom sin Componential Model of Creativity at motivasjon er en av komponentene som individers kreativitet består av. Motivasjon kan defineres som det som igangsetter og styrer vår atferd (Teigen, 2022). Selv om motivasjon er avgjørende, så er det ikke alle former for motivasjon som påvirker kreativiteten i like stor grad (Amabile, 1998, s. 79). Motivasjon deles inn i to typer – ytre og indre, hvor det er sistnevnte som spiller størst rolle for kreativitet. Ytre motivasjon gjør at man utfører en oppgave for å oppnå en ytre belønning eller unngå en konsekvens. Indre motivasjon er noe mennesker har iboende i seg – et indre ønske om å gjøre noe. Denne formen for motivasjon vises i engasjement og glede rundt arbeidsoppgaver fordi det er arbeidet som er motiverende og ikke selve belønningen man blir tildelt for det gjennomførte arbeidet.

For å opprettholde denne indre motivasjonen er det diverse element som må være til stede og legges til rette for. Først og fremst er det viktig at elevene føler at det de arbeider med er meningsfullt (Drapeau, 2014, s. 63). Videre påvirker elevenes holdning til oppgaven eller forståelse av oppgaven deres motivasjonen. Opplever elevene at det er mening bak det de gjør, vil de ta grep om arbeidet. Men det er også viktig at det de jobber med er utfordrende nok. Amabile (1998, s. 81) legger frem i sin KEYS-modell at utfordringer som er tilpasset dem som skal utføre oppgaven og deres ekspertise, tenner en iboende indre motivasjon. Men det må ikke være for lite utfordrende, for da kan det oppleves som kjedelig (Amabile, 1998, s. 81). Mens et for stort spenn kan føles overveldende og føre til tap av kontroll. En annen faktor som kan oppleves overveldende er mangel på tid (Amabile, 1998, s. 82). Amabile (1998) påstår at å komme opp med kreative ideer og løsninger er ofte tidkrevende (Amabile, 1998, s. 82). En konsekvens av falske og misvisende tidsfrister kan være nedgang i motivasjon. Derfor er det viktig, ifølge Amabile, at de som skal utføre en oppgave føler at de har tilstrekkelig med tid.

Å samarbeide med andre kan være motiverende (Drapeau, 2014, s. 63). Dersom alle som samarbeider deler en felles begeistring for arbeidet, viser vilje til å hjelpe hverandre i vanskelige perioder, og anerkjenner hverandres kunnskaper og perspektiver som bringes til bordet, vil det påvirke medlemmene av gruppen sin indre motivasjon svært positivt (Amabile, 1998, s. 83). I fellesskap med andre kan man oppleve støtte, få ros og hjelpsom kritikk. På lik linje med at arbeidet må være meningsfullt, er det viktig at gruppemedlemmene opplever at de lykkes (Drapeau, 2014, s. 63), både individuelt og i fellesskap. Sitter man ikke med følelsen av at arbeidet skal lykkes, er det vanskelig å holde motivasjonen oppe (Drapeau, 2014, s. 63). Det er også viktig at arbeidet man selv gjør er betydningsfullt for andre (Amabile, 1998, s. 83). For noen er det kreative arbeidet interessant nok til at de klarer å ivareta den iboende indre motivasjonen, mens andre trenger oppmuntring fra andre for å fortsette den kreative prosessen.

2.4.7 Hvordan hemme kreativitet?

Gjennom Amabile (1998, s. 77) sin lange erfaring og mange studier, forteller hun at kreativitet oftere blir drept enn det blir støttet. Sir Ken Robinson stiller seg spørsmålet om skoler dreper elevenes kreativitet (TED, 2006). I avsnittet har det blitt gjort rede for hva som vil være hensiktsmessig å gjøre for å fremme elevenes kreativitet. Likevel er det viktig å være klar over hvilke andre faktorer som kan ha en ødeleggende innvirkning på elevenes kreativitet.

Boden (2001, s. 98) legger frem tre faktorer som er med på å drepe elevens kreativitet. Først og fremst trekkes det frem at fokus på å finne det «riktige svaret» eller «riktig fremgangsmåte» vil være hemmende. Videre, det er et flertall av elever som ikke lærer seg å analysere de «feile»

svarene (Boden, 2001, s. 98). Med eksempelet om den «mislykkede» limoppskriften som endte opp med å bli den verdenskjente Post-it-lappen kan vi demonstrere hvorfor det er viktig å undersøke hver og en idé før den velges bort (Boden, 2001, s. 98). Siste faktor som kan være ødeleggende for elevers kreativitet, ifølge Boden (2001, s. 98), er forholdet gruppemedlemmene har til hverandre ved samarbeidet. Dersom personen med ideen opplever forakt eller utålmodighet, vil det påvirke kreativiteten i negativ forstand.

I skolen ønsker vi at elevene tar del i miljøer som faller under beskrivelsen «et godt klassemiljø». Å ta del i slike klassemiljøer er ikke tilfellet for alle. Det er ikke alle som opplever trygghet og trivsel. I motsetning, opplever de heller følelsen av frykt, konflikt eller autoriteter. Dette er faktorer som er med på å hemme elevenes kreativitet (Skaperskolen, u.å.). Følelsen av frykt i forhold til kreativitet er svært ødeleggende ettersom det hindrer elever i å prøve og feile (Balci, 2022). Ifølge forskning tyder det på at generasjoner som vokser opp i dag er mindre risikovillige enn før (Balci, 2022).

2.5 Kommunikasjon mellom lærer og elev

Albert Bandura står bak blant annet sosial læring (Danielsen, 2020, s. 125). For å oppnå ønsket atferd, styrer vi både egne tanker og atferd (Danielsen, 2020, s. 128). Modellering er et sentralt begrep innenfor sosial læring (Danielsen, 2020, s. 138). Det handler om at vi observerer andre, og overfører deres atferd, verdier, holdninger og tankemønstre til oss. Det er spesielt de vi ser opp til, forbilder, som vi gjentar atferden til. Det kan være mennesker med høy status eller mer kompetente, for eksempel en lærer eller en medelev. Dette vil si at elever kan lære ferdigheter som læreren modellerer, for eksempel kreativitet. Ønsker læreren at elevene skal bli flinkere til å være kreativ, burde læreren selv bruke fantasi, generere ulike ideer og vise hvordan gode løsninger kan skapes i undervisningen.

Elevenes læringsarbeid kan understøttes av læreren gjennom språket (Andersson-Bakken, 2014, s. 6). Likevel så viser forskningen at mye av dialogen mellom lærer og elev er lite produktiv (Littleton & Mercer, 2010, s. 271). Videre påstår Littleton og Mercer (2010, s. 271) at elevene blir satt i gang til å arbeide i grupper stadig vekk, men jobber sjeldent som grupper. Dette begrunner de på bakgrunn av at lærerne har manglende kunnskap om hvordan øke kvaliteten på elevenes samarbeid.

2.5.1 En lærer er en trener og motivator

I et kreativt klasserom fungerer lærere på mange måter som trenere (Drapeau, 2014, s. 18). Det forklarer hun på bakgrunn av at det er lærerens ansvar å gi elevene nødvendige ressurser og

tilbakemeldinger slik at elevene oppnår fremgang og suksess. Læreren må kjenne elevene sine slik at valg som tas er med på å gi elevene den tilpassede undervisningen som behøves for å oppnå kreativ tenkning. En strategi som kan brukes for å engasjere til kreativitet, er å ta i bruk noe som oppleves nytt for elevene (Drapeau, 2014, s. 16). Det kan være en ny undervisningsmetode eller et nytt tema, og dermed føre til nysgjerrighet, engasjement og interesse fra elevene.

En trener har mye av den samme jobben som en motivator har. Når elever arbeidet kreativt, spiller tilbakemeldinger en viktig rolle. Spesielt læreres tilbakemeldinger. Amabile (1998, s. 83) kaller det oppmuntring i sin KEYS-modell. Hensikten med disse tilbakemeldingene, eller oppmuntringene, er først og fremst å motivere elevene og øke deres engasjement (Drapeau, 2014, s. 144). Tilbakemeldingene skal også bidra til å bygge forståelse. For å få dette til praktisk, mener Drapeau (2014, s. 144) at det vil være avgjørende at tilbakemeldingene er hyppige og spesifikke. Wiliam (2018, s. 123) forteller i sin bok at tilbakemeldinger kan være så avgjørende at det dobler læringshastigheten. Likevel har det seg slik at lærere synes det er vanskelig å gi effektive tilbakemeldinger. Ifølge Wiliam (2018, s. 123) er det i mange tilfeller slik at tilbakemeldingene elevene får har liten effekt på deres læring. For eksempel, så er ikke ros alltid like effektivt som det er tenkt å være (Drapeau, 2014, s. 144). Når elever får ros i sammenheng med en tilbakemelding om selve oppgaven eller elevens utførelse av oppgaven, er det tilfeller hvor eleven bare hører ros (Drapeau, 2014, s. 144). Hvis man ønsker at ros skal fungere som en effektiv og fungerende tilbakemelding, bør den ikke brukes for ofte mener Drapeau (2014, s. 114). I tillegg må rosen være troverdig og spesifikk, og som oftest er det best å gi ros etter en fullført oppgave. Drapeau (2014, s. 144) mener også at tidspunktet for når tilbakemeldingen gis under den kreative prosessen har mye å si. Dersom elevene gis tilbakemeldinger tidlig i prosessen kan det føre til at elevene avhenger av lærerens oppmuntring for å holde ut gjennom hele prosessen fremfor å bruke sin indre motivasjon som drivkraft (Drapeau, 2014, s. 145). I tillegg er det viktig at læreren følger med på elevenes diskusjoner og gir tilbakemeldinger som kan korrigere eventuelle misoppfatninger dersom elevene blir tildelt ny informasjon.

2.5.2 Læreres kommunikasjon med elever

Lærere står for store deler av kommunikasjonen i et klasserom. Ifølge studier som er gjort av klasseromsdialoger snakker læreren 70-80% av tiden (Mork & Erlien, 2017, s. 26). I løpet av en dag stiller lærere rundt 200-300 spørsmål. Mesteparten av spørsmålene, hele 60%, handler om å huske fakta. 20% handler om prosedyre, og spørsmål knyttet til diskusjon av elevenes

ideer er mindre enn fem prosent. Elevresponsen på lærernes spørsmål er i underkant av fem sekunder, som vil si omtrent tre ord (Mork & Erlie, 2017, s. 26). Disse tallene tyder på at det ikke legges til rette for å la elevene øve på å praktisere faglig snakk.

Lærernes vanligste kommunikasjonsform i helklasse i undervisningen er hevdet, ifølge forskning, å være resitasjon, også kjent som IRE-mønsteret (Andersson-Bakken, 2014, s. 17). I min studie ser jeg på elevdiskusjoner og ikke helklassediskusjoner, men jeg velger likevel å gjøre rede for denne kommunikasjonsformen ettersom jeg ser lignende mønster i mitt datamateriale. I diskusjonen vil det vises til hvordan denne kommunikasjonsformen har likheter med kommunikasjonen som foregår mellom lærere og elever i elevdiskusjonene.

En triadisk dialog kjennetegnes av en tredelt struktur: spørsmål, svar og evaluering (Kolstø, 2016, s. 123). De engelske ordene *initiation*, *response* og *evaluation* forkortes til IRE. Vanligvis starter det med et spørsmål som er en initiering eller invitasjon fra læreren (Mortimer & Scott, 2003, s. 40). Spørsmålet blir respondert på av eleven. I mange tilfeller er det bare én elev som får svare (Kolstø, 2016, s. 124). Svaret eleven kommer med blir evaluert av læreren med en tilbakemelding på hvor faglig korrekt svaret var (Kolstø, 2016, s. 123). Denne kommunikasjonsform har en interaktiv/autoritativ tilnærming ettersom læreren inviterer elevene til å svare på spørsmålet, men noen elevsvar kan bli avslått dersom de ikke passer med lærerens forventede svar (Chin, 2007, s. 817). Dette gjør at læreren hele veien har kontroll – både over hvem som snakker, spørsmål som blir stilt, og sørger for at elevene får med seg hva som er riktig svar på spørsmålet (Kolstø, 2016, s. 123). Selv om læreren føler at vedkommende selv har kontroll vil man få lite innblikk i elevenes forståelser, og eventuelle misforståelser, ved IRE som kommunikasjonsform (Kolstø, 2016, s. 124).

2.5.3 Teoretisk rammeverk for lærerbidrag

Hvordan man følger opp elevresponsen har mye å si på hvordan diskusjonen mellom elev og lærer utvikler seg. IRF-mønsteret skiller seg fra IRE med tanke på at læreren følger opp elevresponsen annerledes. I stedet for å evaluere elevsvaret, så får eleven en tilbakemelding eller oppfølging, *follow-up* og *feedback* (Wells, 1999, s. 167). Det kan utvikles til en videre diskusjon dersom læreren følger opp det som blir sagt (Andersson-Bakken, 2014, s. 17). I en studie gjort av Tytler og Aranda (2015) undersøkte de grunnskolelærere slik at de kunne utvikle et kodeskjema som viste lærernes tiltak i forhold til hvordan de veiledet og responderte på elevenes innspill. Forskningen deres viste at lærerne hadde tre formål når de responderte på elevenes innspill: å avklare, å utvide, og å fremkalle og anerkjenne elevenes svar (Tytler & Aranda, 2015). Hensikten med avklarende respons fra lærerens side, er å oppklare slik at

elevens innspill kan oppnå en større mening i klasserommet. Det kan være å stille et spørsmål tilbake eller gjenta det som ble sagt slik at eleven kan bekrefte sin tiltenkte mening. Å repetere elevenes innspill er et fenomen som kalles *revoicing* (Chin, 2007, s. 837). Det bidrar til mer enn å bare bekrefte. Det gjør elevens idé tilgjengelig for resten av klassen, eller gruppen, og dermed en «allmenn kunnskap». Ved å spørre om ytterligere informasjon er læreren med på å avklare elevinnspillet (Tytler & Aranda, 2015). For å tydeliggjøre elevinnspillet og bruke det videre i undervisningen kan læreren bygge på elevinnspillet ved å tilføre vitenskapelig språk.

Tytler og Aranda (2015) forklarer å *utvide* som å gjøre grep for å utfordre elevene til å forstørre eller revurdere egne ideer. Lærerne stiller spørsmål som får elevene til å resonnerer, åpne opp elevenes tenkning eller tilføre mening til elevenes innspill. Forskjellen mellom å utvide og å avklare, er at elevene må utdype egen forståelse. Elevenes tenkning kan utfordres ved å stille spørsmål som introduserer et nytt element eller komme med en utfordring. Anerkjennende eller fremkallende lærerresponser er med på å signalisere at elevinnspillene verdsettes. Lærer kan respondere på måter som ytrer at flere elevinnspill er ønskelig. Å respondere ved å bekrefte svar er en annen måte å anerkjenne elevinnspill. Ved å bekrefte så evalueres elevinnspillene gjennom lærerresponser som «ja», «stilig» eller «det er en god idé». Å lytte til eleven blir også en form for anerkjennende respons. Dette kan uttrykkes gjennom småord som «ok» eller kroppsspråk, for eksempel et nikk.

Læreren kan stille spørsmål dersom det er ønskelig å stimulere elevtenkning eller få innblikk i elevenes forståelse (Chin, 2007, s. 817-818). I tradisjonell undervisning er lærerens hensikt med spørsmålene å evaluere elevenes kunnskaper, ofte ved bruk av lukkede spørsmål der det kun er ett riktig svar. I triadiske dialoger viser forskning at spørsmål som stilles av lærerne ofte fokuserer på fakta fremfor spørsmål som krever resonnering og forklaring (Kolstø, 2016, s. 124). Ved å ta i bruk spørsmål som hører innunder betegnelsen konstruktivistisk undervisning, er hensikten å få frem elevens tanker, oppmuntre til utdyping og være et støttende stillas som bidrar til innhenting av ny kunnskap (Chin, 2007, s. 819). Chin (2007) gjorde en undersøkelse for å få innblikk i hvordan lærere tar i bruk spørsmål for å støtte elevtenkning og hjelpe dem til å konstruere ny kunnskap. Analysen av klasseromsdiskusjoner viste fire ulike spørsmålstilnærminger: *sokratiske spørsmål*, «*verbal jigsaw*», «*semantic tapestry*» og «*framing*» (Chin, 2007, s. 824). I min studie så jeg bare tilfelle av sokratiske spørsmål, og vil derfor kun gjøre rede for denne spørsmålstilnærmingen.

Spørsmål som bidrar til å stimulere og veilede elevenes tenkning er det som kalles sokratiske spørsmål (Chin, 2007, s. 824). En rekke spørsmål brukes for å undersøke, utvide og utdype

elevenes ideer. En strategi som brukes for å få til dette kalles *reflective toss* (Chin, 2007, s. 825). Det går ut på at dersom eleven har et spørsmål til læreren, så velger læreren å stille spørsmålet til hele klassen fremfor å gi svaret direkte (Chin, 2007, s. 825). Konstruktiv utfordring kan også brukes. Da stilles læreren et utfordrende spørsmål som får eleven til å reflektere og revurdere egne svar.

3.0 Metode

Denne masteroppgaven er en kvalitativ studie hvor jeg har som hensikt å svare på hvordan det legges til rette for elevers kreativitet i gjennomføringen av et undervisningsopplegg om teknologi i naturfag. Datamaterialet kommer fra egen gjennomført datainnsamling som består av lydopptak av utvalgte elevdiskusjoner. Dette kapittelet presenterer valg og begrunnelser til hvorfor min metode var mest optimal å bruke for å kunne svare på forskningsspørsmålene til denne studien.

3.1 Forskningsdesign

For å kunne undersøke hvordan det kan legges til rette for elevers kreativitet ved gjennomføringen av et undervisningsopplegg om teknologi, er det tatt i bruk et kvalitativt forskningsdesign.

Jeg gjennomførte et undervisningsopplegg som baserer seg på Undrelaboratoriets undervisningsopplegg om teknologi, «Hvordan kan teknologi gjøre klasserommet ditt bedre?» (Hodnekvam et al., 2022). Det ble gjennomført tre ganger. For å oppnå et rikt datamateriale med elevdiskusjoner som gir innblikk i hvordan de i fellesskap genererer og videreutvikler ideer, gjorde jeg endringer på undervisningsopplegget i forkant av de aktuelle undervisningsøktene. Det ble ikke gjort noen endringer mellom hver av gjennomføringene. Hvilke endringer det var, blir gjort rede for i [3.3.1](#). I de aktuelle undervisningstimene tok jeg på meg rollen som «fullstendig deltaker» (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 116). Det var jeg som holdt undervisningen, men med assistanse og hjelp fra klassenes tilhørende lærer. Det ga meg muligheten til å observere elevene underveis mens de jobbet med aktivitetene og bruke dette til å tilføre dypere kontekst til lydopptakene som ble gjort av elevdiskusjonene. Opptakene har i ettertid blitt transkribert til skriftlig tekst. Det ga meg et datamateriale bestående av ord, noe som kjennetegner kvalitativ metode (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 113). Disse transkriberte tekstene beskriver detaljert hva som foregår i diskusjonene mellom elevgruppene, samt mellom

lærerne og elevene, og kan bidra til å forstå menneskers handlinger i deres naturlige kontekst (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 113).

For å sortere dataen som var samlet inn, gjorde jeg en kvalitativ analyse (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 139). Det ble gjort i to prosesser. Jeg fokuserte først på elevdiskusjonene og utarbeidet et analytisk rammeverk som oppsummerte hva dette datamaterialet bestod av. Deretter gjorde jeg en analyse av lærerrollen, og utarbeidet et eget analytisk rammeverk som oppsummerte datamaterialet som gjaldt lærerrollen. Begge analytiske rammeverkene bygger på empiri og teori, som vil si at analysen jeg gjorde hadde en abduktiv tilnærming (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 102). Resultatet fra analysen ga meg et bilde av hvordan læreren forsøker å tilrettelegge for elevenes kreativitet og hva som kjennetegner elevenes diskusjoner når de arbeidet kreativt.

3.2 TRELIS

Denne masteroppgaven er koblet til forskningsprosjektet TRELIS – **T**eachers' **R**esearch **L**iteracy for **S**cience teaching (2023.-a). Fokuset til forskningsprosjektet er naturfaglærerutdanningen og hvordan forskningsresultater kan brukes til å utvikle egen undervisning, samt skape gode læringsmiljøer. Prosjektet ønsker å bidra til å forbedre lærerutdanningen i naturfag. TRELIS-prosjektet (2023.-b) er delt i 6 arbeidspakker, hvor min masteroppgave var ment å ta utgangspunkt i arbeidspakke 4: «*Utforskende arbeidsmåter i naturfaglærerutdanningen*». Denne arbeidspakken har som hensikt å undersøke hvordan læringsaktiviteter kan forbedres ved bruk av naturfagdidaktisk forskning på utforskende arbeidsmåter (TRELIS, 2023-b).

Utgangspunktet for denne masteroppgaven var temaet utforskning, og derfor ble jeg koblet til TRELIS sitt forskningsprosjektet. Tidlig i prosessen av masterarbeidet mitt, ble jeg oppmerksom på at det er den kreative delen av å arbeide utforskende som var interessant. Jeg spisset oppgaven min mot kreativitet, men har likevel en studie som er forankret i en idé om utforskende undervisning i naturfag. I denne masteroppgaven er det ikke tatt i bruk opplegg fra TRELIS.

3.3 Undrelaboratoriets undervisningsopplegg om teknologi

For å undersøke hvordan gjennomføringen av et undervisningsopplegg om teknologi tilrettelegger for kreativitet var det hensiktsmessig å dra ut i skolen og gjennomføre et undervisningsopplegg. Undervisningsopplegget som er tatt i bruk er inspirert av Undrelaboratoriet sitt undervisningsopplegg om teknologi, «Hvordan kan teknologi gjøre klasserommet ditt bedre?» (Hodnekvam et al., 2022).

Undervisningsopplegget er laget for mellomtrinnet, altså 5.-7. klasse (Hodnekvam et al., 2022). Kompetansemålene som undervisningsoppleggene handler om, er gjort om til et forskerspørsmål elevene skal utforske gjennom undervisningsoppleggets læringsløp (Hodnekvam et al., 2021). Kompetansemålet i dette undervisningsopplegget er «at eleven skal kunne reflektere over hvordan teknologi kan løse utfordringer, skape muligheter og føre til nye dilemmaer» (Kunnskapsdepartementet, 2019). Kompetansemålet er gjort om til forskerspørsmålet «Hvordan kan teknologi gjøre klasserommet ditt bedre?» (Hodnekvam et al., 2022). Videre er undervisningsopplegget formet slik at det også skal bidra til at elevene arbeider med naturfagets kjerneelement om teknologi. Det vil si at de skal ta i bruk erfaring og faglig kunnskap til å tenke kreativt, samt vurdere hvilke mulige løsninger teknologi kan bidra til (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Selve undervisningsopplegget består i hovedsak av 4 deler: Teknologi i samfunnet, kunstig intelligent lærer, turing-testen, og utfordringer og muligheter (Hodnekvam et al., 2022). Undervisningsopplegget er beregnet å ta 5-7 timer, hvor hver av delene er tenkt å ta 1,5-2 timer. Det gir læreren mulighet til å ta for seg en og en del av undervisningsopplegget over en lenger periode. Mitt undervisningsopplegg tar for seg del 1, teknologi i samfunnet, med noen egne tilpasninger. I [3.3.1](#) vil jeg gå dypere inn på delene jeg tok for meg ved gjennomføringen av undervisningsopplegget og tilpasningene som ble gjort.

3.3.1 Min tilpasning av undervisningsopplegget

Del 1 av Undrelaboratoriets undervisningsopplegg, teknologi i samfunnet, er delt inn i fire nye deler (Hodnekvam et al., 2022). I utgangspunktet skal elevene gjennomføre fire aktiviteter i denne delen av undervisningsopplegget: *undresamtale*, *diskusjon om ulike problemer som kan oppstå i klasserommet*, «*teknoknapp*» og *faglig forklaring*. Første aktivitet går ut på at elevene skal undre seg over forskerspørsmålet «Hvordan tror du teknologi kan gjøre klasserommet ditt bedre?», en undresamtale. Deretter skal elevene ta stilling til et antall problemer og vurdere om teknologi kan løse dem eller ikke. Videre skal de skape en «teknoknapp» - en knapp som kan løse en valgfri oppgave. Avslutningsvis får elevene en faglig forklaring av begrepet teknologi.

Det var flere faktorer som spilte inn på hvilke endringer som ble gjort for mitt tilpassede undervisningsopplegg. Begrunnelsen for at jeg valgte del 1 av undervisningsopplegget, teknologi i samfunnet, var at jeg opplevde at dette var den delen av undervisningsopplegget som stimulerer til elevenes kreativitet og var derfor aktuell for formålet til min oppgave. Når det kom til utformingen av mitt undervisningsopplegg, spilte tid inn som en faktor. Jeg hadde fått utdelt en halvannen time, inkludert pause. Det gjorde at jeg valgte å utelate siste aktiviteten,

faglig forklaring, ettersom jeg mente at denne delen ikke ville være relevant for mitt datamateriale.

For at elevene skulle ha klart for seg hva som skulle skje underveis i undervisningstimen valgte jeg å lage en PowerPoint. Presentasjonen baserte seg på innholdet som finnes på Undrelaboratoriets nettside. Første aktivitet, hvor elevene skal ha en undresamtale om hvordan teknologi kan forbedre klasserommet deres, gjennomførte jeg slik den var tenkt av Undrelaboratoriet. Aktivitet nummer to, hvor elevene skulle vurdere en rekke påstander, gjorde jeg endringer på. Ettersom jeg ønsket lydopptak av elevdiskusjonene endret jeg Undrelaboratoriets tilhørende arbeidsark for denne aktiviteten. Jeg ønsket at elevene skulle diskutere ulike løsninger og begrunne hvorfor de kom fram til deres vurdering. For å få til dette, la jeg inn en ekstra kolonne i tabellen som var laget til det opprinnelige arbeidsarket. Denne kolonnen ba elevene begrunne hvordan problemet eventuelt kan løses ved hjelp av teknologi. Under vises et utklipp av både det opprinnelige og nye, tilpassede arbeidsarket. Det nye arbeidsarket ligger ved som [vedlegg 1](#).

Hvilke problemer på skolen tror du teknologi kan løse?	Kan løses av teknologi	Kan ikke løses av teknologi
Det er mye bråk i klassen.		
En elev gråter.		
Det er dårlig luft i klasserommet.		

Tabell 1. Utklipp av oppgaveark laget av undrelaboratoriet (Hodnekvam et al., 2022)

Hvilke problemer på skolen tror du teknologi kan løse?	Kan løses av teknologi?	Kan ikke løses av teknologi?	Hvordan kan problemet eventuelt løses ved hjelp av teknologi?
Det er mye bråk i klassen.			

Tabell 2. Utklipp av oppgaveark laget av meg for å bidra til økt elevdiskusjon.

Den tredje og siste aktiviteten elevene skulle ta del i, var aktiviteten som går ut på at elevene skal tenke ut en idé og skape/designe en «teknoknapp». På Undrelaboratoriets nettside finner man en god fremgangsmåte for aktiviteten og hvilke utstyr som behøves for å kunne skape en «teknoknapp». Jeg lot meg inspirere av dette og lagde et eget arbeidsark som elevene fikk tildelt under gjennomføringen. Elevene fikk i oppgave å lage en «teknoknapp» som kan løse hvilket

som helst problem, uavhengig av klasserommet. Ved hjelp av dette arbeidsarket prøvde jeg å tydeliggjøre for elevene at her er fantasien deres viktigste verktøy og at ingen ideer er dumme. Se [vedlegg 2](#).

3.4 Datainnsamling

Datainnsamlingen min bestod av tre gjennomføringer av mitt eget tilpassede undervisningsopplegg om teknologi. Gjennomføringene fant sted på en bergensskole, i tre ulike klasser.

3.4.1 Gjennomføring av datainnsamling

Første gjennomføring ble som en pilot ettersom jeg ikke hadde fått prøvd ut opplegget i en tidligere sammenheng. Jeg tok en kort introduksjon av hvem jeg var og hvorfor jeg var på besøk i deres klasserom. Ettersom flere av elevene skulle gjøres lydopptak av mener jeg det var hensiktsmessig å ha en gjennomgang som ga elevene relevant informasjon om masterprosjektet og muligheten til å stille spørsmål de eventuelt måtte ha. Det som ble tatt opp av praktisk informasjon var hva som skulle skje i følgende undervisningsøkt, hvordan en lydopptaker fungerer, og hva lydopptakene skulle brukes til. Ettersom jeg endte opp med det etiske dilemmaet med at ikke alle elevene kunne delta på grunn av mangel av samtykke, ble jeg også nødt til å forklare anonymisering og personvern.

I klasserommet var elevene delt inn i grupper som kontaktlærerne hadde satt sammen. Når første oppgave var forklart til klassen, gikk jeg bort til de ulike gruppene som skulle gjøres lydopptak av. Jeg viste dem lydopptakeren, hvordan den fungerer og påminnet dem hvor viktig det var at den ikke må berøres eller flyttes på, slik at kvaliteten på opptaket ble så optimal som mulig. Min rolle i klasserommet var å gi instruksjoner for de ulike aktivitetene elevene skulle ta del i og bidra som en støtte i diskusjonene. I syvendeklasse og 6a var det kontaktlæreren som var med meg, mens i 6b var det en vikar som hadde ingen tidligere relasjon til elevene. De fikk alle i oppgave å gå rundt til gruppene for å lytte på hva de diskuterte, men også ta del i diskusjonene dersom det passet seg, og bidra dersom elevene stod fast eller trengte hjelp til å fremkalle kreative ideer.

Gjennomgangene i de tre ulike klassene var ganske like. Elevene var motiverte og viste holdninger som tydet på at de ønsket å bidra med arbeidslyst og sine kunnskaper slik at jeg satt igjen med et rikt materiale. De lyttet på beskjedene som ble gitt og var ikke redde for å stille spørsmål hvis det var noe som var uklart. Mellom hver av aktivitetene la jeg til rette for en helklassediskusjon der elevene kunne dele hva de hadde snakket om. På denne måten fikk

elevene muligheten til å kommentere hverandres ideer, men også bli inspirert av andre. Dette var noe jeg gjorde ettersom jeg var bevisst på at det ikke er alle elever som er vant til å arbeide med så åpne oppgaver der det ikke er en bestemt fremgangsmåte. Jeg observerte i klasserommet at fellesdiskusjonen med alle, bidro til nye muligheter å tenke på og å tilnærme seg de kreative oppgavene. Et eksempel på dette var blant annet en gruppe som nevnte roboter som forslag til forbedring av klasserommet. Ved neste aktivitet ble roboter snakket om i flere grupper.

En faktor som ble lagt til rette for ulikt i de ulike klassene var tidsrammen. I hver av klassene var jeg blitt tildelt en halvannen time å gjennomføre undervisningsopplegget på. I løpet av denne tidsrammen skulle elevene også ha et friminutt. På forhånd hadde jeg gjort meg opp noen tanker om hvor lang tid som burde settes av til hver del, men ikke bestemt noe spesifikt. Dette er noe som kan ha påvirket hvilke resultater hver og en av gruppene satt igjen med etter å ha gjennomført undervisningsopplegget. På del 1 av opplegget fikk ene klassen rundt seks minutter på seg til å undre seg over problemstillingen «Hvordan kan teknologi gjøre klasserommet bedre?», mens de to andre klassene fikk omtrent dobbelt så lang tid. På del 2 av opplegget, der de skulle avgjøre om problemstillingene kunne løses ved hjelp av teknologi, var det ikke like stort spenn i hvor lang tid de fikk til å gjennomføre aktiviteten. Siste aktivitet, «teknoknappen», var den delen av undervisningsopplegget det var på forhånd tenkt at skulle settes av mest tid til. Tiden ble prioritert til denne delen i gjennomføringen.

Klasse:	Tid på del 1	Tid på del 2	Tid på del 3 (idémyldringsfasen)
6a	13:03	16:49	08:00
6b	11:24	14:05	08:51
7. kl. gr. 1	06:26	18:31	11:33
7. kl. gr. 2	06:25	18:00	08:44

Tabell 3. Oversikt over hvor mye tid hver av klassene ble tildelt på de ulike delene.

Elevenes arbeidsark og tegninger av «teknoknappene» ble samlet inn, men ikke brukt i masteroppgaven.

3.4.2 Lydopptak

Under gjennomføringen av undervisningsopplegget var det hensiktsmessig å gjøre lydopptak av elevenes gruppediskusjoner. Det ga meg muligheten til å høre gjennom elevdiskusjonene gjentatte ganger (Blikstad-Balas & Sørvik, 2015). En konsekvens av å ta i bruk lydopptak var at kroppsspråk utelates. Det kunne i noen tilfeller styrket tolkninger jeg har gjort.

I de aktuelle undervisningssituasjonene ble det gjort lydopptak av to grupper i syvendeklasse, og fem grupper fra to ulike sjetteklasser. Det ble plassert ut lydopptaker på bordene der elevgruppene som hadde godkjent deltakelse satt. Når hver av aktivitetene ble igangsatt, tok jeg eller lærer som bistod lydopptakerne på. På del 1 og del 2 av aktivitetene lot jeg lydopptakeren ta opptak under hele tidsrammen som ble satt i det klasserommet. Dersom elevene over lengre tid satt helt stille uten å snakke, og uttrykte at de ikke hadde mer å komme med, stoppet jeg lydopptakeren. På del 3 av aktivitetene tok jeg kun opptak av idémyldringsfasen; fasen hvor de prøvde å generere ideer til hva «teknoknappen» skulle gjøre.

3.4.3 Utvalg av deltakere

For å finne utvalget som skulle delta på undervisningsopplegget mitt, var jeg nødt til å ha klart for meg noen krav for hvem dette skulle være. Jeg gjorde en strategisk utvelgelse av informanter slik at jeg fikk det nødvendige datamaterialet som kunne være med på å gi meg mer kunnskap om det som undersøkes (Johannessen, 2021, s. 58). Undervisningsopplegget som tas i bruk for å samle inn datamateriale til min undersøkelse er laget for mellomtrinnet på barneskolen. Derfor vil barn som går på mellomtrinnet være aktuelle deltakere til utvalget. Utover det var det ingen krav til utvalget som jeg måtte ta hensyn til.

Rekrutteringsprosessen var for min del lite problematisk. Gjennom eget nettverk fikk jeg hjelp av en bekjent som ordnet med skoleklasser jeg kunne komme og gjennomføre undervisningsopplegget i. Vedkommende er en av lærerne som selv tok del i undervisningsopplegget i den ene klassen. Gjennom mine få kriterier for hvem jeg ønsket skulle ta del i opplegget og gjøres lydopptak av, ga hun meg mulighet til å velge blant ulike klasser på mellomtrinnet. Jeg endte opp med et utvalg bestående av to sjetteklasser og en syvendeklasse fra samme skole i bergensområdet. Skolen er en forholdsvis liten skole. I syvendeklassen var kontaktlærer med i undervisningen og deltok i elevenes diskusjoner. Det samme gjelder i 6a, mens i 6b var det en vikar med i undervisningen. Denne vikaren var ukjent for elevene, så verken jeg eller vikaren hadde noe forhold til elevene.

Jeg gjorde lydopptak på totalt åtte elevgrupper. To grupper fra syvendeklassen, og tre grupper fra hver av sjetteklassene. Gruppesammensetningen ble gjort av lærerne. Jeg ba lærerne om å lage grupper som bestod av elever som var kjent for å aktivt ta del i diskusjoner slik at jeg satt igjen med et datamateriale bestående av gode diskusjoner med mye dialog mellom elevene. Nedenfor vises en oversikt over hvordan de ulike gruppene var fordelt når det gjelder kjønn og antall.

Klasse	Kjønn og antall
6a	Tre gutter
6a	To jenter og en gutt
6a	Tre gutter
6b	To gutter
6b	En jente og to gutter
6b	En jente og to gutter
7. kl	En jente og to gutter
7. kl	En jente og to gutter

Tabell 4. Oversikt over gruppene som ble gjort lydopptak av.

3.4.4 Utvalg av datamateriale

Etter å ha gjennomført datainnsamlingen, satt jeg igjen med et omfattende datamateriale bestående av lydopptak fra åtte forskjellige elevgrupper. Å analysere åtte grupper ville blitt tidkrevende og overveldende, og derfor gjorde jeg meg et utvalg. Jeg ble anbefalt av veileder å velge meg ut fire grupper og se på hvilke datamateriale jeg satt igjen med da, og heller gjøre en ny vurdering hvis datamaterialet ikke var rikt nok til å kunne svare på forskningsspørsmålene min. Etersom jeg hadde gjennomført undervisningsopplegget i tre ulike klasser ville det være hensiktsmessig å hvert fall velge seg ut én gruppe fra hver av klassene. Det vil forhåpentligvis gi et rikere datamateriale enn fire grupper fra en og samme klasse. Jeg lyttet til alle lydopptakene og gjorde notater om situasjoner og ting som fanget min oppmerksomhet, slik at jeg senere kunne vurdere hvilke grupper som ville være mest hensiktsmessige å inkludere i analysen. I tillegg hadde jeg gjort meg observasjoner og fått innblikk i elevenes diskusjoner da jeg var og gjennomførte opplegget i skolen. Til slutt endte jeg opp med to grupper fra syvendeklasse og en fra hver av sjetteklassene. Lærerne som tok del i undervisningen: kontaktlærerne, vikaren og meg inkludert, har jeg gitt pseudonymene *lærer D*, *lærer C*, *lærer M* og *lærer F*. De ulike klassene vil omtales som *6a*, *6b*, *7gr.1* og *7gr.2*. Elevene som er gjort lydopptak av har fast elevnavn for alle lydopptakene, nemlig *elev 1*, *elev 2* og *elev 3*.

I opptakene som er gjort av hver av gruppene er det ikke alt som blir diskutert blant elevene som er relevant for meg som forsker. Jeg har derfor valgt å ta bort visse diskusjonssekvenser for å minimere materiale og gjøre analyseprosessen enklere for meg selv. Eksempel på sekvenser som er tatt vekk er dialoger om privatsaker eller dialoger som jeg vil beskrive som useriøse samtaler.

3.5 Analyse

Etter datainnsamling, kommer arbeidet som bidrar til å finne resultatene av det jeg har undersøkt. Det gjelder blant annet transkripsjon og analyse (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 204). Jeg har gjort en kvalitativ analyse hvor jeg har prøvd å sortere datamaterialet på en hensiktsmessige måte for å gjøre dataen mest mulig forståelig (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 139). Det har vært forsøkt å beskrive hvordan ting faktisk er, som en deskriptiv analyse. I datamaterialet mitt har jeg forsøkt å se etter situasjoner eller hendelser som gjentar seg og se om det finnes noe mønster. Eventuelle mønstre har blitt samlet i kategorier og til slutt blitt utviklet til et rammeverk.

I inngangen av denne studien hadde jeg lest teori om forskningsfeltet og tidligere gjort meg egne erfaringer som spilte inn på min forventning av hva jeg kunne forvente å finne i analysen av datamaterialet (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 142). Jeg kjente til LISSI-studien til Kersting med flere (2021) som sier noe om hvordan kreativitet kan fremmes. I tillegg jobbet jeg tett med transkripsjonene og hvilke situasjoner det var å finne der. Forskningen har vært en prosess som har bestått av en kombinasjon av det induktive og det deduktive (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 102). Jeg har vekslet mellom Kersting med flere (2021) sin forskning og datamaterialet som denne studien baser seg på når jeg har analysert elevdiskusjonene. I analysen om lærerspørsmål og responser har jeg vekslet mellom teori som tar utgangspunkt i Kersting med flere (2021) sin forskning, samt Tytler og Aranda (2015) sin forskning og empiri fra egen undersøkelse. Analysen i denne studien har derfor en abduktiv tilnærming (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 102). Underveis i analysen kom jeg over situasjoner som jeg ikke forventet, og det påvirket utviklingen av det analytiske rammeverket mitt. Mer detaljert om hvordan analyseprosessen foregikk vil bli presentert i [3.5.4](#) og [3.5.5](#).

3.5.1 Transkripsjon

Analyseprosessen min startet allerede ved transkriberingen. Datamaterialet bestående av lydopptak var nødt til å transformeres fra muntlig samtale til skriftlig tekst (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 204). Innholdets kvalitet kan påvirkes av denne prosessen. Derfor var det hensiktsmessig å ta i bruk flere tiltak som kan opprettholde kvaliteten. Transkriberingen ble gjort i skriveprogrammet Word. Øverst i dokumentet noterte jeg meg navn på lydfil, hvilke gruppe og lærer(e) som deltok i diskusjonen, hvilke del av undervisningsopplegget som ble gjennomført i for det aktuelle lydopptaket, og lengden på lydfilen. For å tydeliggjøre for meg selv hvem som pratet, når ting i lydfilen ble sagt og hva som ble sagt, noterte jeg transkripsjonen inn i en tabell. Oppsettet på tabellen ble seende slik ut:

Tid	Hvem	Utsagn
00:28	Elev 1:	<i>Undersøke teknoknapp.</i>

Tabell 5. Eksempel på hvordan oppsettet for transkripsjonen så ut.

Et annet tiltak som ble gjort for å opprettholde kvaliteten på transkripsjonene, var å skrive teksten med et muntlig språk. Skriftspråket jeg brukte var bokmål. Dersom elevene brukte slangord eller engelske uttrykk skrev jeg det på den måten det ble sagt. Lydkvaliteten på lydopptaket var varierende fra gruppe til gruppe, og dermed varierte kvaliteten deretter. Det var flere tilfeller hvor jeg ikke klarte å høre hva som ble sagt. Da tydeliggjorde jeg gjennom retningslinjene som var satt for min transkribering at her var det vanskelig å oppfatte hva som ble sagt. Disse retningslinjene kommer jeg tilbake til i [3.5.2](#).

Kroppsspråk var noe som naturligvis uteble fra lydopptakene. Det gjorde at flere situasjoner ble tolket basert på min oppfatning av hva som ble sagt og noen ganger hvordan det ble sagt. Ordlyd og toneleie er noe som også kan være vanskelig å oppfatte korrekt, og ble dermed en tolkning. Dersom elevene uttrykte stort engasjement, brukte jeg utropstegn etter setningen for å vise det i den skriftlige teksten. Spesielle toneleier som kunne si noe om diskusjonen eller stemningen blant elevene ble også notert. I transkripsjonen min hadde jeg en situasjon hvor jeg selv tolket at eleven var ironisk i måten hun pratet på og ordla seg. Da noterte jeg meg at hun var ironisk, men det er igjen vanskelig å vite dette med sikkerhet med tanke på at jeg bare kan ta utgangspunkt i lydopptaket og ikke kjenner til eleven og hvordan vedkommende uttrykker seg. Under kan en se hvordan det ble skrevet i transkripsjonen.

Elev 2:	<i>Det har veldig mye med teknologi å gjøre. [ironisk tonefall]</i>
---------	---

Utdrag 1. Eksempel på transkripsjon der tonefall tolkes til å være ironisk.

3.5.2 Retningslinjer for transkribering

Å transkribere gruppesamtaler krever konsentrasjon og fokus. Ved å lytte til lydopptakene opplevde jeg at elever blant annet prater i munnen på hverandre, bruker tulleprat eller er utydelige i uttalelsene sine. Å ha retningslinjer for transkriberingen var hjelpsomt underveis, men også når koding av transkriberingen startet. Jeg tok i bruk ARGUMENT-prosjektets retningslinjer for transkribering for egen transkripsjon ([se vedlegg 3](#)). Det var laget ferdige koder som tydeliggjorde når elever tok pause i en setning eller avbrøt hverandre. Nedenfor er et eksempel på hvordan retningslinjene ble brukt. - - betyr at vedkommende som snakker tar en pause som varer lengre enn to til tre sekunder. Tre punktum (...) betyr at jeg ikke klarer å oppfatte et ord som blir sagt, mens tre punktum to ganger (... ..) viser til at flere ord eller

setninger ikke oppfattes tydelig nok for meg som lytter og dermed transkriberes det ikke. Skråstrek demonstrerer at vedkommende blir avbrutt av andre. Dette var noe som gjentok seg gjennom transkripsjonen min.

Elev 3:	<i>Også de oppgavene er de Lærer M vil at vi skal gjøre. - - Alle de andre er låst, det er bare den du kan trykke på.</i>
Elev 2:	<i>Ehm /</i>

Utdrag 2. Eksempel på hvordan retningslinjene for transkripsjon ble tatt i bruk.

3.5.3 Bruk av programvaren NVivo

Etter å ha gjennomført transkripsjonen av alle lydopptakene som var valgt ut som mitt datamateriale, startet prosessen med kategorisering. Basert på datamaterialet hadde jeg laget kategorier som hadde blitt til to ulike analytiske rammeverk – et for elevdiskusjonene og et for lærerspørsmål og responser. Kodingen ble gjennomført i programvaren NVivo, versjon 1.3. I NVivo kunne jeg enkelt kode situasjoner og utsagn til beskrivende kategorier som gjorde at jeg i ettertid hadde klarere for meg hva datamaterialet mitt bestod av. Programmet var nyttig for å opprettholde orden og se sammenhenger i analysen.

3.5.4 Analyseprosessen for elevdiskusjoner

I denne studien har jeg som formål å svare på tre ulike forskningsspørsmål. Etter å ha samlet inn data og fått gjort muntlig tale om til tekst, stod jeg overfor en prosess som var ganske ukjent. Jeg hadde som tidligere nevnt noe kunnskap om forskningsfeltet etter å ha lest hvordan Kersting med flere (2021) mente at kreativitet kunne legges til rette for i naturfag. Samt hadde jeg et stort datamateriale som jeg hadde fått et innblikk i etter å ha transkribert det. På veiledning med veileder fikk jeg i oppgave å gjøre rede for situasjoner jeg hadde bemerket meg i datamateriale og bruke disse til å prøve å analysere. I mitt første forsøk på å analysere i NVivo tok jeg i bruk koder jeg hadde laget som baserte seg på disse situasjonene, men også fra LISSI-studien. Kodene jeg brukte var følgende:

Kategorier
Skape et trygt læringsmiljø der elevene får lov til å prøve og feile (Kersting et al., 2021)
Elevene må få bygge på hverandres erfaringer og ideer (Kersting et al., 2021)
Oppleggets begrensninger
Elevens egen begrensning
Lærerens bidrag

Åpenhet til egne forslag
Elevenes begrensninger til andre
Åpenhet til andre i gruppen

Tabell 6. kodene som ble tatt i bruk ved første analyseforsøk.

Kategoriene jeg hadde utarbeidet var vanskelig å ta i bruk og det var flere situasjoner som manglet en passende kode. Det indikerte at dette førsteutkastet av det analytiske rammeverket for elevdiskusjoner ikke var ferdig utarbeidet og jeg ble nødt til å rekode transkripsjonene. Jeg var likevel blitt bedre kjent med datamaterialet og elevdiskusjonenes innhold, og hadde det som fordel når analysen skulle gjøres på nytt (Johannessen et al., 2020, s. 177).

Jeg fortsatte å bruke de to kategoriene fra Kersting med flere (2021), og hadde kun de som forutbestemte kategorier. Underveis i analysen lagde jeg koder som beskrev situasjoner og hendelser fra transkripsjonene. Det gjorde at jeg fikk et stort antall med koder i etterkant og et beskrivende bilde av hva datamaterialet bestod av. Når jeg gikk gjennom de ulike kodene oppdaget jeg at flere av kodene som var laget minnet om hverandre eller handlet om det samme. Derfor satt jeg sammen flere koder til en felles, slik som vist her:

Elev avbryter	Elever uttrykker negativitet mot andre medelever
Elev sier imot	
Kritiske spørsmål	

Tabell 7. Flere koder ble til én elles beskrivende kode.

Jeg hadde igjen fått et bedre kjennskap til transkripsjonene, men det analytiske rammeverket for elevdiskusjonene var fortsatt ikke optimalt. Jeg fortsatte med en abduktiv tilnærming hvor jeg brukte forskningen til Kersting med flere (2021) og tok utgangspunkt i hva som stod i transkripsjonene. Flere av kodene jeg hadde laget ved første forsøk av analysen, var bearbeidet og blitt mer presise. Jeg lagde beskrivelser på hver av kodene for å tydeliggjøre for meg selv hva de handlet om. Dette skulle bidra til at det ble lettere for meg å skille mellom de ulike kodene når jeg kodet i NVivo.

Kategorien *elevene må få bygge på hverandres erfaringer og ideer* (Kersting et al., 2021, s. 195) ble etter hvert omformulert til *idéutvikling*, og jeg hadde åtte underkategorier som handlet om dette temaet. Mens hovedkategorien *skape et trygt læringsmiljø der elevene får lov til å prøve og feile* (Kersting et al., 2021, s. 194) hadde kun to underkategorier. Underkategoriene var vanskelig å plassere under riktig hovedkategori ettersom flere av underkategoriene hadde

noe å si for begge hovedkategoriene. For eksempel underkategorien *elever uttrykker negativitet mot medelever* var i utgangspunktet plassert under *skape et trygt læringsmiljø der elevene får lov til å prøve og feile*. Men denne underkategorien påvirker elevenes idéutvikling også. Derfor valgte jeg å la vær å ha to hovedkategorier, men heller kun underkategorier. Blant annet så ble kategorien *elevene må få bygge på hverandres erfaringer og ideer* (Kersting et al., 2021, s. 195) en egen kategori som ble omformulert til *elevene bygger på hverandres ideer*. Det analytiske rammeverket for elevdiskusjoner ble til slutt seende slik ut:

Kategori	Beskrivelse
Elevene kobler det de samtaler om til kunnskaper og erfaringer	<i>I elevdiskusjonene bruker elevene erfaringer og kunnskaper til å komme med ideer eller videreutvikle ideer.</i>
Uttrykt forståelse av teknologibegrepet	<i>Denne koden blir brukt ved situasjoner der eleven selv uttrykker en forståelse av teknologibegrepet. Det kan være bruk av beskrivende ord som sier noe om deres forståelse av teknologi eller mer direkte hvor de begrunner hvorfor noe er/ikke er teknologi.</i>
Elevene bygger på hverandres ideer	<i>Kersting med flere (2021) trekker frem hvor viktig det er at elevene får bygge på hverandres ideer for å fremme kreativitet. Her kodes det situasjoner hvor det er tydelig å se hvordan en idé utvikles i et fellesskap hvor alle bidrar og jobber mot den mest optimale løsningen.</i>
Elev stiller avklarende spørsmål for å oppnå forståelse	<i>I flere tilfeller stilles det spørsmål av elevene for å forstå hva andre medelever mener. Disse spørsmålene bidrar til en felles forståelse innad i gruppen, og kan være med å påvirke deres videre idéutvikling.</i>
Elev kommer med forslag til idé	<i>Denne koden brukes ved ideer og tanker som foreslås av elevene.</i>
Elev avviser medelevers forslag	<i>Elevene avviser hverandre i elevdiskusjonene på ulike måter:</i> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Påpeker at noe er urealistisk. <input type="checkbox"/> Blir ikke hørt, lyttet til. <input type="checkbox"/> Uttrykker negativitet til innspill. <input type="checkbox"/> Slår ned på forslag – automatisk nei. <input type="checkbox"/> Påpeker at forslag er dårlige. <input type="checkbox"/> Avbryter medelever. <input type="checkbox"/> Nedlatende ord som «nei», «teit», «dum» og liknende reaksjoner.
Elev uttrykker positivitet til medelev	<i>Handler om hvordan elever er med på å åpne opp for at andre elever får prøve og feile eller er med på å skape et trygt læringsmiljø for sine medelever.</i>

	<ul style="list-style-type: none"> □ <i>Støttende ord som «ja», «kult», «oi» og liknende reaksjoner.</i> □ <i>Lytter til forslag – «mhm», gjentar det som blir sagt.</i>
--	--

Tabell 8. Rammeverk for kjennetegn ved elevdiskusjon

3.5.5 Analyseprosessen for lærerspørsmål og responser

Forskningsspørsmål 3 har som formål å finne ut hvordan lærerspørsmål og responser stimulerer elevenes kreativitet. Jeg hadde, som beskrevet i [3.5.4](#), lenge arbeidet med å analysere elevdiskusjonene og til slutt fått utarbeidet et analytisk rammeverk som tok for seg det jeg ønsket å undersøke. Da jeg skulle begynne å se på lærerrollen oppdaget jeg tidlig at det ikke fungerte å ta i bruk det samme analytiske rammeverket. Derfor ble jeg nødt til å lage et eget for dette forskningsspørsmålet.

Jeg tok fortsatt utgangspunkt i Kersting med flere (2021) sine kategorier for hvordan fremme kreativitet og så etter en sammenheng med mitt datamateriale når det gjaldt lærerrollen. I likhet med det analytiske rammeverket for elevdiskusjoner, brukte jeg kategoriene *er med på å skape et trygt læringsmiljø der elevene får lov til å prøve og feile* og *bidrar til at elevene får bygge på hverandres erfaringer og ideer* (Kersting et al., 2021, s. 194-195). Deretter gikk jeg gjennom transkripsjonene og noterte ned hvilke spørsmål og responser som blir tatt i bruk av lærerne. Det ga meg følgende koder:

Er med på å skape et trygt læringsmiljø der elevene får lov til å prøve og feile (Kersting et al., 2021)	Lytter til eleven
	Oppmuntrende utsagn
Bidrar til at elevene får bygge på hverandres erfaringer og ideer (Kersting et al., 2021)	Kobler til kunnskap
	Læreren begrenser elevenes kreative idéutvikling
	Avklarende spørsmål
	Kartleggingsspørsmål
	Kobler til erfaring
	Fremkalling av elevbidrag

Tabell 9. forslag til analytisk rammeverk for lærerspørsmål og responser.

Det endelige analytiske rammeverket for lærerspørsmål og responser er ikke så ulikt det som vises i tabell 9. Likevel ble det gjort noen endringer. På bakgrunn av forskning jeg leste av Tytler & Aranda (2015) ble jeg oppmerksom på at *lytter til eleven* og *oppmuntrende utsagn* er begge responser som anerkjenner elevinnspill. Derfor slo jeg sammen de to kategoriene til *anerkjennende respons*. Kategoriene *kobler til kunnskap* og *kobler til erfaring* slo jeg sammen

til en felles kategori ettersom jeg opplevde at de var vanskelig å skille. *Fremkalling av elevbidrag* ble omformulert til å *utvide elevinnspill* på bakgrunn av Tytler og Aranda (2015) sin forskning. Jeg følte kategorien ble mer beskrivende, og fremkalling kan noen ganger forstås som veilede. Veilede er ikke alltid tilfellet i mitt datamateriale, og derfor kan fremkalling oppfattes som noe annet enn hva det hadde som hensikt å gjøre.

Mitt endelige analytiske rammeverk for lærerspørsmål og responser ble seende slik ut:

Er med på å skape et trygt læringsmiljø der elevene får lov til å prøve og feile.	Bidrar til at elevene får bygge på hverandres erfaringer og ideer.				
Anerkjennende respons	Lærer avviser elevens forslag	Avklarende spørsmål	Kartleggings-spørsmål	Utvide elevinnspill	Kobler til erfaringer og kunnskaper
<p><i>Responser på elevenes innspill som bidrar til å skape et trygt læringsmiljø og støtte oppunder elevenes ideer.</i></p> <p>Å lytte er en anerkjennende respons og kan observeres ved:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Korte utsagn som «ja», «mhm», «sånn ja» (Tytler & Aranda, 2015). <input type="checkbox"/> Repetere elevens respons (Tytler & Aranda, 2015). <p><i>Oppmuntrende utsagn som viser engasjement:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> «oi» <input type="checkbox"/> «kult» <input type="checkbox"/> «gøy» 	<p><i>Læreren avviser elevenes forslag og kan hemme deres kreativitet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Påpeker hva som er realistisk <input type="checkbox"/> Viser ingen engasjement til elevene. <input type="checkbox"/> Begrenser muligheter. 	<p><i>Læreren stiller spørsmål for å forstå elevinnspill og for å avklare deres tenkning.</i></p>	<p><i>Stiller spørsmål som gir læreren innblikk i hvordan det går med aktiviteten for å få kontroll.</i></p>	<p><i>Læreren bruker spørsmål eller respons til å fremkalle tanker og ideer hos eleven. Bidrar til å videreutvikle elevenes ideer. Kan i noen tilfeller være veiledende slik at det læreren sier fører elevene i en bestemt retning.</i></p>	<p><i>Læreren bidrar til at elevene skaper eller videreutvikler ideer basert på deres erfaringer og kunnskaper.</i></p>

Tabell 10. Rammeverk for lærernes spørsmål og responser for å støtte elevenes kreativitet.

To av kategoriene, *utvide elevinnspill* og *kobler til erfaringer og kunnskaper*, handler om det samme. Koden *kobler til erfaringer og kunnskaper* er en måte å bidra til å utvide elevinnspill

på. Jeg har likevel valgt å ha det som to ulike underkategorier fordi bruk av erfaring og kunnskap som utvider elevinnspill er et eget funn som presenteres i resultatdelen under [4.3.3](#). Ved å ha det som en egen kategori tydeliggjøres dette i større grad enn hvis jeg bare hadde hatt koden *utvide elevinnspill*.

Ved bruk av disse to analytiske rammeverkene har jeg kommet frem til hovedfunnene som presenteres i kapittel 4. Flere av funnene har en tydelig sammenheng med kategoriene fra de analytiske rammeverkene, mens andre er ikke like lett å se hvordan jeg har kommet frem til. For eksempel er funnene som presentert ved [4.2.2](#) og [4.2.3](#) oppdaget ved å se nærmere på den elevgruppen og hvordan de endret sitt tankemønster mellom aktivitet en og to. Funn [4.3.1](#) derimot er kommet frem ved å se på hvor mange ganger det er registret et tilfelle av de ulike kategoriene fra det analytiske rammeverket om lærerspørsmål og responser. Da kunne jeg sammenligne tallene som vises i **Tabell 13**.

3.6 Studiens kvalitet

All forskning har et ønske og mål om å frembringe gyldig og pålitelig kunnskap på en etisk måte (Merriam & Tisdell, 2015, s. 237). I kvalitativ forskning blir validitet og reliabilitet sikret ved å gjennomføre undersøkelsen på en etisk måte.

I denne delen av oppgaven vil det bli gjort rede for masteroppgavens kvalitet ved å se på studiens validitet, reliabilitet og etiske betraktninger. Som student synes jeg det har vært utfordrende å forske og stå alene om valg som skal bidra til at metoden er mest optimal for min masterstudie. Disse valgene kan ha vært med å påvirke kvaliteten på studien. For å opprettholde kvaliteten velger jeg derfor å grunngi hvorfor ting er blitt gjort som det er blitt gjort og gi lesere innblikk i hvorfor det har vært hensiktsmessig å gjøre for min oppgave.

3.6.1 Validitet

Validitet handler om gyldigheten til studien. Det handler om at jeg som forsker har undersøkt det som var hensikten med studien (Krumsvik et al., 2019, s. 191). Ettersom jeg har gjennomført en kvalitativ studie, handler validitet i denne sammenheng om i hvilken grad min fremgangsmåte og presenterte funn reflekterer selve formålet med studien (Johannessen et al., 2020, s. 250). Det skilles mellom to former for validitet: intern og ekstern (Krumsvik et al., 2019, s. 191). Det er god intern validitet dersom det er en tydelig sammenheng mellom forskerens funn, teoretisk rammeverk og metodevalg. Ekstern validitet handler om funnene som presenteres kan generaliseres – sagt med andre ord: kan funnene brukes i andre situasjoner (Merriam & Tisdell, 2015, s. 253).

Formålet med min masteroppgave har vært å undersøke hvordan elever diskuterer når de arbeider med et undervisningsopplegg om teknologi, og hvordan lærere kan bidra eller begrense elevers kreativitet når de tar del i elevdiskusjonene. Bruk av lydopptaker for å få et datamateriale bestående av elevdiskusjoner var nyttig for min studie. Hadde jeg tatt i bruk videoopptak kunne studiens interne validitet vært styrket i enda større grad ettersom det ville gitt meg mulighet til å få innblikk i elevenes kroppsspråk og eventuelle holdninger til medelever. Men selve lydopptakeren styrker studiens validitet ettersom det gir meg mulighet til å gjennomgå samme datamateriale gjentatte ganger (Blikstad-Balas & Sørvik, 2015).

Selv om et lydopptak styrker en studies interne validitet, er det faktorer ved etterarbeidet til lydopptakene som kan bidra til å svekke den. Mulighetene for å høre gjennom datamaterialet flere ganger forhindrer ikke eventuelle misforståelser. Transkripsjonene blir påvirket av tolkninger gjort av meg, og jeg kan ha misforstått hva som ble sagt av elever og lærere. I noen tilfeller har jeg tolket elevenes toneleie basert på måten de uttrykker seg, men og hvordan jeg opplevde situasjonen i klasserommet dersom jeg deltok i den aktuelle elevdiskusjonen. Jeg har derfor kun notert meg ned tolkning av situasjoner, slik som frustrasjon eller engasjement, dersom jeg mener at dette er svært tydelig. Men jeg kan så klart ikke være sikker på om min tolkning stemmer. Likevel mener jeg at mitt valg av metode ved bruk av lydopptaker har vært optimalt for det jeg ønsket å finne i min studie.

Som forsker har jeg gjennom hele forskningsprosessen vært nødt til å være bevisst på forhold som både kan styrke og svekke validiteten til studien min (Krumsvik, 2014, s. 154). Å ha et kritisk forskerblikk til eget arbeid og stille spørsmål underveis i prosessen handler om studiens validitet. Underveis i forskningsprosessen har jeg lagt merke til at det er fort gjort å se etter funn som stemmer overens med forskning jeg selv har lest. Derfor har det vært viktig at jeg underveis ikke prøver å fremstille situasjoner fra mitt datamateriale som noe annet enn hva det faktisk er (Krumsvik, 2014, s. 154; Postholm & Jacobsen, 2018, s. 226). I forkant har jeg trolig gjort meg opp noen forventninger, uten at jeg gjerne er helt klar over det selv. Derfor har jeg i resultatdelen vært oppmerksom på å presentere funnene slik de faktisk er. I forhold til troverdighet kan forskere la verdier, teorier og andre validitetstrusler påvirke egne studier (Krumsvik, 2014, s. 156). For å tydeliggjøre hvordan jeg kan ha påvirket egen forskning har det derfor vært viktig at jeg gjør rede for eventuelle skjevheter eller antagelser (Merriam & Tisdell, 2015, s. 249). Det bidrar til å gi leseren en forståelse for hvordan jeg som forsker har tolket dataene.

I forhold til studiens validitet er det viktig å gjøre seg refleksjoner rundt hvordan en selv og selve undersøkelsene som er gjort har påvirket resultatet. I min studie har jeg studert en relasjon mellom mennesker. Det var relasjon mellom lærer og elev, relasjon mellom elev og elev, men og relasjon mellom forsker og forskningsdeltakere. Jeg hadde ingen relasjon til forskningsdeltakerne utenom én av kontaktlærerne. Det var den bekjente som hjalp meg å få til datainnsamlingen på denne skolen. Det eneste elevene og lærerne visste om meg var hvorfor jeg var der og syvendeklassingene var klar over min relasjon til deres kontaktlærer. Jeg som forsker kan ha påvirket elevenes diskusjoner ved at de føler et press over å prestere. Basert på utsagnet til den ene gruppen «*Men herregud, dette er faktisk oppgaven hennes! Seriøst. Vi kan ikke kødde så mye.*», kan det tyde på at noen av elevene følte på dette. Lydopptakeren er også noe som kan ha påvirket elevenes atferd. Dette er ikke noe jeg kan være sikker på, men må reflektere over når jeg jobber med datamaterialet. Etersom flere av elevene snakker om private og ufaglige tema, kan det tyde på at elevene ikke har vært påvirket av dette i så stor grad. Likevel kan jeg stille spørsmål rundt hvor stor effekt lydopptakeren har spilt inn på elevenes motivasjon rundt aktivitetene og deres arbeidslyst.

Når det diskuteres om disse resultatene kan overføres til andre kontekster enn det som er studert, snakker vi om studiens eksterne validitet (Merriam & Tisdell, 2015, s. 253). Strengt tatt kan funn ikke ses på som gyldige utenfor sin unike kontekst ettersom det er fra et bestemt tidspunkt og sted (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 238). I tillegg er både forskere og forskningsdeltakere i stadig utvikling (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 224). I kvalitative studier er fokuset heller rettet mot de detaljerte beskrivelsene og om de oppleves gjenkjennbar av leseren (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 238). Dette kaller Stake og Trumbull for naturalistisk generalisering (s. 238). For å styrke dette, er det igjen viktig at jeg som forsker beskriver og redegjør for valg og metoder slik at leseren får innblikk i det som er blitt gjort og overføre det til egen situasjon og kontekst. Mine resultater fra studien kan på grunnlag av dette ikke overføres direkte til andre situasjoner, men de kan fungere som et tankeredskap og et utviklingsredskap for leseren (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 238), men også for min egen praksis.

3.6.2 Reliabilitet

Reliabilitet handler om studiens pålitelighet (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 222). I det tradisjonelle perspektiv ses det på i hvilken grad forskningsfunn kan replikeres (Merriam & Tisdell, 2015, s. 250). Å gjenta en studie og få de samme resultatene vil være vanskelig i kvalitative studier ettersom mennesket som undersøkes eller tar del i det som forskes på, alltid er i utvikling (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 224). I stedetfor å oppnå de samme resultatene,

fokuserte Lincoln og Guba på studiens konsistens (Merriam & Tisdell, 2015, s. 251). Forskeren har et ønske om at den utenforstående leseren skal være enig i at resultatene som presenteres gir mening. For å få til dette har jeg som forsker gjort rede for hvordan jeg samlet inn data, transkriberte datamaterialet, og hvordan jeg analyserte datamaterialet. Dette gir leseren et helhetlig bilde av oppgavens sammenheng mellom fremgangsmåte, det teoretiske grunnlaget for oppgaven jeg har tatt i bruk, og funnene jeg til slutt har endt opp med. Dersom det er en sammenheng mellom de presenterte dataene og funnene, ses studien på som pålitelig (Merriam & Tisdell, 2015, s. 252). Disse detaljerte beskrivelsene av metode baserer seg på mine notater jeg har notert meg underveis i forskningsprosessen. Å føre i en forskningsjournal er med på å sikre konsistens og pålitelighet.

En måte å kontrollere at kategoriseringen min er gjort på en reliabel måte er å få en eller flere medstudenter til å kategorisere et utvalg av mine transkripsjoner. Dette kalles inter-rater-reliabilitet (Johannessen et al., 2004, s. 44). Personene som fikk denne oppgaven, har innsikt i forskningsfeltet som er relevant for min studie. Mine medstudenter fikk tildelt et skriv ([vedlegg 4](#)) hvor de fikk innsikt i det analytiske rammeverket som er brukt for lærerspørsmål og responser, i tillegg til fem utdrag fra transkripsjonene. Utdragene bestod av et lærerutsagn. Medstudentenes oppgave var å kategorisere lærerutsagnene og gi en begrunnelse for valg av kategori. Kategoriseringen oppsummeres i tabell 11:

Utdrag	Min kategorisering	Medstudent 1	Medstudent 2
1	Utvide elevinnspill	Utvide elevinnspill	Utvide elevinnspill
2	Kobler til erfaringer eller kunnskaper	Utvide elevinnspill	Læreren begrenser elevenes kreative idéutvikling.
3	Anerkjennende respons	Anerkjennende respons	Anerkjennende respons
4	Lærer avviser elevens forslag	Lærer avviser elevens forslag	Lærer avviser elevens forslag
5	Avklarende spørsmål	Avklarende spørsmål	Avklarende spørsmål

Tabell 11. Min og to medstudenters kategorisering av lærerutsagn i utvalgte gruppediskusjoner.

Tabell 11 viser at jeg og mine to medstudenter kategoriserte fire av fem utdrag likt. Det tyder på at kategoriseringen som er gjort og kodene som er brukt, er reliable. Utdrag 2 som er brukt i tabell 11 har vi alle kategorisert ulikt, noe jeg finner interessant. Utdraget var:

«Lærer D: På skolen min så er det faktisk sånn at det er lyssensorer. Så hver gang det er for lyst, så går gardinene ned.»

Medstudent 1 begrunner valg av kategori, *utvide elevinnspill*, ved å hevde at læreren fremkaller tanker og ideer hos elever om hvordan de kan bruke lyssensor i sine bidrag, og dette kan føre elevene i en retning for deres bidrag. Begrunnelsen til medstudent 1 er jeg delvis enig i ettersom læreren bruker erfaringer til å utvide elevenes innspill. Men ettersom jeg har en egen kategori som handler om å bruke elevers erfaringer og kunnskaper til å videreutvikle ideer, mener jeg den blir mer presis å bruke i dette tilfellet. Medstudent 2 har derimot kategorisert samme utdrag som *lærer aviser elevens forslag* og dette finner jeg interessant. Begrunnelsen er at læreren opplyser elevene om hva som er realiteten. Likevel ser jeg heller på dette utdraget som et forsøk i å inspirere og hjelpe elevene til idéutviklingen ved hjelp av erfaringer eller kunnskaper.

3.6.3 Etske betraktninger

I forskningsprosessen står jeg overfor et etisk ansvar (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 245). Forskningsetikken i Norge fokuserer på forholdet mellom forsker og forskningsdeltakerne, og oppsummerer dette i tre krav: «*informert samtykke, krav på privatliv og krav på å bli korrekt gjengitt*» (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 247).

Informert samtykke handler om at de personene som deltar i undersøkelsen skal gjøre det av frivillighet, og med nødvendig informasjon (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 247). Full informasjon, eller hvert fall tilstrekkelig informasjon, skal tildeles dem som tar del i undersøkelsen (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 248). For mye informasjon kan påvirke det endelige resultatet. Ettersom det ble behandlet personopplysninger i min studie, var jeg nødt til å få godkjenning av NSD – Norsk Samfunnsvitenskapelig datatjeneste (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 252), som i dag går under navnet Sikt. Denne søknaden ble sendt gjennom TRELIS-prosjektet, og mitt forskningsprosjekt er godkjent gjennom dem. Samtykkeskjemaet som ble utdelt til både lærerne ([se vedlegg 5](#)) og elevene ([se vedlegg 6](#)) som deltok i undervisningsøktene var utarbeidet av TRELIS. Dette samtykkeskjemaet ga elevene og deres foresatte tilstrekkelig informasjon om studiens formål, hva det innebar for dem å delta i undersøkelsen, om konfidensialitet i forhold til datamaterialet som samles inn, og deres rettigheter (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 249). I skoleforskning er det ofte barna som blir undersøkt og slik som i dette tilfellet var elevene under 18 år (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 247). Da er det foreldrene som må samtykke på vegne av barna, men barna skal ta del i beslutningen (Datatilsynet, 2022). I den ene klassen opplevde jeg en situasjon hvor en elev ikke var selv klar over hva hun hadde samtykket i fellesskap med foreldrene, og ønsket ikke å delta

likevel. Det vil si at hun muligens ikke har forstått informasjonen som ble gitt i samtykkeskjemaet. Det løste jeg med å overføre henne til en elevgruppe hvor det ikke skulle gjøres lydopptak.

Når jeg arbeidet med transkripsjonen møtte jeg på etiske problemstillinger (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 213). Elevens gruppediskusjoner kan ta opp følsomme emner eller detaljer som påvirker konfidensialiteten til de som deltar i undervisningsopplegget. Deltakerne som forskes på har krav på privatliv (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 247). For at personvern skal ivaretas har jeg tatt for meg visse tiltak. Datamaterialet, altså selve lydopptakene, er lagret på forskerserveren til Høgskulen på Vestlandet og er passordbeskyttet. Transkripsjonene er lagret på min egen sky, som også er passordbeskyttet. Etter jeg er ferdig med denne oppgaven, vil både lydopptak og transkripsjonene bli slettet. Et annet tiltak som er gjort for å opprettholde personvern i transkripsjonene er å gi elevene og lærerne pseudonym. I tillegg, dersom elevene uttalte seg om stedsnavn som gir lesere informasjon om hvem elevene eller lærerne noterte jeg meg en x for å anonymisere det. Her er et eksempel på elevene som forteller hvilken skole de går på.

Elev 3:	<i>Hæ, det er ikke Jonas Gahr Støre som leder denne kommunen.</i>
Elev 1:	<i>Jo, han leder hele Norge.</i>
Elev 3:	<i>Men det betyr ikke at han leder x fordi vi har en egen</i>

Utdrag 3. Eksempel på anonymisering i transkripsjon.

Selv om jeg har brukt pseudonym for å prøve å sikre deltakernes anonymitet, kan jeg ikke love at det blir opprettholdt (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 251). I min studie vil muligens lærerne som deltok kunne identifisere hverandre, men for utenforstående vil det være vanskelig å finne ut hvem disse deltakerne var. Det vil si at jeg har opprettholdt konfidensialitet fremfor anonymitet. Jeg har et ansvar for å gjøre tiltak for å hindre at andre kan identifisere deltakerne og garantere for at personopplysninger ikke skal spres (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 251).

Innenfor etikken skal det fokuseres på at det som blir presentert av data, skal presenteres riktig (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 251). I resultatdelen min har jeg valgt ut utdrag fra en større situasjon som gjør at konteksten blir fjernet. Her er det da viktig at jeg fortsatt gjengir hva som faktisk er situasjonen, og ikke prøver å tilføre ny kontekst. Det kan være situasjoner fra datamaterialet som setter forskningsdeltakerne i dårlig lys (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 251). I slike situasjoner må jeg som forsker enten velge bort de situasjonene eller prøve å forsvare vedkommende slik at deltakere ikke tar til skade av å delta i min studie. Eksempelvis fra min

studie, hvor det er en lærer som kan oppleves å være avvisende mot elevene og det bidro i mitt tilfelle til at elevenes kreativitet ble begrenset. Her bør jeg prøve å forstå og vise hvorfor dette var tilfellet, samt vise hvordan en slik oppførsel kan ha vært ment godt.

4.0 Resultat

Resultatene som blir presentert i denne kvalitative studien har som hensikt å vise hvordan elevene diskuterer under den kreative prosessen og hvilken rolle læreren spiller for elevenes kreativitet. Jeg vil her presentere hver av forskningsspørsmålene med tilhørende hovedfunn. For hvert av hovedfunnene vil utdrag fra datamaterialet legges frem og bli beskrevet.

Første overordnet hovedfunn, 4.1, handler om hvordan elevene uttrykker sin forståelse av teknologibegrepet. Elevene uttrykker sin forståelse av begrepet både direkte og indirekte. I 4.1.1 vises utdrag som demonstrerer elever som forstår teknologibegrepet i sammenheng med elektrisitet, mens i 4.1.2 bruker elevene adjektiver som beskriver teknologi. I 4.2 presenteres ulike kjennetegn ved elevers diskusjoner under den kreative prosessen. Første funn, 4.2.1 viser hvordan en elevgruppe bruker erfaringer fra skolehverdagen sin til å komme i gang, mens i 4.2.2 er det en elevgruppe som lar seg inspirere av klasserommet. Funnet 4.2.4 demonstrerer hvordan elevene bygger på hverandres forslag, mens i 4.2.5 avviser elevene hverandre. Avslutningsvis i 4.3 legges det frem resultater i forhold til lærerrollen. 4.3.1 handler om hvilke spørsmål og responser som blir tatt mest i bruk, mens 4.3.2 handler om en elevdiskusjon der læreren er avvisende til elevenes ideer. I funnet 4.3.3 vises det hvordan lærere tar i bruk elevers erfaring for å bidra som støtte i deres kreative prosesser.

4.1 Elevenes uttrykte forståelse av teknologibegrepet i diskusjonen

For å svare på første forskningsspørsmålet har jeg sett på diskusjoner elevene har rundt oppgavene og om det er noe som gjør det utfordrende for dem å få til det oppgavene spør etter. Her i resultatdelen beskriver jeg hvilke ulike forståelser elevene hadde, mens i diskusjonen vil jeg komme tilbake til hvordan elevenes uttrykte forståelse av begrepet teknologi kan ha noe å si for deres mulighet til å komme opp med ulike kreative forslag.

4.1.1 Elektrisitet er avgjørende for at noe er teknologisk

I datamaterialet er det flere tilfeller av diskusjoner hvor elevene diskuterer begrepet teknologi, og elektrisitet trekkes frem som et argument i diskusjonene. Her kan vi se flere av elevdiskusjonene som viser dette:

Elev 2: Jeg mener at vi kunne hvert fall forbedret den såpedispenseren fordi elev U og de slår og knuser den.

Elev 1: Men det er jo ikke noe elektrisk.

Utdrag 4. Elevgruppe 2 fra syvendeklasse.

I utdrag 4 ser vi at elev 2 foreslår at for å gjøre klasserommet bedre kunne de forbedret såpedispenser ettersom den blir utsatt for ødeleggelse av medelever. Elev 1 uttrykker sin forståelse av begrepet teknologi ved å påpeke at ideen til elev 2 om såpedispenseren ikke har noe med teknologi å gjøre ettersom det ikke er noe elektrisk.

At elektrisitet er avgjørende for at noe er teknologisk uttrykkes også ved bruk av adjektivet elektrisitet, eller tilhørende ord som strøm (se utdrag 5). I datamaterialet som er fra elevgruppe 2 fra syvendeklasse er det registrert 20 tilfeller hvor adjektivet elektrisk brukes.

Elev 3: Vi har sånne såpedispensere. Det er veldig bra.

Elev 2: Det har veldig mye med teknologi å gjøre. [ironisk tonefall]

Elev 3: Teknologi trenger vel ikke å være - det kan være ting som gjør livet lettere. Det trenger jo ikke å være /

Elev 1: Jo, det må ha noe med strøm å gjøre.

Elev 3: Nei, det trenger ikke å bruke strøm. Tror jeg.

Elev 2: Jo, jeg tror det.

Utdrag 5. Elevgruppe 1 fra syvendeklasse.

Her ser vi nok et eksempel hvor elevene diskuterer om elektrisitet er avgjørende for teknologi. Som i utdrag 4 starter dette utdraget også med ideen om en såpedispenser. Disse to situasjonene er fra samme klasse, men fra to ulike grupper. Elev 2 uttrykker at forslaget til elev 3 er irrelevant ved å ha et ironisk tonefall når hun sier «Det har veldig mye med teknologi å gjøre.». Da kommer elev 3 med sin forståelse av begrepet ved å si at han mener at teknologi er ting som gjør livet lettere. Men elev 1 er enig i elev 2. Elev 1 uttrykker at teknologi må ha noe med strøm å gjøre. Elev 3 uttrykker fortsatt forståelsen om at det ikke må være strøm involvert, men er mer usikker enn de to andre gruppemedlemmene. Diskusjonen fortsetter, og det bringer oss videre til neste forståelse av begrepet teknologi.

4.1.2 Elevene bruker adjektiver for å gjøre gjenstander teknologiske

I datamaterialet finnes det flere tilfeller hvor elevene tar i bruk adjektiver foran deres tenkte idé. Eksempler på slike ord er teknisk, automatisk, elektrisk og flyvende.

Elev 1: Automatisk tørkerull.

Elev 3: Til å gå på toalettet?

Elev 1: Den bare skyter ut /

Utdrag 6. Elevgruppe fra klasse 6a.

I utdraget over ser vi et eksempel på hvordan ordet automatisk blir brukt for at en gjenstand slik som tørkerull kan forstås som teknologi. Elev 1 forklarer ideen om hvordan tørkerullen blir skutt ut, men blir etter hvert avbrutt. I dette tilfellet blir ikke ideen utfordret noe mer og diskusjonen mellom elevene går videre til å handle om en ny idé.

Eksempelet under viser hvordan ordene teknologisk, flyvende og elektrisk blir brukt for å gjøre ideene relevant for oppgavene som spør hvordan klasserommet kunne blitt forbedret med hjelp av teknologi:

Elev 1: Teknologi. -- flyvende klokker.

Elev 2: Teknologisk trampoline.

Elev 3: Elektrisk trampoline.

Elev 1: Elektrisk trampoline hadde vært så bra. Med en gang du tar på den blir du elektrisitet.

Elev 3: Du vet sånn trampoline

Elev 1: Den går rundt, så kan du hoppe på den mens den går.

Elev: 3 Et hjul som du kan gå rundt og rundt, mens du er liksom fast. Så kan du hoppe opp og ned.

Utdrag 7. Elevgruppen fra klasse 6b.

Elevene er i idémyldringsfasen og elev 1 foreslår flyvende klokker som en aktuell idé for klasserommet deres. Elev 2 responderer ikke på elev 1 sin idé, men kommer med en ny idé: teknologisk trampoline. Elev 3 fortsetter på ideen til elev 2, men bytter ordet teknologisk ut med elektrisk. Elev 1 og 3 diskuterer ideen om elektrisk trampoline videre, og forklarer og bygger på hverandres forslag.

I siste eksempel som viser hvordan elevene tar i bruk begreper de forbinder med teknologi, er denne elevgruppen på del 2 av opplegget hvor de diskuterer ulike påstander. De skal i fellesskap bedømme om teknologi løser problemet «Det er mye bråk i klassen».

Elev 3: Det er mye bråk i klassen.

Elev 2: Det kan løses.

Elev 1: Hvordan?

Elev 3: Kan det?

Elev 1: Vi må jo si hvordan.

Elev 2: Masker. Teknologiske masker.

Elev 1: Nei, vi kan fortsatt bråke. Jeg tror ikke man kan løse det. Med mindre det kommer roboter som teiper deg på munnen.

Elev 2: Teknologisk teip.

Utdrag 8. Elevgruppen fra klasse 6b.

Når elevgruppen skal begynne å diskutere påstanden, uttrykker elev 2 at det er mulig. Elev 1 og 3 lurere på hvordan elev 2 tenker at det er mulig å løse dette problemet. Ettersom oppgaven spør etter hvordan problemene eventuelt kan løses, ber elev 1 elev 2 om å fortelle hvordan. Da foreslår elev 2 masker som en løsning. Han retter svaret sitt til teknologiske masker. Elev 1 mener at det ikke er en mulig løsning og begrunner det med at klassen kan fortsatt bråke. Videre forteller elev 1 at han er usikker på om det i det hele tatt kan løses, men mindre det kommer roboter som teiper deg på munnen. Da foreslår elev 2 teknologisk teip. Elevene diskuterer ikke ideen videre, men fortsetter med andre ideer. Tilfellet av bruk av adjektiv for å gjøre elevenes ideer relevant for teknologi skjer i alle elevgruppene som er valgt ut i denne studien.

4.1.3 Elevene uttrykker ulike forståelser av teknologi

Etter å ha diskutert fram og tilbake om elektrisitet er avgjørende for å kunne si at noe er teknologi eller ikke, fortsetter diskusjonen vist i utdrag 5, når elev 2 kommer med påstanden om at dupperingser på en måte er teknologi:

Elev 2: Eller jo. Sånne dupperings type ting, det er på en måte teknologi da.

Elev 3: Stol da, er det teknologi på en måte da?

Elev 2: Nei, men /

Elev 1: Nei, det har ikke strøm.

Elev 3: Noen stoler har strøm.

Elev 1: Ikke våre. - - Sånne stoler med strøm.

Elev 2: Den har funksjoner da. Det kan bli bedre da. Eller på en måte /

Utdrag 9. Elevgruppe 1 fra syvendeklasse.

Elev 2 kommer med en ny påstand om teknologi, nemlig dupperings type ting. Dupperings kan forstås som en beskrivelse av hva teknologi er, på lik linje med et adjektiv. Eleven er ikke noe spesifikk i hva han legger i den betegnelsen. Elev 3 stiller spørsmålet om en stol er teknologi. Både elev 2 og elev 1 sier nei, og elev 1 begrunner svaret med at stoler ikke har strøm. Da responderer elev 3 med argumentet om at noen stoler har strøm. Dette er den samme forståelsen som uttrykkes i utdragene som presenteres under 4.1.1. Strøm, eller elektrisitet, er avgjørende for at noe er teknologisk. Elev 1 forteller da at stolene deres ikke har strøm. Da kommer elev 2 med utsagnet om at en stol har funksjoner og at stolene de har på skolen kan bli bedre. Dette kan tolkes som at elev 2 mener at gjenstander med funksjoner, slik som deres stoler i klasserommet, er en måte å forstå teknologibegrepet på.

4.2 Kjennetegn ved elevers diskusjoner under den kreative prosessen

I undervisningsopplegget står elevene overfor flere aktiviteter som krever at de kommer i gang med den kreative prosessen. Hvordan elevene tar grep rundt aktivitetene foregår forskjellig i de ulike gruppene. I tillegg viser datamaterialet situasjoner som tydeliggjør hvordan elevenes diskusjoner både bidrar og begrenser til å stimulere kreative ideer. I **Tabell 8** kan man se en oversikt over resultatet fra datamaterialet om elevdiskusjonene. Hovedfunnene fra disse kategoriene vil bli presentert her.

4.2.1 Elevene bruker erfaringer fra skolehverdagen for å komme i gang

I analysen av elevdiskusjonen er det flere situasjoner som viser ulike måter å starte den kreative prosessen på. I dette tilfellet ser vi hvordan elevene tar i bruk erfaringer eller kunnskaper.

Elev 1: Vi trenger skotørker!

Elev 2: Ja!

Elev 3: Ja, elektrisk skotørker.

Elev 1: Ja. Fordi jeg kom på det siden skoen min er våt.

Utdrag 10. Elevgruppe 2 fra syvendeklasse.

Her ser vi et utdrag fra en elevdiskusjon hvor elev 1 kommer med ideen om skotørker. Elev 2 og 3 er begeistret for ideen. Elev 3 påpeker at skotørkeren burde være elektrisk. Deretter får vi vite hvordan elev 1 tok i bruk egen erfaring for å komme på denne ideen. Ettersom han var våt på beina, tenkte han at det ville være en god idé å tilføre skotørker til klasserommet for å forbedre det.

4.2.2 Ideene springer ut fra det de ser rundt seg

Elevgruppe 1 fra syvendeklasse tok i bruk klasserommet som inspirasjon og lot ideene springe ut fra hva de så. Her er et utdrag fra diskusjonen deres tidlig under første aktivitet, nemlig undresamtalen om hvordan teknologi kan forbedre klasserommet deres:

Elev 3: Varme. Det er bra. Varmeovner. - - Chromebook det er bra.

Elev 2: Ja, det har jo litt å si med internettet da.

Elev 3: Ja. Så det er litt irriterende.

Elev 1: Men noe mer. Som vi ikke har.

Elev 2: Flyvende biler. Nei, det går ikke.

Elev 3: Noe vi ikke har. - - Eller så kunne det vært bedre - - /

Elev 2: Skjerm.

Elev 3: Ja, men den er ganske bra.

Elev 2: Ja, den virker.

Elev 3: Internettet da. Men det har vi sagt sånn tre ganger.

Elev 2: Ladekabler. Har det noe med - Kan man forbedre de liksom?

Utdrag 11. Elevgruppe 1 fra syvendeklasse.

Elev 3 tar ordet i undresamtalen og ramser opp gjenstander han ser at de har i klasserommet. Elev 2 poengterer at grunnen til at Chromebook fungerer bra slik som elev 3 påstår er på grunn av internettet. Istedenfor å si ting de ser i klasserommet, foreslår elev 1 at de må komme med flere forslag på gjenstander de ikke har. Da kommer forslaget om flyvende biler, men elev 2 er rask med å trekke tilbake ideen sin og si at det ikke går. Elev 3 gjentar det elev 1 sa. De prøver å komme på noe de ikke allerede har. Elev 2 kommer med forslaget skjerm, men elev 3 påpeker at den de allerede har er ganske bra og elev 1 er enig. Forslagene fortsetter og elev 3 tar opp internettet på skolen, men tar seg selv i at det har de foreslått tre ganger allerede. Elev 2 tar igjen klasserommet som inspirasjon, og spør om ladekablene eventuelt kunne blitt forbedret.

Denne elevgruppen forsetter elevdiskusjonen og prøver å undre seg over hvordan klasserommet kunne blitt forbedret. Oppramsingen fortsetter, og det er tydelig at det de ser rundt seg i klasserommet er inspirasjonen for deres kreativitet:

«Elev 3: Nå må vi se oss rundt i klasserommet.»

4.2.3 Etter helklassediskusjon ble forslagene annerledes

Etter helklassediskusjon skulle elevgruppe 1 fra syvendeklasse diskutere ulike påstander og gjøre en vurdering på om disse kunne løses ved hjelp av teknologi. I motsetning til aktivitet en, som vises eksempel fra i resultat 4.2.2, skjedde det en endring i ideene som blir foreslått blant elevgruppen:

Elev 3: Det er mye bråk i klassen. Hvordan kan det løses av teknologi, tror du?

Elev 2: Øretelefoner?

Elev 3: Ja. Eller kanskje det finnes, eller kommer til å finnes noe sånn som kan dempe lyden litt eller noe sånt. Det demper en spesiell lyd.

Elev 2: Ja.

Elev 1: Kanskje hvis folk har kjempe mye spørsmål og den læreren ikke kan svare på alle de spørsmålene. Og da finnes det en maskin som svarer på alle for de.

Elev 2: Men hvordan kan det løses av teknologi da?

Elev 3: Nei, noe som kanskje ikke har kommet enda. Noe som demper lyden litt. Så du kan velge hva for en lyd du vil dempe.

Elev 2: En knapp, liksom – på en måte?

Elev 3: En robot eller noe sånt, med en knapp på magen eller noe.

Elev 2: Du kan spraye sånn luft sånn at luften blir - - men det er ikke helt teknologi da. Hvis du trykker på en knapp, så blir alt stille.

Utdrag 12. Elevgruppe 1 fra syvendeklasse.

Elev 3 leser opp påstanden og spør en av elevene hvordan de tror det kan løses av teknologi. Elev 2 foreslår øretelefoner. Elev 3 er enig, men foreslår at kanskje noe som allerede finnes, eller kommer til å finnes, som kan dempe en spesiell lyd. Elev 1 foreslår en maskin som kan bidra til å svare på alle elevspørsmål dersom læreren ikke kan svare på alle. Elev 2 lurte på hvordan dette kan løses av teknologi. Da forklarer elev 3 at det kanskje er noe som ikke har kommet enda som kan være løsningen. Elev 2 spør om det er en knapp elev 3 mener. Elev 3 svarer at en robot eller noe lignende med en knapp kunne vært en løsning. Da foreslår elev 2 en ny ide: en spray. Men påpeker at det er ikke teknologi og går tilbake til ideen om en knapp.

4.2.4 Elevene bygger videre på hverandres forslag

Diskusjonene stimulerer til kreative ideer gjennom hverandres ideer, erfaringer og kunnskaper som videreutvikles til nye ideer. Elevene bygger på hverandre:

Elev 3: Hva med den her da? Det er så mange i klassen som glemmer ladere. Derfor så kunne vi hatt en sånn lader, med hvert bord, så henger en sånn ... som lader fire personer samtidig.

Elev 2: Nei, eller så /

Elev 1: Ja! Nei, se da. Vi får litt tjukkere puter under, også har vi bare ledningen under pulten. Du vet sånn der, sånn der batteri.

Elev 3: Ja pulten ja.

Elev 1: Sånn batteri du kan lade fra. Du kan gå samtidig som du lader. Stort sånn batteri under pulten, en luke her oppe.

Elev 2: Jeg, jeg, jeg /

Elev 1: En tar opp luken, så kan du bare dra ut en lader.

Elev 3: Åå.

Elev 2: Jeg har en idé, eller, du kan ta sånn der - du vet iPhone. Det er sånn lader hvis du tar oppå en dings, du trenger bare å legge den ned så lader den. Du kan ta sånn under pulten.

Utdrag 13. Elevgruppen fra klasse 6a.

Her er et utdrag fra del 1 av undervisningsopplegget. Elev 3 tar i bruk erfaring fra klasserommet og foreslår en bedre løsning for PC-ladere i klasserommet. Elev 2 prøver å komme med et nytt forslag, men blir avbrutt av elev 1. Elev 1 er begeistret for elev 3 sin idé, men har forslag til forbedring. Elev 3 følger tankegangen til elev 1 som fortsetter å utvikle den opprinnelige ideen. Elev 2 prøver igjen å komme med et forslag, men kommer ikke til ordet. Elev 1 og 3 er de som diskuterer og bygger på hverandres ideer og forslag. Erfaringen til elev 2 bidrar til å videreutvikle ideen enda et steg. Han forklarer hvordan iPhone kan lades ved bruk av ladeplater, forklart som en dings. Elev 2 mener at denne teknologien kan brukes i pultene deres slik at PC-ene deres kan lade ved hjelp av det samme prinsippet som iPhone.

4.2.5 Elevene avviser hverandre

I analysen av elevdiskusjonene er det flere tilfeller av elever som er begrensende mot hverandre. Disse situasjonene skal vi se nærmere på:

Elev 2: En elev som gråter - - det er ikke mulig.

Elev 3: Det er ikke mulig. Det går ikke an.

Elev 2: Kanskje i fremtiden når det finnes roboter. Men

Elev 3: Nei, det går ikke an.

Elev 2: Da er det veldig dårlig.

Elev 3: Fordi at cellene inni kroppen tenker på sin egen måte. Maskiner kan ikke forandre det. Det går ikke an. Helt umulig.

Utdrag 14. Elevgruppen fra klasse 6a.

Utdraget over viser en elevdiskusjon der elevene avviser hverandre med å påpeke hva som ikke er mulig. De jobber med del 2 av opplegget og står overfor problemstillingen «En elev som gråter». Begge elevene på gruppen er raske med å påpeke at den problemstillingen ikke er mulig å løse ved hjelp av teknologi. Likevel foreslår elev 2 at det kanskje er mulig å løse i fremtiden når det finnes roboter. Elev 3 slår ned på ideen og står fortsatt på sitt om at det ikke er mulig. Hvorfor problemstillingen ikke er mulig å løse begrunner han med at vi har celler i kroppen som tenker på sin egen måte, og det kan ikke maskiner forandre.

En annen måte å begrense hverandre på er ved å hele tiden si nei til hverandres ideer og forslag. Denne formen for begrensning kaller jeg «automatisk nei», og her ser vi en oversikt over hvor ofte det skjer:

Gruppe	Antall «automatisk nei»
6a	11
6b	5
7gr1	7
7gr2	15
Totalt:	38

Tabell 12. Oversikt over antall automatisk nei i datamaterialet.

Under ser vi et eksempel på en elevdiskusjon hvor elevene begrenser hverandre ved å si nei til hverandres ideer uten å analysere dem nærmere og se hva som eventuelt kan ligge i dem:

Elev 1: Trampoline, elektrisk trampoline. Når det er friminutt så skyter det deg ut i friminuttet.

Elev 2: Nei, nei, nei. Det er en dårlig idé.

Elev 3: Tror ikke det hadde vært så bra.

Elev 2: Hadde gjort litt vondt i hodet når vi krasjer gjennom taket.

Elev 3: Hm. Vanskelig.

Elev 2: Elektriske stoler.

Elev 3: Nei! Tenk på læreren. Ikke gjør det. Ser alle elevene kjøre rundt.

Elev 2: Jeg vet! Et - et – et - et pennal laget av teknologi. Som har en tredoblet kul kalkulator, skriver for deg.

Elev 3: Nei.

Utdrag 15. Elevgruppen fra klasse 6a.

Elevene diskuterer hvordan klasserommet kan bli bedre ved hjelp av teknologi, og elev 1 kommer med ideen om elektrisk trampoline og forklarer hvordan det fungerer. Elev 2 er negativ og sier nei til ideen. Elev 3 er ikke like bastant, men tror at det ville fungert dårlig. Elev 2 fortsetter å forklare hvorfor det er en dårlig idé. Ideen om elektrisk trampoline blir ikke diskutert noe mer. Elektriske stoler blir foreslått av elev 2. Da responderer elev 3 med å si nei og ber elev 2 tenke på læreren som vil ende opp med en klasse med elever kjørende rundt på elektriske stoler. Elev 2 prøver igjen å foreslå en ny idé. Ideen som blir foreslått blir igjen mottatt med et nei.

Elevene viser også flere tilfeller der de uttrykker negativitet til hverandre, som også blir en form for avvising. Det er en gruppe som skiller seg mer ut enn de andre, nemlig gruppe 2 fra syvendeklasse. Der er det to elever som uttrykker negativitet mot hverandre gjennom hele undervisningsopplegget. Her er flere eksempler på negative utsagn som blir sagt:

Eksempel 1: «Elev 2: Ja, men den er god. Dine ideer er dumme.»

*Eksempel 2: «Elev 2: Elev j, kan du være stille? Shut the f*ck up!»*

Eksempel 3: «Når du er ferdig med «crapet» ditt.»

4.3 Lærers bidrag til å støtte og stimulere elevenes kreativitet

Underveis i undervisningsopplegget tar lærerne del i elevdiskusjonene. Det ble tatt i bruk forskjellige spørsmål og responser. Tabell 10 viser oversikt over hvilke lærere som står for hvilke spørsmål og respons, men og hvor mange ganger hver av spørsmålene og responsene blir brukt i elevdiskusjonene:

Spørsmål og responser	Lærer C		Lærer F	Lærer M	Lærer D				Totalt:
	7gr1	7gr2	6b	6a	6a	6b	7gr1	7gr2	
Anerkjennende respons	8	9	3	1	3	6	5	12	47
Koble til erfaring og kunnskap	2	4	1	1	0	0	0	1	9
Lærer avviser elevens forslag	0	1	8	0	0	0	0	0	9
Avklarende spørsmål	2	2	3	0	1	1	0	3	12
Kartleggingsspørsmål	5	1	1	0	0	5	0	2	14

Utvide elevinnspill	10	5	8	2	0	1	0	6	32
Totalt:	27	22	24	4	4	13	5	24	123

Tabell 13. Oversikt over hvor mange ganger ulike spørsmål og responser blir brukt av hver enkelt lærer, men også totalt.

Basert på denne tabellen og analysen som er gjort skal jeg gå nærmere inn på tre hovedfunn som viser hvordan lærerne stimulerer til elevenes kreativitet ved å stille spørsmål og responderes på deres utsagn.

4.3.1 Lærerne fokuserer på å anerkjenne og utvide elevenes innspill

Tabell 10 viser at det er stor variasjon mellom hvor mange ganger hver av spørsmålene og responsene er å finne i det utvalgte datamaterialet. Basert på datamaterialet viser det seg at lærer M er den læreren som er minst deltakende i elevenes diskusjoner. Summeringen av deres utsagn som er registrert viser at det er kun 4 ganger han sier noe til elevgruppen fra 6a. Tabellen viser at Lærer F «involverer» seg mer i elevdiskusjonene, men er også den læreren som er blitt registrert flest tilfeller av når det kommer til avvisning av elevers kreative forslag.

De to kategoriene som ble registrert mest av i datamaterialet er kategoriene *anerkjennende respons* og *utvide elevinnspill*. Kategorien *anerkjennende respons* er registrert 47 tilfeller av, og det er i hovedsak lærer C og lærer D som står for bak disse. *Utvide elevinnspill* er det registrert 32 tilfeller av. Her er det mer jevnt blant lærerne når det gjelder registrerte tilfeller, men det er lærer C og lærer F som står for flest tilfeller. Et tilfelle som er interessant å gjøre seg oppmerksom på er at selv om lærer F står for mange tilfeller av kategorien *utvide elevinnspill*, står han også for flest tilfeller av *avviser elevenes forslag*. Dette blir lagt frem som funn under delkapittel 4.3.2.

Her kan vi se en sekvens fra en elevdiskusjon hvor lærer C tar i bruk flere spørsmål og responser:

Lærer C: Hvordan går det her? Jeg får se.

Elev 2: Vi har noen få ideer.

Lærer C: Få høre.

Elev 2: Vi har lydløse vegger.

Lærer C: Lydløse vegger.

Elev 2: Sånn at vi kan ikke høre de barna som noen ganger kommer forbi og skriker.

Lærer C: Å ja, det hørtes deilig ut.

Elev 2: Ja. Elektriske kart.

Lærer C: Kart, ja.

Elev 1: Så kan vi liksom bare zoome inn eller vi skriver liksom sånn – eller trykker på et land og så zoomer den inn på landet.

Lærer C: Litt sånn som Google Maps. Har dere vært innpå det?

Utdrag 16. Elevgruppe 2 fra syvendeklasse.

For å ta del i elevdiskusjonen, stiller lærer C et kartleggingsspørsmål for å finne ut hvordan det går med elevene og aktiviteten de arbeider med. Hun ønsker å få innblikk i elevenes arbeid og sier at hun vil høre ideene deres. Elev 2 forteller om en av ideene, nemlig lydløse vegger. Lærer C viser at hun lytter ved å gjenta det elev 2 sier. Elev 2 begrunner hvorfor ideen om lydløse vegger er optimal ved å vise til erfaringen om at de ofte plages av barn i gangen som skriker når de går forbi klasserommet. Lærer C uttrykker at hun støtter ideen ved å komme med den oppmuntrende responsen «Å ja, det hørtes deilig ut.». Elev 2 fortsetter å fortelle om ideene sine, og neste ide er elektriske kart. Igjen viser lærer C at hun lytter ved å gjenta. Ideen forklares grundigere av elev 2, og lærer C kobler ideen opp mot Google Maps, en erfaring, og etterspør om de har brukt det før.

4.3.2 Lærer avviser elevenes forslag

Et funn i datamaterialet er at kategorien «lærer avviser elevens forslag» er brukt nesten utelukkende på responsene til en av lærerne. **Tabell 10** viser åtte tilfeller hvor denne læreren avviser elevenes forslag.

Elevgruppen fra 6b har utarbeidet en idé de er svært fornøyde med. De har hatt gode resonnementer som gruppe og i fellesskap har de kommet frem til hvilken idé de mener er mest optimal for deres «teknoknapp». De har diskutert at dette er en god idé som vil bidra til å hjelpe mange mennesker ettersom det er mange som har en hverdag som innebærer krig og grusomheter. De ramser opp land som er utsatt for krig og har en god diskusjon på at denne knappen bidrar ikke bare til å stoppe all krig, men også stoppe sult ettersom det er en tydelig sammenheng mellom krig og sult. De venter på at læreren skal komme for å høre denne ideen deres og uttrykker et stort engasjement.

Lærer F: Hva er ideen da?

Elev 3: Stoppe krig.

Lærer F: Hvordan skal den stoppe krig da?

Elev 3: Trykke på den knappen.

Lærer F: Hva skjer da?

Elev 3: Da stopper krigen.

Lærer F: Stopper den da?

Elev 3: All krig forsvinner. Land blir enige. - - Nå skal ikke du si noe på det. Det er våres idé, ikke din.

Lærer F: Det er sant. Men er det så relevant for klasserommet?

Elev 3: Det måtte ikke være noe for klasserommet. Hun sa bare en knapp.

Lærer F: En teknoknapp. Men hvis dere tenker mer på noe som er i klasserommet, et problem i klasserommet, og ikke i hele verden. Noe som kan løse noe som er i klasserommet.

Elev 3: [Elev sukker]

Utdrag 17: Elevgruppe fra klasse 6b

Her er starten på diskusjonen der elevene forteller om ideen de er svært fornøyde med. Elev 3 står for forklaringene og forteller hva ideen deres er for «teknoknappen». Lærer F stiller spørsmål for å prøve å forstå. Elev 3 påpeker at dette er deres idé, og at læreren kan ikke si noe på det. Lærer F spør om ideen deres er så relevant for klasserommet. Elev 3 forsvarer ideen med å fortelle at de ble fortalt fra start at det ikke måtte omhandle klasserommet og at oppgaven var åpen. Lærer F responderer med at elevgruppen kan heller tenke på noe som er i klasserommet, og ikke et problem som tar for seg hele verden. Elev 3 gir fra seg et sukk.

Diskusjonen mellom lærer F og elevgruppen fortsetter:

Lærer F: Altså, jeg skjønner det med krig. Det er bra tenkt, men hvis dere tenker litt mindre og noe som er inne i klasserommet.

Elev 3: Det er kjedelig å tenke inne i klasserommet.

Lærer F: Men det kan hjelpe deg. Hvis du hadde hatt den knappen, så hadde det løst /

Elev 3: Ja, men krigen hjelper også meg. Da blir alt billigere igjen.

Lærer F: Det er helt sant.

Elev 3: Det hjelper alle. Det hjelper alle i klasserommet. Det hjelper foreldrene våre.

Lærer F: Alle hadde hatt lyst på en sånn knapp, men er det realistisk?

Elev 3: Ja.

Lærer F: Hvis du klarer å lage det så.

Elev 3: Det er jo ikke realistisk – at når jeg trykker på en knapp så kommer det opp en matkiosk. Det er jo ikke realistisk.

Utdrag 18. Elevgruppen fra klasse 6b.

Lærer F uttrykker at han har forståelse for ideen deres og sier at det er bra tenkt. Men påpeker videre at de må fokusere på klasserommet. Elev 3 uttrykker at det er kjedelig å tenke inne i klasserommet. Lærer F prøver å få elevgruppen til at en slik idé kan også hjelpe dem, men blir avbrutt av elev 3 i forklaringen sin. Elev 3 prøver å forsvare ideen til elevgruppen. Etter hvert spør lærer F om ideen deres er realistisk og utfordrer elevgruppen i om de klarer å lage det. Elev 3 snur om, og sier at det ikke er realistisk.

Lærer F prøver å oppmuntre elevgruppen til å fortsette med idéutvikling, men elevene uttrykker motstand:

Lærer F: Når du trykker på en knapp så kommer det rolig musikk som gjør det bedre å lese. - - Når du trykker på en knapp og har på VR-briller så blir du sendt tilbake i tid med de brillene. Hvis dere snakker om Hellas for eksempel, i oldtiden, så blir du sendt tilbake til oldtiden. Til vikingtiden.

Elev 1: Men hvordan hjelper det?

Lærer F: Er ikke det gøyere å lære da? Hvis du har noe å se?

Elev 1: Men hvordan hjelper det i klasserommet?

Lærer F: Det hjelper deg i klasserommet. Det er du som skal lære. Hvis du leser om viktigtiden, så kan det være kjedelig å lese om det. Men hvis du kunne hatt VR-briller og vært en del av vikingtiden, så hadde det vært gøyere.

Elev 1: Bare ta noe.

Elev 2: Men vi skulle jo bruke fantasi da.

Lærer F: Jaja, men vi må tenke på det som er i klasserommet. Men bruk fantasien for klasserommet, det går an.

Elev 2: Vi gjorde det.

Lærer F: Men krig er litt stort.

Elev 2: Nei da.

Lærer F: Tenk litt mindre.

Utdrag 19. Elevgruppen fra klasse 6b.

I dette utdraget ser vi at lærer F prøver å få tilbake engasjementet i elevgruppen. Han kommer med forslag til ideer som kan gjøre det lettere for dem å lære i klasserommet. Elev 1 responderer

med å spørre om hvordan dette vil hjelpe i klasserommet. Lærer F forklarer ved å ta i bruk for eksempel VR-briller kan det bli gøyere å lære. Elev 1 sier «Bare ta noe». Elev 2 prøver å forsvare ideen på bakgrunn av utgangspunktet for oppgaven ved å si «Men vi skulle jo bruke fantasi da». Lærer F påpeker at de må tenke på hva som er i klasserommet og bruke fantasien deretter. Elev 2 sier at det gjorde de, og får tilbakemelding av lærer F at krig er «litt stort» og ber dem om å «tenke litt mindre».

4.3.3 Lærerne bruker elevenes erfaringer og kunnskaper til å stimulere elevenes kreativitet

Lærerne bruker ulike måter å utvide elevenes kreative innspill, og en av dem er ved bruk av erfaringer og kunnskaper:

Elev 2: Ok. Det andre. Så har vi skotørker.

Lærer C: Å, det hadde vært lurt!

Elev 1: Det var min idé.

Lærer C: Kjempelurt. Men da er jeg litt videre på den. Skotørker. Det er jo ofte gensere og bukser som er våte og da.

Elev 1: Ehm, sånn der – du vet sånn der /

Lærer C: Dere vet på leirskolen, der var det sånn tørke /

Elev 2: Jeg brukte den hele tiden.

Lærer C: Det var sånne rom, sant?

Elev 2: Vi kunne hatt et varmerom der vi kunne hatt klærne.

Lærer C: Ja.

Elev 2: Varmerom. Jeg skriver det.

Elev 1: Eller sånn i hyllene, det kunne vært sånne varmekabler. Så kunne vi lagt genseren der.

Utdrag 20. Elevgruppe 2 fra syvendeklasse.

Elev 2 forteller om en idé de mener ville forbedret klasserommet deres er, nemlig en skotørker. Lærer C svarer oppmuntrende «Å, det hadde vært lurt.». Elev 1 informerer lærer C om at det var hans idé. Lærer C kommer igjen med et oppmuntrende utsagn, og ønsker at elevene skal prøve å videreutvikle ideen. For å få elevene til å tenke større enn en skotørker, bruker hun erfaringen deres. Hun sier at det ofte er både gensere og bukser som er våte. Elev 1 prøver å komme til, men blir avbrutt. Lærer C fortsetter å koble elevene på ved hjelp av erfaring, og viser til da de var på leirskolen. Elev 2 er med på tankegangen til lærer C og foreslår at de kunne hatt et varmerom på skolen til klærne deres. Elev 1 videreutvikler ideen enda mer, og foreslår

at det kunne vært varmekabler i hyllene. Jeg tolker dette som deres tildelte hyller de hadde på gangen.

5.0 Diskusjon

Formålet med min masteroppgave har vært å få innsikt i hvordan det kan legges til rette for kreativitet i gjennomføringen av et undervisningsopplegg om teknologi. Funnene fra analysen viser at elevene uttrykker ulike forståelser av teknologibegrepet. I diskusjonene til elevene bruker de ulike hjelpemidler når de skal komme i gang og foreslå ideer. De støtter seg på hverandre ved å bygge på hverandres kunnskaper, ideer og erfaringer når de videreutvikler ideene sine, mens noen elever avviser hverandres forslag ved å fokusere på hva som er realistisk eller gjennom å uttrykke negativitet. Lærerrollen kan spille en viktig rolle for elevenes kreativitet, og det demonstrerer funnene fra analysen. Anerkjennende respons og fokus på å utvide elevinnspill vil kunne ha en positiv effekt på elevenes kreative prosesser, mens avvisning fra læreren kan for noen elever ha en begrensende effekt.

Disse funnene fra analysen vil diskuteres nærmere i diskusjonene. Det vil gjøre rede for hvordan dette kan påvirke elevenes kreativitet, og hvilke konsekvenser det eventuelt vil kunne bidra til.

5.1 Forståelse av teknologibegrepet

I resultatkapittelet vises det flere tilfeller som handler om elevenes uttrykte forståelse av teknologibegrepet. Flere elever påstår at elektrisitet er avgjørende for at noe kan kalles teknologi. Andre elever forstår teknologi som gjenstander som små duppeditter eller stoler med funksjoner. En annen forståelse uttrykkes med bruk av adjektiv som beskriver teknologi. Videre er det elever som forstår teknologi som noe som bidrar til at livet blir lettere. Disse forståelsene kan ses i sammenheng med teknologiforståelsen som handler om hvordan gjenstander er skapt for å utvide menneskers muligheter (Hansen, 2012). Elevene virker å forstå teknologi som noe som kan bidra til å løse praktiske problemer, slik formålet til teknologi er (Bungum, 2003). I tillegg viser flere av resultatene at elevene bruker erfaringer og kunnskaper i nye sammenhenger når de kommer med sine kreative ideer og løsninger (Voll & Holt, 2019, s. 25).

Flere elever uttrykte hvordan elektrisitet spiller en viktig rolle for teknologi, både direkte eller indirekte ved bruk av adjektivet elektrisk eller begrepet strøm. Denne forståelsen av teknologi oppdaget også Mawson (2010) i sin forskning. En slik forståelse av teknologibegrepet handler om produktet og dens funksjon (Voll, 2019, s. 212), som i dette tilfellet handler om funksjonen

elektrisk. Denne forståelsen kommer trolig av elevenes tidligere erfaringer med teknologiske produkter eller erfaringer de har gjort seg tidligere i naturfaget. I Mawson (2010) sin forskning ble det også oppdaget at tidligere erfaringer kan spille en sentral rolle når det kommer til elevers forståelse av teknologi. Ettersom elevene i de ulike elevgruppene brukte de samme adjektivene kan det tyde på at elevenes teknologiforståelse bygger på erfaringer fra skolen og privat.

Elevenes ulike forståelser av teknologibegrepet innad i en elevgruppe tyder på å ha en innvirkning på elevenes forslag når de arbeider med undervisningsopplegget. For eksempel utdrag 5, hvor en elev foreslår såpedispenser som en alternativ idé. Denne ideen blir avvist av en annen medelev på bakgrunn av den elevens forståelse av teknologibegrepet ved at eleven påpeker at det må noe med strøm å gjøre. På bakgrunn av disse to elevene sine ulike forståelser av teknologibegrepet, stoppet den kreative prosessen opp. Kreativitet handler om å vurdere, teste, forbedre og iblant avvise ideer (Drapeau, 2014, s. 2). Men så tidlig i den kreative prosessen som denne elevgruppen befinner seg, er ikke hensikten å avvise ideer. I motsetning skal elevene ønske alle ideer velkommen, ettersom idémyldringsfasen er kjent som ja-fasen (Kleppe et al., 2020). Avvisningen kan heller komme i neste fase, hvor flere ideer skal vurderes kritisk. Da skal ideer avvises, eller velges bort, fordi det ikke var den mest optimale løsningen på problemet. I dette tilfellet kommer avvisningen av elevenes ulike forståelse. Det gjorde at en idé som kunne vært et godt utgangspunkt for elevenes kreative prosess, ble valgt bort og elevene må fortsette idémyldringsfasen.

I grupper som har felles forståelse av teknologibegrepet, vil ideene som foreslås påvirkes på bakgrunn av dette. I elevgruppe 2 fra syvendeklasse, se utdrag 4, blir også en idé avvist fordi medeleven påpeker at ideen ikke er elektrisk. Denne oppfattelsen ble ikke utfordret av noen andre på gruppen. Muligens fordi de andre elevene har samme oppfatning og kan derfor ikke argumentere for at en såpedispenser er teknologi. Elevenes evne til å bruke fantasi bygger på kunnskap (Drapeau, 2014). Kunnskap kan forstås som erfaring og informasjon, og i denne situasjonen er det informasjon om teknologibegrepet. Ettersom oppgaven etterspør teknologiske løsninger som kan forbedre klasserommet til elevene, vil løsningene de kommer med baserer seg på deres teknologiforståelse. Elevgruppe 2 fra syvendeklasse har 20 tilfeller hvor elever uttrykker at noe er elektrisk eller at adjektivet elektrisk blir brukt foran en idé. Det kan tyde på at deres ideer vil da basere seg på elevgruppens forståelse av teknologibegrepet, og mange av ideene deres vil ha en elektrisk funksjon fordi de anser dette som avgjørende for teknologiske produkter.

Konsekvenser av ulike forståelser av teknologibegrepet blir avvisninger som kan stoppe opp den kreative prosessen. Den kreative prosessen er ingen lineær prosess (Kleppe et al., 2020). Men slike avvisninger som finner sted i datamaterialet har sjeldent en positiv effekt på elevenes kreativitet og fremgangen i arbeidet til elevgruppen. I noen grupper er forståelsen av teknologibegrepet nokså snever. Er denne snevre forståelsen gjensidig hos elevene i gruppen, vil det kunne bidra til at gruppens ideer blir begrenset deretter. Det vil si at en manglende forståelse minimerer elevenes mulighet til å uttrykke mangfoldige ideer. Kersting med flere (2021, s. 198) viser i sin LISSI-studie at kunnskap er nødvendig for evnen til å tenke kreativt. Derfor foreslår de som strategi å gi elevene faglig påfyll i starten av en undervisningsøkt. Resultatene i min studie tyder på at undervisningsopplegget gjerne kunne ha startet med en aktivitet der elevene fikk diskutert og lært om hva teknologi er før de kommer med forslag til ulike teknologiprodukter. Det ville bidratt til å gi elevene flere muligheter når det gjelder deres ideer, ettersom flere av dem blir begrenset av en (i noen tilfeller) snever forståelse av teknologibegrepet. I tillegg kunne læreren bidratt til å oppklare eventuelle misoppfatninger av teknologibegrepet. Det ville også fungert som et fint eksempel for elevene hvor de får se hvor ulike, eller like, oppfatninger de eventuelt har av et begrep og fått muligheten til å lære av hverandre. I det originale undervisningsopplegget til Undrelaboratoriet, blir det presentert en faglig forklaring etter «teknoknapp»-aktiviteten (Hodnekvam et al., 2022).

5.2 Tilrettelegging av kreativitet

Resultatdelen viser en rekke situasjoner som kan demonstrere og vise hvordan det kan legges til rette for kreativitet. I dette delkapittelet vil jeg diskutere og forstå funnene i lys av teorien som ble presentert i kapittel 2. Det vil bli presentert og diskutert fire diskusjonspoenng hvor to av dem handler i hovedsak om lærerens rolle og hvordan de kan påvirke elevenes kreativitet. Mens i 5.2.3 vil det bli diskutert hvordan motivasjon kan spille inn på elevenes kreativitet. Videre diskuteres funn som sier noe om hvordan elevdiskusjonene fungerer som støtte og inspirasjon for elevenes kreativitet. Avslutningsvis vil jeg oppsummere hvilke konsekvenser lærerrollen, elevdiskusjonene og undervisningsopplegget har å si for kreativitet. I tillegg vil jeg gjøre rede for avgrensinger for oppgaven, samt diskutere hva som kunne vært interessant å forske på videre og hvilke innvirkninger denne oppgaven vil ha på min egen lærerpraksis.

5.2.1 Lærere som anerkjenner og utvider elevinnspill

I **Tabell 13** som viser oversikt over hvilke lærerspørsmål og responser som brukes mest av lærerne, kan vi se at det er kategoriene *anerkjennende respons* og *utvide elevinnspill* som har

flest registrerte tilfeller. Det kan indikere at lærerne vektlegger spesielt dette når de kommuniserer med elevene i deres diskusjoner.

Læreren sine oppmuntrende responser kan bidra til å stimulere elevenes kreativitet. I utdrag 16 og 20 ser vi tilfeller av hvordan lærer C tar i bruk det som er kategorisert som *anerkjennende respons*. Basert på å lese utdragene kommer det ikke frem hvilken tone hun hadde til elevene, men jeg observerte henne som varm i de aktuelle undervisningsøktene. Når elevene forteller om sine ideer, responderer hun på en måte som gir elevene bekreftelse og anerkjennelse (Tytler & Aranda, 2015). Det er utsagn som «Å, det hadde vært lurt!». I utdrag 20 ser vi hvordan disse utsagnene gir en positiv effekt på elevenes innspill og bidrar til at elevene ønsker å dele flere ideer. Dette kommer til uttrykk når elev 1 påpeker at ideen som ble anerkjent av lærer C var hans idé. Eleven virker stolt og opplever muligens at det kreative arbeidet som er blitt gjort har lyktes (Drapeau, 2014, s. 63). Det kan også tyde på at anerkjennelsen som ble gitt er ønskelig å få mer av. Den anerkjennende responsen har trolig en positiv effekt på elevenes indre motivasjon, og bidrar muligens til at elevgruppen fortsetter den kreative prosessen (Amabile, 1998, s. 83). Likevel vet vi også at slike anerkjennende tilbakemeldinger kan bidra til at elevene blir avhengig av det for å kunne fortsette den kreative prosessen (Drapeau, 2014, s. 145). Derfor må lærere fokusere på at elevenes vilje til kreativt arbeid i hovedsak har fremgang på bakgrunn av elevenes indre motivasjon, og ikke lærernes anerkjennende respons.

Læreren bruker elevenes erfaringer til å utvide elevinnspill. For å få til dette må man kjenne til elevgruppen, noe lærer C tyder på å gjøre. Se utdrag 20. Elevene inviteres til å dele sine ideer og elevresponsen besvares av lærer C med anerkjennelse, slik som vist i avsnittet ovenfor. Ettersom hun kjenner elevgruppen, har lærer C mulighet til å utvide elevenes idé ved å ta i bruk elevenes erfaring. «*Kjempelurt. Men da er jeg litt videre på den. Skotørker. Det er jo ofte gensere og bukser som er våte da.*» Her bidrar lærer C til å få elevene til å utvide tankegangen sin (Tytler & Aranda, 2015), også ved bruk av sokratiske spørsmål (Chin, 2007). Videre bruker hun en felles opplevelse alle i elevgruppen har erfart, leirskolen, for å få elevene til å resonere og åpne opp for flere innspill (Tytler & Aranda, 2015). Denne inviterende atferden til lærer C bidrar til å utvide elevinnspill og videreutvikle elevenes opprinnelige idé fra skotørker til tørkerom med varmekabler i hyllene.

Mine resultater tyder på at en anerkjennende lærer som er positiv, lyttende og gir oppmuntrende respons på elevenes arbeid gir en positiv effekt på elevenes kreativitet. Dette er ikke nødvendigvis gjeldende for alle. I mange tilfeller har det seg slik at tilbakemeldingene elevene får har liten effekt på læring (William, 2018, s. 123). Når ros gis i sammenheng med en

tilbakemelding om selve oppgaven eller elevens utførelse av oppgaven, er det i flere tilfeller at det er kun rosen som blir oppfattet (Drapeau, 2014, s. 144). I tillegg, hvis den skal ha en effektiv effekt bør den ikke brukes for ofte. Samt fungerer den oftest best ved fullført oppgave.

5.2.2 Den utfordrende lærer

I lys av utdrag 17, 18 og 19 er det rimelig å anta at lærerens spørsmål og responser kan være med å begrense elevenes kreativitet. Disse utdragene demonstrerer hvordan en elevgruppe blir likegyldige til en oppgave som i starten virket for dem å være både meningsfull og engasjerende. Utviklingen fra meningsfullt til likegyldig kommer trolig av lærerens gjentatte avvísninger.

Lærerens oppfatning av aktiviteten «teknoknappen» kan ha begrenset elevenes muligheter til å utnytte fantasien til det fulle. Kommunikasjonsformen som foregår mellom lærer F og elevgruppen kan minne om den triadiske dialogen IRE (Kolstø, 2016, s. 123). Læreren inviterer elevgruppen til å dele sin idé for «teknoknappen». Ideen som elevgruppen foreslår, ble evaluert og avslått ettersom den ikke korrelerer med hva lærer F forventet. Avvísningen skjer på bakgrunn av hva lærer F har forstått oppgaven som, nemlig at «teknoknappen» skal ha en sammenheng med klasserommet. Dette kommer trolig på grunn av at undervisningsaktivitetene elevene så langt har arbeidet med, har handlet om klasserommet. Oppgaveteksten om «teknoknappen» ga informasjonen om at ideen kunne være hva som helst, og måtte derimot ikke ha noe direkte tilknytning til klasserommet.

Avvísningene lærer F gjør mot elevgruppen skaper frustrasjon hos elev 3. En mulig grunn til denne frustrasjonen kan være at eleven ikke opplever at arbeidet deres blir anerkjent av læreren (Amabile, 1998, s. 83). I tillegg kan det bidra til at elevene føler at arbeidet deres ikke har lyktes (Drapeau, 2014, s. 63). Fokuset lærer F har på at «teknoknappen» må ha en sammenheng med klasserommet, er med på å begrense elevenes muligheter til å uttrykke deres fantasi. Det medfører at flere potensielle gode ideer, som ideen om å avslutte krig, blir utelatt og dermed ikke videreutviklet. I tillegg begrenser læreren graden av utfordring oppgaven har. Ettersom oppgaven har den åpne tilnærmingen, står elevene fritt til å omfavne den med egen kompetanse og frihet rundt fremgangsmåte. Når læreren påpeker at det må omhandle noe som kan knyttes til klasserommet, blir oppgaven mer lukket, og kan dermed oppleves som mindre utfordrende for noen. Utfordring er en av faktorene som får fantasien til å blomstre (Drapeau, 2014, s. 60). Er ikke oppgaven utfordrende nok, kan den oppleves kjedelig og bidra til at elevene blir likegyldige, slik vi ser i tilfellet vist i utdrag 19.

Lærerens fokus på hva som er realistisk kan begrense mulighetene temaet teknologi kan bidra til. Teknologi er et tema som bidrar til å åpne opp for muligheter og fremtidsrettet tenkning, slik Kersting med flere (2021) mener vil være fremmede for elevers kreativitet. Da kan lærer F sitt fokus på hva som er realistisk være ødeleggende for elevenes kreativitet slik han er i utdrag 18. Han sier direkte til dem: «*Alle hadde hatt lyst på en sånn knapp, men er det realistisk?*». I denne aktiviteten er fantasi elevenes beste hjelpemiddel, men det blir begrenset av lærer F. Fantasi er grunnlaget for all kreativ aktivitet og er det som brukes for å skape mening (Kersting et al., 2021, s. 193). En konsekvens av å fokusere på hva som er realistisk istedenfor hva som er mulig kan minimere elevenes mulighet til å tenke nyskapende (Utdanningsdirektoratet, 2019). Autonomien elevene er gitt ved en åpen oppgave tas fra dem, og det reduserer muligheten til å tilnærme seg problemet etter deres kompetanse (James, 2015, s. 1034).

Fokuset på hva som er realistisk kan også bidra til at følgende holdning overføres til elevene. Etter gjentatte avvisninger fra lærer F blir elev 3, som vist i utdrag 18, påvirket av den realistiske tankemåten til læreren. Hun uttrykker selv at ideen om matkiosk-knapp, som tidligere ble diskutert, ikke er realistisk heller. Det kan tolkes som at elev 3 nå tar etter lærer F sine holdninger og atferd. Dette kan forklares på bakgrunn av modellering som forklart i sosial læring (Danielsen, 2020, s. 183). Det ser ut som de jevnlig avvisningene, spesielt de som handler om hva som er realistisk, har bidratt til at hvert fall elev 3 ikke lenger ser på oppgaven som meningsfull. Hennes kreativitet er blitt begrenset, og i neste avsnitt kan vi se hvilke følger det får for læreren.

Elevene ble mindre mottakelige for lærerens tilbakemeldinger etter gjentatte avvisninger. Rollene snudde, og elevene ble avvisende mot læreren. I utdrag 19 kan det tyde på at lærer F er blitt oppmerksom på at hans tilbakemeldinger ikke er lenger mottakelig i elevgruppen. Fra å være avvisende prøver han heller å fremkalle og komme med forslag til nye ideer. For eksempel, «*Når du trykker på en knapp så kommer det så rolig musikk som gjør det bedre å lese.*». Elevene er delvis avvisende til lærerens forsøk i å bidra til kreativ tenkning. I utgangspunktet møtte lærer F en elevgruppe som opplevde undervisningsopplegget som både meningsfullt og engasjerende. Det gjorde at de tok grep om oppgaven (Drapeau, 2014, s. 63). Men etter flere avvisninger ble de likegyldige til arbeidet. Det vises ganske tydelig når elev 1 sier, «*Bare ta noe.*». Dette kan tyde på at tilbakemeldinger som gis, og når de gis, kan påvirke elevenes vilje til kreativ tenkning. Lærere bør derfor være bevisste over sin rolle i klasserommet, og hvilken påvirkning det kan ha på elevenes arbeid.

Poenget med dette er å vise hvor stor rolle både læreren og tilbakemeldinger kan ha på elevers kreativitet. I denne situasjonen så vi at lærerens avvisning medførte flere konsekvenser som fikk innvirkning på elevenes kreative arbeid. På bakgrunn av dette kan det være viktig at man som lærer selv er oppmerksom på hvilke tilbakemeldinger som kan gis og hvilke tidspunkt de bør gis for at de skal ha ønsket effekt. For noen elevgrupper kunne lærer F sine utsagn blitt mottatt som motsigelser fremfor avvisninger. Det spørres helt på elevgruppen. Disse motsigelsene kunne bidratt til en triggende effekt på kreativiteten ettersom det kan bidra til en større utfordring. Dette viser igjen viktigheten av å kjenne elevgruppen, og tilpasse seg deretter for å kunne stimulere til kreativitet (Amabile, 1998; Drapeau, 2014).

5.2.3 Motivasjon bidrar til å fremme kreativitet

Genering av ideer og idéutvikling i samarbeid med andre tyder på å være motiverende for elevenes kreativitet. I utdrag 13 vises en elevgruppe som oppleves å ha en felles begeistring for arbeidet. Dynamikken i gruppen demonstrerer dette med at hver av elevene bidrar med forslag og bygger på hverandres ideer. Det at de tar grep om oppgaven og prøver å finne den beste løsningen, tyder på at arbeidet oppleves som meningsfullt (Drapeau, 2014, s. 63). Disse observasjonene som er gjort, kan vise til at denne gruppen drives av deres indre motivasjon. Indre motivasjon er vanskelig å måle og si noe om, men Amabile (1998, s. 79) påstår at engasjement og glede rundt arbeidsoppgaver tyder på en indre motivasjon. I tillegg virker elevgruppen å være mottakelige for hverandres kunnskaper og erfaringer basert på engasjerte responser som kan ses i det samme utdraget. Anerkjennning av hverandres kunnskaper og erfaringer påvirker gruppens indre motivasjon svært positivt (Amabile, 1998, s. 82). På bakgrunn av dette, og Amabile (1998, s. 78) sin Componential Model of Creativity som sier at motivasjon er en av komponentene som individets kreativitet består av, kan det tyde på at denne gruppens kreative arbeid ble styrt og drevet av deres indre motivasjon.

Elevenes holdning til oppgaven kan påvirke elevenes motivasjon for det kreative arbeidet. I utdrag 17, 18 og 19 kan det se ut som at elevenes motivasjon for arbeidet går fra å være relativt høy i starten av arbeidet til å være lav på slutten av arbeidet. I starten uttrykker elevene glede og engasjement, som kan tolkes som en høy indre motivasjon (Amabile, 1998, s. 79). Imidlertid ser det ut til at motivasjonen synker etter hvert som de møter flere avvisninger og motstand fra læreren. Elevenes positive holdning som de viste i begynnelsen av aktiviteten, tyder på å være fraværende mot slutten. Lærerens avvisninger ser ut til å ha bidratt til at elevenes holdning til oppgaven endrer seg, noe som kan ha påvirket deres motivasjon for arbeidet også. Med andre ord, elevene opplevde aktiviteten som meningsfull i begynnelsen, men ettersom deres arbeid

ikke ble anerkjent av læreren, mistet det mening (Amabile, 1998, s. 83; Drapeau, 2014, s. 63). Dette kan tyde på at denne elevgruppen hadde et behov for anerkjennende respons underveis i den kreative prosessen for å være motivert gjennom hele prosessen (Amabile, 1998, s. 83).

5.2.4 Kreativitet gjennom elevdiskusjon

Elevene tar i bruk ulike inspirasjonskilder for å komme med forslag til ideer. Noen tar i bruk erfaring når de kommer med forslag til idé, slik som i utdrag 10. Her bekrefter ene eleven at ideen bygger på egen erfaring med utsagnet «*Ja. Fordi jeg kom på det siden skoen min er våt*». Dette tilfellet demonstrerer hvordan kunnskap kan ha en innvirkning på elevenes mulighet til å utvikle kreative ideer. Drapeau (2014, s. 61) forklarer kunnskap som et lager av erfaringer og informasjon, og er fantasiens råstoff. Det er fantasien som brukes når elevene kommer med nye ideer. I motsetning, kan vi i utdrag 11 se en elevgruppe som tyder på å ha vansker med å komme med forslag til kreative løsninger i starten. De ramser opp det de ser rundt seg og gjør en vurdering på hvordan det kan bidra til å forbedre klasserommet. Det er tydelig at klasserommet er inspirasjonen i idémyldringsfasen ettersom ene eleven sier «*Nå må vi se oss rundt i klasserommet*». Forskjellen mellom elevgruppen som demonstreres i utdrag 10 og elevgruppen i utdrag 11 kan forstås på bakgrunnen av kunnskap og gruppesammensetningen. I elevgruppen fra utdrag 10 er det muligens samlet et antall elever med ulikt tankesett og kunnskap som bidrar til utfordringer og motstand som kan være med å bidra positivt i den kreative prosessen (Amabile, 1998, s. 83). Elevgruppen i utdrag 11 derimot, kan forstås som en homogen gruppe. Her har ikke læreren vært oppmerksom på å utnytte mangfoldet i klassen slik at ulike kompetanser og kreative tankeferdigheter blir fordelt rundt om i de ulike gruppene (Hong et al., 2009, s. 192).

På bakgrunn av mine resultater kan et godt læringsmiljø forstås som en forutsetning som bidrar til at elevene igangsetter den kreative prosessen. I datamaterialet vises det at den kreative prosessen startet ved at en elev prøver å foreslå en idé. Det er ulikt hvordan ideen blir mottatt, men i mange tilfeller blir ideen utgangspunktet for den kreative prosessen. I noen tilfeller blir den foreslåtte ideen avvist. En form for avvisning som er registrert en del tilfeller av er det jeg har valgt å kalle «automatisk nei». I **Tabell 12** vises oversikt over alle elevgruppene og hvor mange ganger avvisningen «automatisk nei» er registrert. Totalt er det 38 tilfeller. En slik avvisning kan føre til at eleven føler at egen idé ikke er god nok, og videre kan det bidra til at i senere tilfeller vil ikke denne eleven føle seg komfortabel med å dele ideer eller tanker fordi eleven frykter å feile. Frykten for å feile blir sett på som en av de største hindringene for kreativitet (Balci, 2022). Ifølge Kersting med flere (2021, s. 195) behøver elevene et

læringsmiljø som oppleves trygt og gir dem mulighet til å prøve og feile for å fremme deres kreativitet. Oppleves ikke læringsmiljøet som trygt, vil trolig ikke elevene føle seg komfortable til å dele tanker og ideer, ta i bruk fantasi og utforske (Kersting et al., 2018, s. 197). Derfor kan et trygt læringsmiljø forstås som en forutsetning for å være kreativitet.

Elevene kan være en god støtte for hverandre for å videreutvikle kreative ideer. Når elevene har kommet opp med en idé, er det flere tilfeller hvor elevene bygger på hverandres ideer med egen kunnskap og erfaring. Se utdrag 13. Her brukes mangfoldet som finnes i gruppen, og samarbeidet som finnes sted i gruppen kan bidra til at hverandres kunnskaper utvikles (Ness & Danielsen, 2020, s. 102). Men skal elevene være en støtte for hverandre må de anerkjenne hverandres kunnskaper og erfaringer (Amabile, 1998, s. 83), og stå sammen om ansvaret for å løse problemet (Erstad & Klevenberg, 2019, s. 52). Elevgruppen i utdrag 13 tyder på å gjøre akkurat dette. Her bruker elevene hverandres kunnskaper og erfaringer i det kreative arbeidet slik at de fungerer som hverandres kompetente andre, slik det forklares av Vygotsky (Ness & Danielsen, 2020, s. 102). Er tilfellet motsatt, slik som i utdragene under 4.2.5 hvor elevene heller avviser og motsier dem de samarbeider med, vil det kunne ha en ødeleggende effekt (Erstad & Klevenberg, 2019, s. 52). I stedet for å utvikle den beste løsningen i fellesskap som bygger på gruppens mangfoldige kunnskaper og erfaringer, vil trolig den kreative prosessen heller stoppe opp.

Helklassediskusjon kan bidra som inspirasjon og støtte for elevenes kreativitet. Utdrag 11 viser hvordan elevgruppen har vansker med å komme med kreative ideer. Mens i utdrag 12, som viser samme elevgruppe, har det skjedd en endring. I stedet for å ramse opp det de ser rundt seg, undrer de seg og kommer med ideer som ikke har en direkte kobling til det som var å se i klasserommet deres. Elevene virker å være delvis usikre på forslagene de kommer. Det tolker jeg på grunn av ordvalg som «kanskje». For eksempel, «*Eller kanskje det finnes, eller kommer til å finnes noe sånn som kan dempe lyden litt eller noe sånt.*». Likevel ser man en forskjell fra første aktivitet til andre aktivitet. Denne endringen mener jeg kan komme av helklassediskusjonen som ble gjennomført mellom hver av aktivitetene. Hensikten var å la elevene tilegne seg andres ideer og la seg inspirere til eget arbeid. Det kan se ut som om helklassediskusjonen hadde en positiv effekt på elevgruppens kreativitet. På en måte kan endringen forklares på bakgrunn av modellering slik sosial læring forklarer det (Danielsen, 2020). Elevgruppen har observert de andre elevgruppene, og overført det til eget arbeid. Det kan også forklares på bakgrunn av hvordan Vygotsky forstår læring – nemlig gjennom samspill og språk (Ness & Danielsen, 2020, s. 98). I fellesskap har elevgruppene gjort hverandre gode

ved å dele ideer. Helklassediskusjonen i dette tilfellet kan forstås som «den mer kompetente andre» (Ness & Danielsen, 2020, s. 102). Dette bidro positivt på elevenes kreativitet i arbeidet videre.

Samlet sett kan det hevdes at elevdiskusjonene har bidratt som en støtte for elevenes kreativitet. De deler hvordan de tenker med hverandre og hva de tar inspirasjon fra, og kan dermed inspirere sine medelever. Hvordan gruppedynamikken bidrar som støtte for det kreative arbeidet, kan avhenge av kunnskapen innad i gruppen og holdningen elevene har til hverandre. Et trygt læringsmiljø bidrar til at elevene er komfortable til å dele tanker, prøve og feile, mens avvisninger fra medelever kan skape frykt for videre arbeid. Et læringsmiljø som ikke oppleves som trygt kan også resultere i at den kreative prosessen stopper opp fordi eleven ikke tørr å prøve og eventuelt feile. Støtten mellom elevene, som kan bidra positivt på elevenes kreativitet, kan forklares på bakgrunn av Vygotsky (2004) sitt begrep «den kompetente andre» og Bandura sitt begrep modellering (Danielsen, 2020). Elevene støtter og inspirerer hverandre, og anvender det i sitt eget kreative arbeid.

5.3 Konsekvenser av undervisningsopplegget, elevdiskusjonene og lærerrollen

På bakgrunn av resultatene fra analysen og det teoretiske grunnlaget denne masteroppgaven tar utgangspunkt i, kan jeg anta hvilke konsekvenser undervisningsopplegget, elevdiskusjonene og lærerrollen har hatt for elevenes kreativitet. Som igjen kan bidra til å svare på hvordan det kan legges til rette for elevenes kreativitet i gjennomføringen av et undervisningsopplegg om teknologi. Det er viktig å påpeke at dette ikke vil være gjeldende for alle elever og lærere, men mine funn indikerer følgende.

Undervisningsopplegget handler om hvordan teknologi kan forbedre klasserommet til elevene. I arbeid med dette undervisningsopplegget viser mine resultater at det vil være hensiktsmessig for elevene å ha kunnskap om hva teknologi er. Resultatene mine demonstrerer at elevene har både like og ulike forståelser av begrepet, som igjen påvirker deres kreative arbeid. Ettersom datamaterialet mitt har flere tilfeller hvor elevene blir nødt til å diskutere teknologibegrepet, vil det kunne være behov for å gjøre en endring på undervisningsopplegget. Mine resultater tyder på at det kunne vært hensiktsmessig for elevene å gjennomføre en aktivitet eller helklassediskusjon hvor teknologibegrepet blir gjort rede for helt i starten av undervisningsøkten. Det vil først og fremst kunne bidra til at læreren kan få rettet opp i eventuelle misoppfatninger elevene har om teknologibegrepet. Videre vil det bidra til at elevene

vil kunne komme med flere ideer ettersom resultatene tyder på at dersom elevene har en snever forståelse av teknologibegrepet så vil det begrense deres idémyldring og idéutvikling.

Elevdiskusjonene demonstrerte at samarbeid kan bidra positivt på elevenes kreativitet. Grupper som kjennetegnes av å ha en god gruppedynamikk hvor de deler ansvaret og anerkjenner hverandres kompetanse, så ut til å ha en positiv effekt på det kreative arbeidet. De klarte å ta i bruk hverandres erfaringer og kunnskaper slik at ideene de kom med ble videreutviklet og ga dem muligheten til å velge ut en løsning som var virket å være mest optimal for deres problem. Homogene grupper derimot, virket å ha en begrensende effekt på elevenes kreativitet og framgang i arbeidet. Tilfellene av avvisninger og negativitet innad i gruppen ga ingen direkte negativt utfall i resultatene mine, men tidligere forskning legger frem hvor viktig det er å få muligheten til å prøve og feile (Kersting et al., 2021, s. 195), og anerkjenne hverandres kunnskaper og ideer (Amabile, 1998, s. 83). For å optimalisere samarbeidet i et kreativt klasserom behøver lærerne kjennskap til elevenes kompetanse, men også kjennskap til hvilke elever som kan gjøre hverandre gode. Resultatene mine viser hvor viktig både kunnskap og erfaring er for elevenes kreativitet, og derfor vil mangfoldige grupper kunne bidra til at elevene vil få en større kunnskaps- og erfaringsbase å bygge på.

Mitt tredje forskningsspørsmål spør hva som kjennetegner lærernes spørsmål og responser når de forsøker å støtte elevene i generering og videreutvikling av elevenes ideer. Først og fremst kan relasjoner og kjennskap til elevene ses på som en forutsetning for å fremme elevens kreativitet. Resultatene mine viser hvordan lærerne bruker elevens kunnskaper og erfaringer til å støtte og bidra i elevenes idéutvikling. Videre virker det som at en inviterende atferd hvor læreren fokuserer på å anerkjenne og utvide elevinnspill har en positiv effekt på elevenes kreativitet. I motsetning så vi hvordan en utfordrende lærer kan oppfattes som avvisende og dermed begrense elevenes kreativitet. Det kan tyde på at elevene har behov for en lærer som verdsetter uvanlige ideer og ikke fokuserer på hva som er realistisk. Og det får meg videre inn på det som muligens er viktigst når det kommer til lærerrollen i et kreativt klasserom. Resultatene mine viser at elevene er ulike, og har dermed ulike behov. Lærerne bør derfor være klar over sin påvirkning og tilpasse tilbakemeldinger og atferd etter hvilke elevgrupper det gjelder. Hvordan kan man motivere, engasjere og utfordre elevene i deres kreative arbeid, burde være lærernes fokus. Oppsummert vil en lærer som tar på seg rollen som trener og motivator kunne bidra positivt på elevenes kreativitet.

5.4 Oppgaven sin avgrensning

Valg av forskningsmetode har gitt meg innblikk i elevenes uttrykte forståelser av teknologibegrepet, samt hva som kjennetegner elevdiskusjonene og hvordan lærerne forsøker å stimulere elevers generering og videreutvikling av ideer. Resultatene av dette bidrar til å kunne svare på hvordan det kan legges til rette for kreativitet i et undervisningsopplegg om teknologi. I tillegg til valg av forskningsmetode, kan det være andre faktorer som har åvirket resultatet for studien.

Deltakerne som tok del i denne masterstudien, tilhørte samme barneskole. Resultatene kunne vært annerledes dersom utvalget bestod av fire elevgrupper fra ulike skoler. Dette kan forstås på bakgrunn av eget funn om at elevene bruker erfaringer når de kommer med forslag til ideer. Hadde det vært elevgrupper fra ulike skoler, ville en muligens sett større forskjell blant ideene som foreslås. I tillegg tyder mitt datamateriale på at elevene bruker sin kunnskap i sitt kreative arbeid. Elevgrupper fra en og samme skole, vil trolig ha mye av de samme kunnskapene fra skolesammenheng, og deres kreativitet påvirkes deretter.

Relasjonen mellom lærerne og elevene kan ha hatt en innvirkning på resultatene i denne studien. Jeg hadde ingen relasjon til elevene som deltok i undervisningsopplegget, og kun kjennskap til en av lærerne som var med. Lærer F var vikar i undervisningsøkten til 6b og hadde heller ingen relasjon til elevene. Det er vanskelig å konkludere med sikkerhet om hvorvidt dette har påvirket mine og lærer F sine forsøk på å støtte elevenes kreativitet. På bakgrunn av resultatene ser vi hvor viktig denne relasjonen kan være når det kommer til å støtte elevene.

Elevenes evne til å være kreativ var ingen krav under utvelgelsen av deltakere til studien. Det var heller ingen krav at lærerne hadde god kompetanse om hvordan man tilrettelegger for kreativitet i naturfag. Dette kan ha påvirket elevenes utførelse av aktivitetene, samt lærernes forsøk i å støtte elevenes kreativitet. Kreativitet er noe som må læres på lik linje med andre evner en tilegner seg i skolen (Skapeskolen, u.å.).

5.5 Implikasjon til videre forskning og eget arbeid

Denne oppgaven gir innblikk i et lite utvalg elever som sier noe om hva som kjennetegner deres diskusjoner når de arbeider med et undervisningsopplegg om teknologi, samt hvordan lærere forsøker å støtte elevers generering og videreutvikling av ideer med bruk av spørsmål og responser. For å kunne si noe generelt om hvordan det kan tilrettelegges for kreativitet, vil det være nødvendig med forskning av flere elevgrupper og lærere. Lærere driver ulik undervisning og tilrettelegger ulikt for å oppnå det ønskelige resultat. Det ville vært interessant å sammenligne

lærere med ulik erfaring og kompetanse om tilrettelegging av kreativitet, og se hvordan det hadde påvirket utfallet av elevenes kreative arbeid. Det ville også vært interessant å se på hvilke samtaleformer som kjennetegner elevdiskusjonene, og prøvd å forstå hvilken form for samtale som i størst grad bidrar til at elevene uttrykker kreativitet.

I min studie var temaet for undervisningsopplegget teknologi. Det er et tema som kan bidra til at elevene ser muligheter som ikke hindres av hva som er realistisk. I tillegg kan det forstås som et tema som bidrar til å fremme elevenes kreativitet etter Kersting med flere (2021) sin beskrivelse. Denne oppgaven tar for seg hvordan kreativitet kan tilrettelegges for ved gjennomføringen av spesifikt dette undervisningsopplegget, og kan ikke ses som gjeldende for alle naturfagundervisninger. Derfor ville det vært interessant å undersøke nærmere hvordan det kan legges til rette for kreativitet i andre naturfaglige temaer, for eksempel livet i fjæra eller magnetisme.

Mitt mål for denne masteroppgaven var å få kunnskap og større innsikt i hvordan jeg kan tilrettelegge for kreativitet i naturfaget, samt hvordan støtte elevene som lærer. Oppgaven har gitt meg enda større forståelse for hvor stor forskjellene er mellom hver enkelt når det kommer til kunnskaper og erfaringer hver og en av dem sitter med, og hvordan dette påvirker deres arbeid. Jeg er også blitt gjort bevisst på at kreativitet er en kompetanse som må læres på lik linje med andre kompetanser som læres i skolen. Selv har jeg trodd at kreativitet er en iboende egenskap som noen har et bedre utgangspunkt for enn andre. Jeg opplever selv at jeg gjennom å skrive denne oppgaven har jeg tilegnet meg nødvendig kunnskap om hvordan jeg kan tilrettelegge for kreativitet i naturfag. Det er kunnskap som også kan nyttes i andre fag jeg skal undervise i. Oppgaven vil trolig prege lærerprofesjonen min ettersom jeg ønsker at elevene skal tilegne seg evnen til å skape og å utforske. Det vil gi dem muligheten til å bidra med nytenkning og innovasjon, og dermed kunne nyttiggjøre samfunnet.

5.6 Avsluttende kommentar

Denne oppgaven kan bidra til at andre lærere, på likhet med meg, blir mer bevisste over sin egen rolle når det kommer til å støtte elevenes kreativitet. I et samfunn er det ønskelig med kompetanse som å utforske og å skape (NOU 2015:8), og dette undervisningsopplegget om teknologi gir elevene muligheten til begge deler. Likevel tyder mine resultater på at ikke alle elever er kjent med å arbeide kreativt, og behøver mer øving og erfaring. Derfor oppfordrer jeg mine kollegaer til å gi større plass til kreativitet i alle fag slik at vi utdanner elever som kan berike samfunnet med kreative løsninger på fremtidens problemer.

6.0 Litteraturliste

- Amabile, T. M. (1998). How to kill creativity. *Harvard Business Review*, 76(5), 76-186.
- Andersson-Bakken, E. (2014). *Læreres bruk av spørsmål og responser i helklasseundervisning på ungdomstrinnet* [Masteroppgave, Universitet i Oslo]. DUO vitenarkiv. <https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/51881/PhD-Andersson-Bakken-DUO.pdf?sequence=1>
- Balci, S. (2022, 08. november). *Du må lære å feile for å bli kreativ*. OsloMet. Hentet 09. mars fra <https://www.oslomet.no/forskning/forskningsnyheter/eksperimentere-for-a-bli-kreativ>
- Bedin, T. (2022, 9. august). *Hva er teknologi?*. NDLA. <https://ndla.no/article/36941>
- Blikstad-Balas, M. & Sørvik, G. O. (2015). Researching literacy in context: Using video analysis to explore school literacies. *Literacy*, 49(3), 140-148. <https://doi.org/10.1111/lit.12037>
- Boden, M. A. (2001). Creativity and Knowledge. I A. Craft, B. Jeffrey & M. Liebling (Red.), *Creativity in education* (s. 95-102). London: Continuum.
- Bungum, B. (2003). Teknologi – naturvitenskapens uekte barn?: En slektsgranskning med undervisningsmessige konsekvenser. I B. Bungum (Red.), *Naturfagdidaktikk: Perspektiver Forsking Utvikling* (s. 389-405). Gyldendal Akademisk.
- Chin, C. (2007). Teacher questioning in science classrooms: Approaches that stimulate productive thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(6), 815-843. <https://doi.org/10.1002/tea.20171>
- Dahlin, L. K., Svorkmo, A-G. & Voll, L. O. (2013). *Teknologi og design i skolen*. Cappelen Damm Akademisk.
- Dalland, C. P. & Thaulé-Hatt, H. (2017). *Kreativitet i skolen*. Fagbokforlaget.
- Datatilsynet. (2022, 4. april). *Samtykke for mindreårige*. Hentet 09. januar 2023 fra <https://www.datatilsynet.no/personvern-pa-ulike-omrader/skole-barn-unge/samtykkje-fra-mindrearige/>
- Drapeau, P. (2014). *Sparking student creativity: practical ways to promote innovative thinking and problem solving*. ASCD.
- Egelandsdal, K. & Ness, I. J. (2020). «Læring som praksis» - John Deweys pragmatisme. I A. G. Danielsen (Red.), *Til elevens beste: pedagogiske perspektiver* (s. 61-78). Gyldendal.
- Erstad, O. & Klevenberg, B. (2019). Kunnskapsbygging, teknologi og utforskende arbeidsmåter. I E. Knain & S. D. Kolstø (Red.), *Elever som forskere i naturfag*. (2. utg., s. 44-69). Universitetsforlaget AS.
- Fredagsvik, M. S. (2022). Student approaches to creative processes when participating in an open-ended project in science. *International Journal of Science Education*, 44(10), 1583-1600. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2087239>
- Hansen, P. K. (2012). *Hva er teknologi?* Naturfagsenteret. <https://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=1995107>

- Hodnekvam, B., Lysen, I. & Herland, K. (2021, 18. juni). *Lærerintro til Undrelaboratoriet*. Norges Forskningsråd. Hentet 09. mars 2023 fra <https://www.nysgjerrigper.no/undrelaboratoriet/om-undrelaboratoriet/>
- Hodnekvam, B., Lysen, I. & Herland, K. (2022, 07. september). *Hvordan kan teknologi gjøre klasserommet ditt bedre?*. Norges Forskningsråd. Hentet 09.05.2023 fra <https://www.nysgjerrigper.no/undrelaboratoriet/teknologi/hvordan-kan-teknologi-gjore-klasserommet-ditt-bedre/>
- Hong, E., Hartzell, S. A. & Greene, M. T. (2009). Fostering Creativity in the Classroom: Effects of Teachers' Epistemological Beliefs, Motivation, and Goal Orientation. *The Journal of Creative Behavior*, 43(3), 192-208. <https://doi.org.galanga.hvl.no/10.1002/j.2162-6057.2009.tb01314.x>
- Hu, W. & Adey, P. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403. <https://doi.org/10.1080/09500690110098912>
- James, M. A. (2015). Managing the Classroom for Creativity. *Creative Education*, 6(10), 1032-1043. <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2015.610102>
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tufte, P. A. (2004). *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag* (2. utg.). Abstrakt forlag.
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tufte, P. A. (2020). *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag* (4. utg.). Abstrakt forlag.
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tufte, P. A. (2021). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (6. utg.). Abstrakt forlag.
- Kaufmann, G. (2006). *Hva er kreativitet*. Universitetsforlaget.
- Kersting, M., Ødegaard, M. & Sæleset, J. (2021). Hvordan fremme fantasi og kreativitet i naturfag?. I M. Ødegaard, M. Kjærnsli & M. Kersting (Red.), *Tettere på naturfag i klasserommet*. (s. 191-205). Fagbokforlaget.
- Kind, P. M. & Kind, V. (2007) Creativity in Science Education: Perspectives and Challenges for Developing School Science. *Science in Science Education*, 43(1), 1-37. <https://doi.org/10.1080/03057260708560225>
- Kleppe, R. R., Almli, D., Walther, M. A. (2020, 12. februar). *Klar, ferdig, kreativ*. NDLA. <https://ndla.no/article/22274>
- Knain, E. & Kolstø, S. D. (2019). Utforskende arbeidsmåter – en oversikt. I E. Knain & S. D. Kolstø (Red.), *Elever som forskere i naturfag*. (2. utg., s. 15-43). Universitetsforlaget AS.
- Kolstø, S. D. (2016). Alle elever kan delta i faglige diskusjoner. I S. D. Kolstø, F. Thorsheim & M. U. Andresen, *Erfaringsbasert læring: Naturfagdidaktikk*. (s. 111-140). Fagbokforlaget.
- Krumsvik, R. J. (2014). *Forskningsdesign og kvalitativ metode – ei innføring*. Fagbokforlaget.
- Krumsvik, R. J., Jones, L. Ø. & Røkenes, F. M. (2019). *Kvalitativ metode i lærerutdanninga*. Fagbokforlaget.

- Kunnskapsdepartementet (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for opplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020.
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg.). Gyldendal akademisk.
- Lin-Siegler, X., Ahn, J. N., Chen, J., Fang, F. -F. A., & Luna-Lucero, M. (2016). Even Einstein struggled: Effects of learning about great scientists' struggles on high school students' motivation to learn science. *Journal of Educational Psychology*, 108(3), 314-328. <https://doi.org/10.1037/edu0000092>
- Littleton, K. & Mercer, N. (2010). The significance of educational dialogues between primary school children. I K. Littleton & C. Howe (Red.), *Educational dialogues. Understanding and promoting productive interactions*. (s. 271-288). London: Routledge.
- Mawson, B. (2010). Children's developing understanding of technology. *International Journal of Technology and Design Education*, 20(1), 1-13. <https://doi.org/10.1007/s10798-008-9062-8>
- Merriam, S. B. & Tisdell, E. J. (2015). *Qualitative research: a guide to design and implementation*. (4. utg.). John Wiley & Sons, Incorporated. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/hogskbergen-ebooks/detail.action?docID=2089475>
- Mork, S. M. & Erlien, W. (2017). *Språk, tekst og kommunikasjon i naturfag*. (2. utg.). Universitetsforlaget
- National Advisory Committee on Creative and Cultural Education. (1999). *All Our Futures: Creativity, Culture and Education*. London: DFEE
- Ness, I. J. & Danielsen, A. G. (2020). Sosiokulturell teori – Vygotsky, Lave og Wenger. I A. G. Danielsen (Red.), *Til elevens beste: pedagogiske perspektiver* (s. 98-124). Gyldendal.
- NOU 2015: 8. (2015). *Fremtidens skole — Fornyelse av fag og kompetanser*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-8/id2417001/?ch=1>
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Skaperskolen. (u.å.). *Pedagogisk verktøykasse*. Hentet 09. mars 2023 fra <https://skaperskolen.no/pedagogisk-verktoykasse/>
- TED. (2006, 27. juni). *Do schools kill creativity?* [Video]. Hentet 14. april 2023 fra <https://www.youtube.com/watch?v=iG9CE55wbtY>
- Teigen, K. H. (2022). *Motivasjon*. Store Norske Leksikon. Hentet 16. mars 2023 fra <https://snl.no/motivasjon>
- TRELIS. (2023-a). *AP 4: Utforskende arbeidsmåter*. Hentet 08. mai 2023 fra <https://uni.oslomet.no/trelis/trelis-arbeidspakke-4/>

- TRELIS. (2023-b). *Om TRELIS*. Hentet 08. mai 2023 fra <https://uni.oslomet.no/trelis/omtrelis/>
- Tytler, R. & Aranda, G. (2015). Expert Teachers' Discursive Moves in Science Classroom Interactive Talk. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(2), 425-446. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9617-6>
- Utdanningsdirektoratet. (2019). *Hva er kjerneelementer?* Utdanningsdirektoratet. Hentet 30. mars 2023 fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stotte/hva-er-kjerneelementer/>
- Utdanningsdirektoratet. (2022). *Skap et læringsmiljø med rom for å prøve og feile*. Utdanningsdirektoratet. Hentet 19. april 2023 fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/vurdering/undervisvurdering/laringsmiljo/>
- Voll, L. O. (2019). Kompetanse i naturfag og teknologi. I L. O. Voll, A. B. Øyehaug & A. Holt (Red.), *Dybdeløring i naturfag* (s. 208-235). Universitetsforlaget.
- Voll, L. O. & Holt, A. (2019). Dybdeløring i naturfag. I L. O. Voll, A. B. Øyehaug & A. Holt (Red.), *Dybdeløring i naturfag* (s. 17-37). Universitetsforlaget.
- Vygotsky, L. S. (2004). Imagination and Creativity in Childhood. *Journal of Russian & East European Psychology*, 42(1), 7-97. <https://doi.org/10.1080/10610405.2004.11059210>
- Wells, G. (1999). *Dialogic inquiry: towards a sociocultural practice and theory of education*. Cambridge University Press.
- William, D. (2018). *Embedded Formative Assessment*. (2. utg.). Solution Tree Press.

Vedlegg 1: Arbeidsark til aktivitet 2 – vurdere påstander

Lag hypoteser

Nå skal du ta stilling til hvilke problemer du tror teknologi kan løse i klasserommet. Hvilke problemer tror du den kan løse og hvilke tror du den ikke kan løse?

Hvilke problemer på skolen tror du teknologi kan løse?	Kan løses av teknologi?	Kan ikke løses av teknologi?	Hvordan kan problemet eventuelt løses ved hjelp av teknologi?
Det er mye bråk i klassen.			
En elev gråter.			
Det er dårlig luft i klasserommet.			
Det er mange elever som trenger hjelp med matematikkoppgavene.			
Vi trenger å finne ut hva som er hovedstaden i et land.			
Noen elever har kranglet i friminuttet.			
En elev har glemt matpakken.			
En klasse har dårlig klassemiljø.			

Kommer du på andre problemer som kan oppstå i et klasserom? Skriv de ned her og gjør en vurdering på om problemet kan løses av teknologi.

Vedlegg 2: Arbeidark til aktivitet 3 – «teknoknappen»

Undersøkelse: «Teknoknapp»

Gruppen skal i fellesskap lage en "teknoknapp" som skal plasseres et sted i klasserommet. Knappen skal løse en oppgave. Knappen kan være en sensor som får noe til å skje når lydnivået blir for høyt, eller knappen kan få noe til å skje fysisk, som for eksempel å lukke alle gardinene når lysstyrken blir for sterk. Her gjelder det å bruke fantasien og ingen ideer er dumme!

Utstyr:

- Et papirark
- Fantasi
- Fargeblyanter

Fremgangsmåte:

1. I fellesskap skal dere komme frem til en idé som knappen deres skal løse. *Skriv ned alle ideer.*
2. Tenk gjennom hvor knappen skal være. *Skriv ned alle ideer.*
3. Dere skal designe knappen deres ved hjelp av farger og mønster på et papirark. Designet skal tydeliggjøre knappens funksjon.
4. Når alle er ferdige, skal knappen presenteres for klassen.

Ideer til hva som skjer når du trykker på knappen:

Vedlegg 3: Retningslinjer for transkribering

Retningslinjer for transkribering

Filnavn og tittel på transkriberte filer:

Skriv alltid inn navnet på transkribert fil øverst som tittel. Et dokument med hver transkriberte fil, og bruk navn på transkribert fil som navn på transkripsjonsfilen.

Tidsmarkører

Sette inn nøyaktig tid fra video eller opptak ca. annethvert minutt.

Språkbruk (dialekt):

Generelt: skriv på vanlig bokmål. Men skriv direkte sitat på dialekten hvis det kan tenkes å være tvil om hvordan oversette til bokmål uten å miste noen nyanser i betydningen.

Transkribering fra lydopptak av grupper

Transkribere alt elevene sier, også det som du er usikker på om er knyttet til oppgaven de jobber med. Ikke transkriber det som helt klart er rent privat (notere tid: start-slutt hvis det er mer enn noen få elevutsagn). **Transkriber plenumssamtaler hvis de ikke finnes på en video som skal transkriberes (notere tid hvis du hopper over for å unngå å skrive samme plenumssamtale to ganger: start-slutt). Det er viktig å få med kommentarer elevene på gruppen kommer med f.eks. til hverandre når det egentlig er plenumssituasjon.** Når du er i tvil, så transkribere.

Koder for transkribering

- Tankestrek betyr kort pause i et sekund eller to, eller at elevene stopper å snakke midt i en setning
- To tankestreker betyr lengre pause mer enn 2-3 sekund
- ... Betyr ord du ikke kan høre godt nok til å transkribere
- Betyr sekvens på flere ord eller setninger du ikke kan høre godt nok til å transkribere
- 'tekst' (?) Betyr tekststreng der en er usikker på om transkribering er korrekt, om vi har hørt riktig.
- / Når en avbryter en annen så denne slutter å snakke og den som avbryter overtar.
- // Når to begynner å snakke i munnen på hverandre
- // Når to slutter å snakke i munnen på hverandre

- [] Text in two square brackets represents clarifying information
- < > Kommentar til teksten, analyse eller annet
- ? Rising intonation

- CAPITAL: Emphasis in talk

- () Beskrivelse av situasjonen eller ting en SER eller forstår gitt kjennskap til klasserommet

Vedlegg 4: Reliabilitetstest med to medstudenter

Reliabilitetsjekk med medstudent

Under er det vedlagt en tabell som viser de ulike kategoriene og kriteriene for hvordan læreren kan bidra til elevenes kreativitet under elevdiskusjoner. Ta deg tid til å sette deg inn i de ulike kategoriene.

Er med på å skape et trygt læringsmiljø der elevene får lov til å prøve og feile.	Bidrar til at elevene får bygge på hverandres erfaringer og ideer				
Anerkjennende respons	Lærer avviser elevens forslag	Avklarende spørsmål	Kartleggings-spørsmål	Utvide elevinnspill	Kobler til erfaringer og kunnskaper
<p><i>Responser på elevenes innspill som bidrar til å skape et trygt læringsmiljø og støtte oppunder elevenes ideer.</i></p> <p>Å lytte er en anerkjennende respons og kan observeres ved:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Korte utsagn som «ja», «mhm», «sånn ja». <input type="checkbox"/> Repetere elevens respons <p><i>Oppmuntrende utsagn som viser engasjement:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> «oi» <input type="checkbox"/> «kult» <input type="checkbox"/> «gøy» 	<p><i>Læreren avviser elevenes forslag og hemmer deres kreativitet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Påpeker hva som er realistisk <input type="checkbox"/> Viser ingen engasjement til elevene <input type="checkbox"/> Begrenser muligheter 	<p><i>Læreren stiller spørsmål for å forstå elevinnspill og for å avklare deres tenkning.</i></p>	<p><i>Stiller spørsmål som gir læreren innblikk i hvordan det går med aktiviteten for å få kontroll.</i></p>	<p><i>Læreren bruker spørsmål eller utsagn til å fremkalle tanker og ideer hos eleven. Bidrar til å videreutvikle elevenes ideer. Kan i noen tilfeller være veiledende slik at det læreren sier fører elevene i en bestemt retning.</i></p>	<p><i>Læreren bidrar til at elevene skaper eller videreutvikler ideer basert på deres erfaringer og kunnskaper.</i></p>

Jeg har valgt ut seks utdrag fra ulike elevdiskusjoner der lærerne tar del i diskusjonen. Din oppgave er å plassere kategorien du mener er mest beskrivende for hver av utdragene. Under hver av utdragene skriver du hvilke kategori du mener og gjerne hvorfor. Er du i tvil mellom flere så vil jeg at du skal informere om dette også.

Utdrag 1:

Lærer C: *Ok. Men hvis dere tenker sånn, teknologi er jo kjempestort. Kunne det vært at læreren ble byttet ut med roboter?*

Medstudents kategorisering med begrunnelse: ...

Utdrag 2:

Lærer D: *På skolen min så er det faktisk sånn at det er lyssensorer. Så hver gang det er for lyst, så går gardinene ned sånn.*

Medstudents kategorisering med begrunnelse: ...

Utdrag 3:

Lærer C: *Å, det hadde vært lurt!*

Medstudents kategorisering med begrunnelse: ...

Utdrag 4:

Lærer F: *En teknoknapp. Men hvis dere tenker mer på noe som er i klasserommet, et problem i klasserommet, og ikke i hele verden. Noe som kan løse noe som er i klasserommet.*

Medstudents kategorisering med begrunnelse: ...

Utdrag 5:

Lærer D: *Ja, så når du trykker så kommer det opp sånn?*

Medstudents kategorisering med begrunnelse: ...

Invitasjon til å delta i forskningsprosjekt om utforskende arbeidsmåter og programmering i naturfag

Formål med prosjektet

TRELIS er et forskningsprosjekt støttet av Norges forskningsråd der målet er å utdanne og videreutdanne naturfaglærere som kan bruke forskningsresultater til å utvikle egen undervisning og skape gode læringsmiljøer i naturfag for elevene. I prosjektet vil vi utvikle og undersøke utforskende arbeidsmåter og programmering i naturfaglærerutdanningen på høyskoler og universiteter, samt i skoler. Målet er å utvikle aktiviteter basert på forskning som lærerstudentene får erfare i lærerutdanningen, men som også er relevante i skolen. Derfor ønsker vi å gjennomføre aktivitetene og samle data i skoleklasser for å undersøke relevans og tilpassing til praksisfeltet.

Hva innebærer det å delta i undersøkelsen?

Du vil bli spurt om å gjennomføre aktiviteter fra prosjektet i egen klasse eller om å la forskere eller masterstudenter gjennomføre aktiviteter. Det vil bli gjort observasjoner fra noen av aktivitetene som blir gjennomført. Da kan det være aktuelt å ta lyd- eller videoopptak av oppgaver og diskusjoner i grupper, eller av fellesdiskusjoner, der du eller en masterstudent er lærer. Det kan og bli aktuelt å spørre om å intervju deg om hvordan aktivitetene fungerer. Da kan det være aktuelt å ta lydopptak av intervjuet. Vi ønsker å ta vare på observasjonsnotat

og lyd- og videoopptak for å kunne bruke dem i forskning for å få mer kunnskap om hvordan aktivitetene fungerer i skolen.

Hva skjer med informasjonen om deg?

Forskningsgruppa i prosjekt TRELIS vil behandle alle personopplysninger konfidensielt. De dataene som samles inn (observasjonsnotat og lyd- og videoopptak) vil kun deltakere i forskergruppa og masterstudenter ha tilgang til før alle opplysninger er anonymisert. Du vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjoner fra prosjektet. TRELIS vil bare benytte de innsamlede opplysningene til forskningsformål.

Alle opptak vil bli lagret ved OsloMet eller HVL i henhold til regler for datalagring. Innen desember 2024 vil alle lyd- og videoopptak og alt skriftlig materiale der du kan identifiseres med navn eller på annen måte, slettes eller anonymiseres. Innsamlede opplysninger som er anonymisert, kan lagres også etter dette tidspunktet med tanke på oppfølgingsstudier. Som forskere forholder vi oss til etiske regler om lagring og bruk av personopplysninger. Personverntjenester har fått melding om prosjektet og har anbefalt at det kan gjennomføres som beskrevet her.

Frivillig deltakelse – dine rettigheter

Det er frivillig å delta i undersøkelsen. Dersom du deltar i undersøkelsen, og så lenge du kan identifiseres i datamaterialet vårt, har du rett til å:

- Når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Hvis du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli slettet eller anonymisert.
- Få tilgang til, endre, eller slette all informasjon registrert om deg.
- Begrense bruken vår av dine personopplysninger.
- Få utlevert en kopi av de personopplysninger vi har om deg.
- Klage til personvernombudet ved Oslo Met eller til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

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

- TRELIS: Idar Mestad (telefon 99455834, imes@hvl.no, Kirsti Marie Jegstad (telefon 99239913, kimaje@oslomet.no)
- Personvernombud

- ved OsloMet: ingrid.jacobsen@oslomet.no
- ved HVL: Trine.Anikken.Larsen@hvl.no
- Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør, på epost (personverntjenester@sikt.no) eller telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Idar Mestad
Høgskulen på Vestlandet

Kirsti Marie Jegstad
OsloMet

Svarslipp

Jeg _____ har mottatt og forstått informasjon om TRELIS og har fått anledning til å stille spørsmål. Følgende samtykke baserer seg på informasjonen som er gitt.

- Jeg samtykker til at observasjonsnotat, lyd eller videoopptak fra undervisningsaktiviteter som jeg deltar i blir brukt i TRELIS

Dato og underskrift: _____

Invitasjon til å delta i forskningsprosjekt om utforskende arbeidsmåter og programmering i naturfag

Formål med prosjektet

TRELIS er et forskningsprosjekt støttet av NFR der målet er å utdanne og videreutdanne naturfaglærere som kan bruke forskningsresultater til å utvikle egen undervisning og skape gode læringsmiljøer i naturfag for elevene. I prosjektet vil vi studere forutsetningene for forskningsbasert lærerutdanning på høyskoler og universiteter, samt i skoler. Denne delen av datainnsamlingen undersøker hvordan lærere kan bruke utforskende arbeidsmåter eller programmering i naturfag på en god måte. Målet er å utvikle gode aktiviteter og undersøke om disse skaper engasjement og læring for dere elever.

Hva innebærer det å delta i undersøkelsen?

Læreren din/en masterstudent kommer til å gjennomføre aktiviteter i klassen din. Det vil sitte forskere eller masterstudenter i klasserommet som gjør observasjoner av aktivitetene. Da vil forskerne skrive ned noen av de tingene som skjer i klasserommet i observasjonsnotater. For at forskerne skal få med seg alt det viktige som skjer vil vi gjerne ta lyd- eller videoopptak mens du jobber med oppgavene i naturfag, og av diskusjoner i grupper eller i klassen. Vi vil også gjerne samle inn dine elevarbeider som for eksempel tekster du skriver eller powerpointpresentasjoner du lager. Vi er bare interessert i den delen av timen som handler om naturfag og vi kommer ikke til å ta observasjonsnotater av andre ting som skjer i klasserommet. Slike delene vil også bli slettet hvis de har kommet med på video-opptaket. Vi ønsker å ta vare på observasjonsnotat, elevarbeider og lyd- og videoopptak for å kunne bruke dem i forskning for å få mer kunnskap om hvordan lærere kan lage aktiviteter i naturfag som gir bedre læring for elevene. Det betyr at for eksempel at de undersøker hva som engasjerer elever når de jobber med naturfag, eller hvordan lærere kan legge opp til gode diskusjoner.

Etter timen kan du bli spurt om du vil bli intervjuet slik at du kan fortelle om hvordan du opplevde timen og hva du fikk ut av den. Da kan det og være aktuelt med lydopptak av intervjuet.

Hva skjer med informasjonen om deg?

Forskningsgruppa i prosjekt TRELIS vil behandle alle personopplysninger konfidensielt. De dataene som samles inn (elevarbeider, observasjonsnotat og lyd- og videoopptak) vil deltakere i forskergruppa eller masterstudenter ha tilgang til før alle opplysninger er anonymisert. Du vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjoner fra prosjektet. TRELIS vil bare benytte de innsamlede opplysningene til forskningsformål.

Alle opptak vil bli lagret ved Høgskulen på Vestlandet eller OsloMet i henhold til regler for datalagring. Innen juli 2025 vil alle lyd- og videoopptak og alt skriftlig materiale der du kan identifiseres med navn eller på annen måte, slettes eller anonymiseres. Innsamlede opplysninger som er anonymisert, kan lagres også etter dette tidspunktet med tanke på oppfølgingsstudier. Som forskere og masterstudenter forholder vi oss til etiske regler om lagring og bruk av personopplysninger. Personverntjenester har fått melding om prosjektet og har anbefalt at det kan gjennomføres som beskrevet her.

Frivillig deltakelse – dine rettigheter

Det er frivillig å delta i undersøkelsen. Dersom du deltar i undersøkelsen, og så lenge du kan identifiseres i datamaterialet vårt, har du rett til å:

- Når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Hvis du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli slettet eller anonymisert.
- Få tilgang til, endre, eller slette all informasjon registrert om deg.
- Begrense bruken vår av dine personopplysninger.

- Få utlevert en kopi av de personopplysninger vi har om deg.
- Klage til personvernombudet ved HVL, OsloMet eller til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

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

- TRELIS: Idar Mestad (telefon 99455834, imes@hvl.no, Kirsti Marie Jegstad (telefon 99239913, kimaje@oslomet.no)
- Personvernombud
 - ved OsloMet: ingrid.jacobsen@oslomet.no
 - ved HVL: Trine.Anikken.Larsen@hvl.no
- Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør, på epost (personverntjenester@sikt.no) eller telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Idar Mestad
Høgskulen på Vestlandet

Kirsti Marie Jegstad
OsloMet- Storbyuniversitetet

Svarslipp

Jeg _____ har mottatt og forstått informasjon om TRELIS og har fått anledning til å stille spørsmål. Følgende samtykke baserer seg på informasjonen som er gitt, og handler om observasjoner, elevarbeider, lyd- og videoopptak som er gjort i forbindelse med TRELIS-prosjektet.

- Jeg samtykker til at observasjonsnotat fra aktiviteter som jeg deltar i blir brukt i TRELIS
- Jeg samtykker til at mine elevarbeider fra aktiviteter som jeg deltar i blir brukt i TRELIS
- Jeg samtykker til lydopptak av klasserommet som jeg deltar i blir brukt i TRELIS

Dato og underskrift: _____