

*Tilretteleggelse for diskusjon i utforskende
undervisning*

Hvordan tilrettelegger lærere for at elevene skal diskutere og argumentere i utforskende undervisning?

Kristin Hagset



Masteroppgave i naturfagdidaktikk

Institutt for lærerutdanning og skoleforskning

Utdanningsvitenskapelig fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

Våren 2019

Masteroppgave i naturfagdidaktikk vår 2019

Tilretteleggelse for diskusjon i utforskende undervisning

Hvordan tilrettelegger lærere for at elevene skal diskutere og argumentere i utforskende undervisning?

Skrevet av Kristin Hagset

Ved institutt for lærerutdanning og skoleforskning

Utdanningsvitenskapelige Fakultet

Universitetet i Oslo

Våren 2019

© Kristin Hagset

2019

Tilretteleggelse for diskusjon i utforskende undervisning

Kristin Hagset

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

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo

Sammendrag

Denne oppgaven omhandler en studie med formål å undersøke hvordan lærere tilrettelegger for diskusjon og argumentasjon i utforskende undervisning. Studien har benyttet seg av videodatamateriale fra LISSI-studien, hvor helklassesamtaler fra tre norske ungdomsskoleklasser med tre ulike lærere har blitt observert. Analyseverktøyet PRACTISE har blitt benyttet for å besvare problemstillingen om hvordan lærere legger opp til diskusjon gjennom å stille åpne spørsmål, utfordre elevene til å begrunne utsagn, og koble elevutsagn sammen. PRACTISE inndeles i tre kategorier som belyser lærernes rolle (ASK, PRESS og LINK). Videre gir analyseverktøyet informasjon om hvordan elevene responderer på lærernes tilrettelegging for diskusjon. Resultatene av analysen viste at de tre lærerne i varierende grad tilrettela for diskusjon. Det var flest tilfeller av at lærerne stilte åpne spørsmål til elevene for å få frem flere elevutsagn, og en del tilfeller av at lærerne ba elevene begrunne eller utdype egne utsagn. Det å koble sammen elevutsagn var det de tre lærerne slet mest med å mestre. Dette resulterte i at elevene fikk få muligheter til å argumentere for eller imot andre elevers påstander, ved at lærerne i liten grad ba elevene kommentere hverandres utsagn. Elevene fikk dermed lite øvelse i å diskutere med andre, men en del øvelse i å argumentere for egne utsagn. Videre viste resultatene at elevene, selv i klassen med flest tilfeller av sammenkobling av elevpåstander, i liten til ingen grad kom med motargumenter eller utfordringer til andre elevers utsagn. Det var tilnærmet ingen uenighet i klasserommene. Avslutningsvis diskuteres årsaker for de observerte resultatene. Effekten av godt klassemiljø, grad av inkluderende utforskning, i hvilken grad det henvises til normer for diskusjon og hvorvidt spørsmålstillingen legger opp til uenighet omtales som relevante årsaker til de observerte resultatene og som faktorer lærere må tenke på ved tilretteleggelse for produktiv diskusjon i klasserommet.

Forord

Jeg vil først og fremst takke veileder Marianne Ødegaard for å være akkurat det jeg trenger i en veileder. Det er sjelden man finner noen som har den perfekte balansen mellom veiledning og frihet slik hun har gitt meg. Det har gjort det å skrive master til en trivelig, lærerik og ikke minst utforskende opplevelse, noe jeg vil ta med meg inn i rollen som lærer.

Å skrive master om noe så relevant, noe jeg finner interessant og dagsaktuelt, har vært en frisk og spennende avslutning på et teoritunget realfaglig studie. Det å skrive oppgaven og kjenne på hvor mye jeg engasjerer meg for nettopp lærerrollen har vært en god bekreftelse på at jeg har tatt riktig yrkesvalg.

Takk til Universitet i Oslo for å gi meg muligheten til å bli akkurat det jeg vil.

Jeg håper denne oppgaven kan inspirere andre slik det å skrive den har inspirert meg.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	1
2	Teori og relevant forskning	4
2.1	Utforskende undervisning.....	4
2.2	Utfordringer ved utforskende undervisning.....	6
2.3	Diskusjon og argumentasjon i utforskende undervisning.....	8
2.4	Lærerens rolle i helklassesamtalen.....	10
2.5	Analyseverktøy	12
2.6	Relevant forskning	14
2.6.1	Dialogisk undervisning og utforskende samtaler.....	14
2.6.2	Lærerens spørsmålstilling: Tradisjonell VS Utforskende	16
2.6.3	Tilretteleggelse for argumentasjon.....	17
2.6.4	Lærerens intervensjoner i elevenes argumentasjon.....	18
3	Metode	20
3.1	LISSI-prosjektet	20
3.1.1	Valg av skoler	21
3.1.2	Videodata som metode	21
3.1.3	Innsamling av videodata.....	22
3.2	Valg av datamateriale i oppgaven	23
3.2.1	Klasse A.....	24
3.2.2	Klasse B.....	24
3.2.3	Klasse C.....	25
3.3	Validitet og reliabilitet.....	25
3.4	Etiske betraktninger.....	27
4	Analyse.....	30
4.1	Analyseverktøyet.....	30
4.1.1	Egenskaper.....	31
4.1.2	Kategoriene	31
4.1.3	Tilpasning av analyseverktøyet.....	33
4.2	De tre lærerfokusede kategoriene	33
4.2.1	ASK.....	33
4.2.2	PRESS	36

4.2.3	LINK.....	38
4.3	De tre elevfokuserte kategoriene.....	40
4.3.1	EXPLAIN/CLAIM.....	41
4.3.2	CO-CONSTRUCTING	42
4.3.3	CRITIQUE.....	43
4.4	Metode for analyse	44
4.5	Fremstilling av analysen.....	45
5	Resultater.....	46
5.1	Presentasjon av analyse	46
5.1.1	Klasse A.....	46
5.1.2	Klasse B	51
5.1.3	Klasse C.....	55
6	Diskusjon.....	61
6.1	Klassene oppsummert.....	61
6.2	Forskningsspørsmålene	63
6.2.1	Lærerens spørsmålstilling av åpne spørsmål	63
6.2.2	Lærerens krav om begrunnelse og evidens for utsagn	65
6.2.3	Lærerens kobling av elevenes utsagn.....	68
6.3	Lærerens rolle i å tilrettelegge for diskusjon og argumentasjon i utforskende undervisning.....	70
7	Konklusjon og implikasjoner	73
	Litteraturliste.....	76
	Vedlegg A – Samtykkeskjema elev/foresatte	81
	Vedlegg B – Samtykkeskjema lærer	84
	Tabell 1: Rubrikk for analyse av ASK.....	35
	Tabell 2: Rubrikk for analyse av PRESS.....	37
	Tabell 3: Rubrikk for analyse av LINK.	39
	Tabell 5: Rubrikk for analyse av CO-CONSTRUCTING.....	42
	Tabell 6: Rubrikk for analyse av CRITIQUE.	43
	Tabell 7: Analyse av klasse A med kategorier tildelt score 0-4 for segment 1 og 2.	48
	Tabell 8: Analyse av klasse B med kategorier tildelt score 0-4 for segment 1 og 2.	52
	Tabell 9: Analyse av klasse C med kategorier tildelt score 0-4 for segment 1 og 2.	56

1 Innledning

Utforskende undervisning har vært et kjent begrep i skolen i årevis, men tas stadig opp til diskusjon, nå nylig i forbindelse med fagfornyelsen fra 2020. Slik utdanningsdirektoratet selv skriver: «Samfunnet og arbeidslivet endrer seg med ny teknologi, ny kunnskap og nye utfordringer. Vi trenger barn og unge som reflekterer, er kritiske, utforskende og kreative» (Utdanningsdirektoratet, 2018). Dette er egenskaper vi knytter opp mot utforskende undervisning hvor elevene må være løsningsorienterte, se temaer fra ulike sider, og gjennom undersøkelser og samtale komme frem til en felles konklusjon. Diskusjon har en viktig rolle i utforskende undervisning. Gjennom diskusjon må elevene ta stilling til, utdype og argumentere for og imot egne og andres påstander i et forsøk på å oppnå en kollektiv forståelse. Slike utforskende samtaler kan bidra til å veilede elevenes læring og hjelpe de utvikle egen argumentasjon (Mercer & Howe, 2002; Mercer & Littleton; 2007b; Osborne et.al, 2016, 2019).

Det Mercer og Littleton (2007b) definerer som utforskende samtaler vil være tett knyttet opp mot det Osborne et.al. (2016, 2019) omtaler som produktiv diskusjon, som er et begrep som vil vektlegges i denne oppgaven. Produktiv diskusjon er diskusjon hvor elevene får rom for å være nettopp reflekterende, kritiske, utforskende og kreative slik Utdanningsdirektoratet (2018) mener samfunnet trenger de til å være. Likevel, på tross av at samfunnet er i utvikling og en rekke studier viser til gunstigheten av diskusjon i klasserommet, viser flere studier at produktiv diskusjon som gir elevene mulighet til å utvikle egen argumentasjon i liten grad vektlegges i undervisningen (Duschl & Osborne, 2002; Mork, 2005) Det vises til manglende tid satt av til diskusjon og konsolidering (Klette, 2013) og utfordringer som at lærere ikke får øvd seg nok på å stille spørsmål som legger opp til produktiv diskusjon (Chin, 2007), og usikkerhet rundt hvordan de skal håndtere elevenes argumentasjon i diskusjoner (Mork, 2005).

På bakgrunn av at studier viser at diskusjon og argumentasjon er viktig, og at utforskende undervisning er et aktuelt tema i forbindelse med fagfornyelsen fra 2020, ønskes det i oppgaven å besvare problemstillingen:

Hvordan tilrettelegger lærere for at elevene skal diskutere og argumentere i utforskende undervisning?

LISSI-prosjektet er et pågående prosjekt finansiert av Utdanningsdirektoratet, som ser på utforskende undervisning i norske skoler. I forbindelse med LISSI-prosjektet har det blitt samlet inn videodata fra mange ulike klasserom på 4. og 8. trinn. I denne oppgaven vil tre undervisningstimer fra tre ulike skoler filmet i LISSI-prosjektet, benyttes for å belyse problemstillingen ovenfor.

Formålet med oppgaven er å få en økt forståelse for hva lærere gjør for å tilrettelegge for diskusjon og argumentasjon i utforskende undervisning, og samtidig diskutere hva som ikke gjøres og hva som kan gjøres annerledes. Dette i et ønske om å utvikle egen og andres lærerprofesjonalitet og få mer kunnskap om diskusjon og argumentasjon i utforskende undervisning, nå som vi snart går inn i fagfornyelsen fra 2020. Det er lærerens rolle som vil vektlegges i oppgaven. Selv om det vil drøftes hvordan elevene responderer på lærerens tilretteleggelse for diskusjon og argumentasjon, vil ikke kvaliteten på elevenes argumenter diskuteres.

Med vekt på lærerens rolle er forskningsspørsmålene i oppgaven som følger:

- 1) Hvordan og i hvilken grad stiller lærere åpne spørsmål i den hensikt å få ulike elevresponser?
- 2) Hvordan og i hvilken grad utfordrer lærere elevene til å støtte opp utsagnene deres med bevis og/eller argumentasjon?
- 3) Hvordan og i hvilken grad kobler lærere elevenes ulike ideer og synspunkter opp mot hverandre på en måte som bidrar til å bygge opp under og utvikle diskusjonen?

Forskningsspørsmålene skal belyse problemstillingen om hvordan lærere tilrettelegger for diskusjon og argumentasjon i utforskende undervisningstimer, og vil omhandle de tre undervisningstimene som er observert. Forskningsspørsmålene er laget med bakgrunn i analyseverktøyet PRACTISE som benyttes i oppgaven og definisjonen på produktiv diskusjon gitt av Osborne et.al. (2016, 2019).

I oppgaven vil det først vises til teori og relevant forskning om diskusjon og argumentasjon i utforskende undervisning. Metoden for observasjon av videodata vil bli presentert etterfulgt av forklaring på analyseverktøyet PRACTISE og hvordan det er benyttet i oppgaven.

Resultatene av analysen vil diskuteres med bakgrunn i teorien i et forsøk på å besvare forskningsspørsmålene og den overordnede problemstillingen.

2 Teori og relevant forskning

I dette kapittelet vil teori og relevant forskning for oppgaven presenteres. Det vil drøftes hvorfor det er viktig å se på hvordan læreren legger opp til diskusjon gjennom først å presentere hva som menes med utforskende undervisning, hva som legges i ordene produktiv diskusjon og argumentasjon, og videre hvilken rolle læreren har i å tilrettelegge for å oppnå produktiv diskusjon i utforskende undervisning.

2.1 Utforskende undervisning

Hva utforskende undervisning er og hvordan det defineres i denne oppgaven vil nå diskuteres. Det er lite tvil om at utforskende undervisning fremdeles er et noe vagt begrep, og om alle norske lærere ble spurt om hvordan de definerte utforskende undervisning kan det antas at det ville gitt et bredt spekter av svar. Keys og Bryan (2001) mener at dette ikke nødvendigvis er problematisk, da de påstår at utforskende undervisning ikke skal være en bestemt undervisningsmetode eller lærerplanmodell, men skal få lærerne til å engasjere seg i å utføre utforskende undervisning på en måte som passer med egne verdier og lærerstil. Likevel kan man spørre seg hvordan man skal kunne vurdere kvaliteten på diskusjonen i utforskende undervisning dersom man ikke har noen klar definisjon på hva utforskende undervisning er. Hvordan utforskende undervisning defineres i denne oppgaven og i LISSI-prosjektet vil nå beskrives.

Abd-El-Khalick et. al. (2004) skiller mellom utforsking for å oppnå kunnskap om noe og utforsking for å lære om naturvitenskapelige metoder. Abd-El-Khalick et. al. (2004) definerer dette som «inquiry as means» og «inquiry as ends». Utforsking for å oppnå kunnskap (inquiry as means) er utforsking gjort i den hensikt å hjelpe elevene å utvikle forståelse for vitenskapelig innhold. De utforsker et tema for å forstå dette temaet bedre (Abd-El-Khalick et. al, 2004). Et eksempel kan være et forsøk hvor man lager knallgass. Dette gjøres gjennom elektrolyse av vann, og kan være gjort i den hensikt å lære elevene om hvordan gasser reagerer med hverandre, eller for å forklare redoksreaksjoner. Formålet med forsøket er å lære elevene om de vitenskapelige konseptene bak det som observeres i forsøket. Utforsking for å lære om naturvitenskapelige metoder (inquiry as ends) omhandler at elevene skal lære seg å

jobbe utforskende og utvikle utforskende evner, som å identifisere problemer, lage forskningsspørsmål, designe forsøk og formulere hypoteser og konklusjoner (Abd-El-Khalick et.al., 2004). Elevene skal slik lære seg å jobbe som forskere, da det nettopp er disse metodene forskere benytter i sitt arbeid. Ser man på knallgassforsøket som utforsking for å lære naturvitenskapelige metoder, kan formålet være å la elevene jobbe utforskende med hvordan de skal vurdere resultatene, lage en hypotese på forhånd eller arbeide med kilder som støtter opp under resultatene deres. Utforskende undervisning kan dermed ifølge Abd-El-Khalick et. al. (2004) ha to ulike formål. Det kan være å jobbe utforskende som en metode for å konstruere forståelse og kunnskap, og det kan være å jobbe for at elevene skal utvikle utforskende evner til senere bruk. Det vil her argumenteres for at de to formene for utforsking ikke nødvendigvis utelukker hverandre, da formålet kan være både å utvikle konseptuell forståelse og utforskende evner gjennom samme utforskende aktivitet.

Begrepet «Scientific Literacy» er relevant for utforskende undervisning. Keys og Bryan (2001) påstår at evner knyttet til scientific literacy inkluderer å identifisere og stille spørsmål, designe og gjennomføre utforsking og analysere data og bevis. Ikke ulikt hvordan Abd-El-Khalick et. al. (2004) definerte utforskende undervisning. Videre defineres scientific literacy i PISA-undersøkelsen som aktiv deltakelse i samfunnet, evne til å ta gode valg og evne til å forstå debatter mellom fageksperter (Kjærnsli & Jensen, 2016). Det understrekes at det å ha scientific literacy krever både faglige kunnskaper og engasjement (Kjærnsli & Jensen, 2016). Roberts (2007) definerer to visjoner for scientific literacy. Visjon I omhandler selve produktene og prosessene i naturvitenskap, og er ifølge Roberts (2007) literacy innad naturvitenskap, eller enklere sagt kunnskap om naturvitenskap. Visjon II omhandler literacy i hverdagen, eller det Roberts (2007) omtaler som literacy i naturvitenskapelig relaterte situasjoner, som også omhandler andre temaer og fagområder. Visjon I og II kan sammenlignes med det Phillips og Norris (2002) omtaler som literacy i «derived sense» og «fundamental sense». Literacy i «derived sense» omhandler å ha kunnskap og være utdannet i naturvitenskap (Phillips & Norris, 2002), slik Roberts (2007) definerte Visjon I, mens literacy i «fundamental sense» omhandler lesing og skriving når innholdet er naturvitenskapelig (Phillips & Norris, 2002). De argumenter for at literacy i «fundamental sense» er helt essensielt for å kunne utvikle forståelse for naturvitenskap og for å kunne sette seg inn i naturvitenskapelige debatter. Med det kan det sies at literacy i dens «fundamental sense» er nødvendig for å oppnå Roberts (2007) visjon II. Naturvitenskapelige debatter som krever

scientific literacy kan ofte være det som omtales som sosiovitenskapelige problemstillinger. Sosiovitenskapelige problemstillinger er spørsmål samfunnet og enkeltindivider må ta stilling til. De kjennetegnes ved å ikke ha noen enkle løsninger, og at de krever at man tar hensyn til sosiale, økonomiske og/eller miljømessige aspekter (Sadler, 2004; Zeidler & Nichols, 2009). Sosiovitenskapelige problemstillinger vil kunne være sentrale i utforskende undervisning hvor elevene må benytte seg av egenskaper knyttet til scientific literacy. I denne oppgaven vil det å være scientific literate anses som å ha gode utforskende evner i naturfag. Elevene klarer å sette seg inn i naturvitenskapelige diskusjoner, og forstå og diskutere disse på bakgrunn av at de har literacy i både «derived» og «fundamental» sense.

Utforskende undervisning defineres i oppgaven som både utforskning for å oppnå kunnskap og utforskning for å lære om naturvitenskapelige metoder, slik Abd-El-Khalick et. al. (2004) definerte de to formålene med utforskning. I tillegg vil begrepet inkluderende utforskning omtales i diskusjonsdelen av oppgaven. Dette omhandler i hvilken grad elevene er deltagende i utforskningen, hvorvidt de ser noen andre gjøre utforskningen eller aktivt gjennomfører utforskningen selv. Undervisningen vil defineres som utforskende, uavhengig av om formålet er å lære elevene om et bestemt tema eller å lære de hvordan en forsker arbeider, så lenge undervisningen inneholder utforskende elementer. Hva som menes med utforskende elementer kan defineres ut fra kompetansemålene i Forskerspiren (Utdanningsdirektoratet, 2013). Forskerspiren legger vekt på mange prosesser som inngår i utforskende arbeidsmåter. Et kompetansemål omhandler å kunne lage hypoteser, planlegge og gjennomføre forsøk. Videre må elevene kunne innhente og bearbeide data og være kildekritiske til egne og andres valg av kilder. Kompetansemålet som er mest relevant for denne oppgaven, er hvordan elevene må kunne identifisere argumenter og påstander, vurdere disse kritisk, og ha forståelse for hvorfor argumentasjon og uenighet er viktig for naturvitenskapen. Hva som menes med diskusjon og argumentasjon og deres rolle i utforskende undervisning vil diskuteres videre i senere avsnitt, men nå først vil noen utfordringer ved utforskende undervisning i dagens skole presenteres.

2.2 Utfordringer ved utforskende undervisning

På tross av at utforskende undervisning har vært diskutert i norsk skole i mange år, vil det argumenteres for at det fremdeles er utfordringer knyttet til undervisning med utforskende

arbeidsmåter. I oppgaven vil det som tidligere nevnt påstås at utforskende undervisning er et noe vagt begrep, hvor vi mangler en felles forståelse for hva det er, og at det fremdeles er behov for forskning på hvordan utforskende undervisning gjennomføres i norsk skole i dag. Den mest sentrale utfordringen for denne oppgaven vil være for lite vektlegging av etterarbeid i utforskende undervisning og manglende diskusjon av utforskingen. Denne utfordringen er bakgrunnen for valg av problemstilling i oppgaven.

Begrepet utforskende undervisning eller det engelske begrepet «inquiry» har eksistert lenge, men kom inn i norsk skole med Forskerspiren i 2006 (Utdanningsdirektoratet, 2013), hvor utforskende arbeidsmåter ble vektlagt, og formålet var å lære elevene hvordan man jobber som en forsker. Utforskende undervisning er likevel fremdeles under en prosess hvor det skapes en felles forståelse for hva begrepet betyr og hva som er kjennetegn på utforskende undervisning. Utforskende undervisning kan være så mangt. Det kan ha ulike formål som Abd-El-Khalick et. al. (2004) viser til, og det kan være mange ulike kompetanser som anses som utforskende, slik vi ser under Forskerspiren (Utdanningsdirektoratet, 2013). Dette kan gjøre det vanskelig å forske på utforskende undervisning, og med det si noe om hvordan utforskende undervisning fungerer i skolen og hva som skiller god og mindre god utforskende undervisning. Undersøkelser som PISA har gjort kvantitative studier hvor elever har rapportert tilfeller av utforskende undervisning, som viser marginalt dårligere resultater hos elever som viser til mye bruk av utforskende arbeidsmåter (Kjærnsli & Jensen, 2016). Disse resultatene vil ikke diskuteres ytterligere i oppgaven, men omtales her for å vise til hvordan det kan være vanskelig å forske på resultater av utforskende undervisning, da vi ikke vet nok om hvordan undervisningen defineres og gjennomføres på hver skole. Kvantitative undersøkelser sier ikke noe om hvordan de utforskende aktivitetene er gjennomført, som i hvilken grad utforskingen har blitt kombinert med teorigjennomgang eller hvordan undervisningen er strukturert.

Det kan argumenteres for at det må forskes mer på hvordan utforskende undervisning gjennomføres og hva lærerne og elevene gjør i undervisningen, før det kan sies noe om hvor gunstig utforskende undervisning er for elevers faglige resultater. Klette (2013) viser til viktigheten av etterarbeid i undervisning, den såkalte konsolideringen hvor fagstoffet gjennomgått i timen oppsummeres og diskuteres. Etterarbeid og diskusjon har ved enkelte studier vist seg å være mangelfull ved utforskende undervisning, som i prosjektet

«Forskerføtter og leserøtter» (Ødegaard et.al., 2013). I studien var tidsbruk en utfordring ved at det ikke ble satt av nok tid til diskusjon av utforskningen i etterkant av det utforskende arbeidet, noe som ifølge Klette (2013), er et gjennomgående problem i norsk skole, hvor det ikke settes av nok tid til konsolidering. Det anses som nevnt over et behov for mer forskning på kvaliteten på utforskende undervisning og hvordan det gjennomføres i norske skoler i dag. Da studier viser manglende vekt på og tid avsatt til diskusjon i etterkant av utforskningen, har det i denne oppgaven vært ønskelig å se på nettopp bruk av diskusjon og argumentasjon i helklassesamtalen i utforskende undervisning. I neste delkapittel vil diskusjon og argumentasjon og deres rolle i utforskende undervisning defineres.

2.3 Diskusjon og argumentasjon i utforskende undervisning

Før diskusjonens og argumentasjonens rolle i utforskende undervisning kan diskuteres, må begrepene defineres slik de benyttes i denne oppgaven. Dette gjøres gjennom å vise til teori på hvordan diskusjon og argumentasjon bør være i en utforskende aktivitet.

Fra et sosiokulturelt perspektiv anses bruk av samtale i undervisningen å utvikle elevers kunnskap både gjennom kollektiv og individuell tenkning (Mercer & Howe, 2012). Det omhandler ikke bare hvordan elevene lærer gjennom interaksjon med hverandre, men hvordan en kollektiv forståelse oppstår i klasserommet. Gjennom diskusjon i utforskende undervisning er det ønskelig at elevene individuelt og sammen med andre elever kan komme frem til løsninger på problemer. For at elevene skal oppnå dette må det tas stilling til hvordan klasseromsamtalen forekommer og hvordan denne tilrettelegger for utforsking og argumentasjon. Mercer & Howe (2012) viser til hvordan elevenes læring kan påvirkes av måten læreren stiller spørsmål. I dagens skole tenderer lærer-elev-interaksjon fremdeles til å være i form av 'lukkede' spørsmål (Mercer & Howe, 2012). Slike spørsmål kjennes som tilnærmingen IRE (initiate, response, evaluate), definert av Edwards og Mercer (1987) og Lemke (1990). IRE kjennetegnes ved spørsmål som kun åpner for korte, enkle svar som enten er riktig eller galt (Edwards & Mercer, 1987). Det spilles ikke videre på ulike elevresponser. Slik spørsmålsstilling gir ifølge Cazden (2001) begrenset læringsutbytte sammenlignet med spørsmål der elever blir bedt om å begrunne og utdype svarene sine, komme med faglig relevante eksempler eller på andre måter utfordres faglig. Et annet problem som Osborne et.

Al. (2016, 2019) formidler med IRE-tilnærmingen er at spørsmålet avgrenses til en gitt elev og reduserer da også muligheten for diskursive og kognitive utfordringer for de andre elevene. Spørsmål hvor elevene blir bedt om å utdype ideene sine kan ifølge Mercer & Howe (2002) inkludere flere elever, veilede elevenes læring og lære de å utvikle egen argumentasjon.

I denne oppgaven vil begrepet produktiv diskusjon benyttes. Dette er et begrep lånt fra Osborne et.al. (2016, 2019) som mener konstruksjon av kunnskap hos elever krever at man kan beskrive, forklare, argumentere for og kritisere påstander om et tema, og at diskusjonen om temaet slik skaper forståelse. Produktiv diskusjon vil her sammenlignes med det Mercer & Littleton (2007b) omtaler som 'exploratory talk' eller utforskende samtaler. I utforskende samtaler mellom to eller flere parter engasjerer partene seg kritisk og konstruktivt til hverandres ideer, hvor det tas stilling til, for og imot, egne og andres påstander. Slik stiller den utforskende samtalen krav til elevenes argumenterende evner. Med argumentasjon menes elevenes bruk av evidens og påstander som støtter opp under eller motsier egne og andres utsagn. For å kunne defineres som utforskende samtaler kreves det tilstedeværelse av konstruktiv argumentasjon. Konstruktiv argumentasjon motsetter seg den argumentasjonen, eller fraværet av den, man ser i disputerende samtaler (disputational talk) og kummulative samtaler (cummulative talk) (Mercer & Littleton, 2007b), som vil presenteres under 2.6 Relevant forskning. Produktiv diskusjon skal også ifølge Keefer et. al. (2000, ref. Mercer & Littleton, 2007b) inkludere en form for utvikling i elevenes forståelse av problemet/temaet som blir diskutert. Dette reflekteres i sosiokulturell teori om at samtalen skal bidra til å utvikle individuell og kollektiv forståelse (Mercer & Littleton, 2007b). Produktiv diskusjon starter med spørsmål som legger opp til slike utforskende samtaler i klasserommet. Disse spørsmålene vil omtales som produktive spørsmål. Med produktive spørsmål mener Chin (2006) spørsmål som utfordrer elevene til å vurdere egne og andres påstander gjennom å diskutere ideer, begrunne og bevise utsagn, se kontraster og likheter og konkludere basert på dette. Fishman et.al (2017) sitt analyseverktøy PRACTISE som er benyttet i oppgaven, og presenteres under kapittel 4 Analyse, går nettopp på å identifisere produktiv diskusjon og produktive spørsmål slik de er definert over. Verktøyet vektlegger da hvordan læreren legger opp til produktiv diskusjon og hvordan elevene responderer på dette. Konkret hva Fishman et.al. (2017) og Osborne et.al. (2016, 2019) definerer som produktiv diskusjon vil omtales i 2.5 Analyseverktøyet som beskrives i detalj i kapittel 4.

På bakgrunn av teorien over vil det påstås at produktiv diskusjon i form av utforskende samtaler står sentralt i utforskende undervisning. Når begrepet produktiv diskusjon omtales i denne oppgaven er det altså diskusjon med bruk av argumentasjon. Videre vil det påstås at læreren har et ansvar for å tilrettelegge for slike produktive diskusjoner, da undervisningen må legge opp til helklassesamtaler hvor elever får diskutere egne og andres utsagn. Lærerens rolle og hvordan læreren kan tilrettelegge for produktiv diskusjon vil nå presenteres.

2.4 Lærerens rolle i helklassesamtalen

Det har blitt forsket mye på at læreren har en stor betydning for elevenes læring, men ifølge Grossman et.al. (2013) er det fremdeles lite fokus på hvilke konkrete ting læreren gjør som bidrar mest til å øke elevenes prestasjoner. Grossman et. al. (2013) viser til at ulikheter i forberedelser og utdanning kan ha en betydning, men de påstår at fokuset på dette bare undervurderer viktigheten av hva som foregår i klasserommet. Lærerens viktigste rolle i utforskende undervisning er, ifølge Kennedy & Odell (2014), å flytte fokuset fra å være lærersentrert til å være elevsentrert, det vil si at elevene har en aktiv og engasjert rolle i undervisningen og helklassesamtalen. De konkluderte i sin studie med at utforskende aktiviteter, argumentasjon og resonnering fremmet elevengasjement og læringsutbytte. Også Ødegaard et. al. (2016) viste gjennom sin studie «Forskerføtter og Leserøtter» at elevene ble engasjerte når de jobbet med utforskende aktiviteter. Samtale mellom lærer og elever av god kvalitet er ifølge Mercer & Howe (2012) en stor mulighet for å engasjere elevene i utforskning, og med det utvikle elevenes argumenterende evner i tillegg til skoleprestasjoner. I den produktive diskusjonen slik den ble definert over vil elevene være mer delaktige i undervisningen ved at elevene blir kognitivt utfordret til å vurdere egne og andres utsagn, og spille videre på disse i diskusjonen. I en slik diskusjon er ikke læreren bare en som underviser, men en som legger til rette for at elevene skal utforske og utvikle egen forståelse gjennom samtale (Mercer & Littleton, 2007b). I denne oppgaven vil det altså ses på lærerens ansvar for å legge opp til produktiv diskusjon og hvordan dette gjøres.

Hvordan skal man som lærer kunne tilrettelegge for produktiv diskusjon i helklassesamtalen? Først og fremst må læreren ha et klart formål med helklassesamtalen og dette formålet bør videreformidles til elevene. Formålet med samtaler i klasserommet kan være så mangt. Slik Abd-El-Khalick et.al. (2004) definerte utforskende undervisning, kan formålet være både å

utvikle konseptuell forståelse og utvikle utforskende evner, her gjennom diskusjon. Et overordnet mål med diskusjonen kan være å lære elevene å diskutere på en produktiv måte som tillater ulikheter, kritisk tenkning og respekt ovenfor andres meninger (Christensen & Stokke, 2015). For å oppnå dette formålet må helklassesamtalen være dialogisk og tillate ulike elevers synspunkter gjennom interaktiv samtale. En dialogisk lærer ser på diskusjon som en mulighet for å utforske ulike ideer og perspektiver for å oppnå en felles forståelse (Mortimer & Scott, 2003). Dialogiske, interaktive samtaler er samtaler hvor flere elever kommer med innspill, og læreren spiller videre på elevenes utsagn som kan bidra til større elevdeltakelse (Christensen & Stokke, 2015). I denne sammenheng har man ofte vektlagt betydningen av å stille autentiske spørsmål, og sørge for opptak og høy verdisetting av elevsvar (Christensen & Stokke, 2015). Videre har læreren et stort ansvar for å utøve god klasseledelse og hjelpe elevene med å holde en rød tråd, tross at læreren selv ikke vet hvor samtalen fører hen, noe som bidrar til å gjøre den utforskende gjennom at læreren er deltagende i utforskningen (Christensen & Stokke, 2015; Osborne et.al, 2016, 2019)).

En viktig rolle læreren har i å tilrettelegge for produktiv diskusjon er å opprette et godt klassemiljø (Osborne et.al., 2016, 2019). Viktigheten av godt klassemiljø, eller det som på engelsk kalles «supportive climate», er ifølge Blikstad-Balas, Klette og Roe (2015) en forutsetning for at læring skal kunne skje. Når de i sin studie vurderte klassemiljøet så de på om helklassesamtalen var basert på gjensidig respekt som gir mulighet for at elevene kunne uttrykke seg, og hvorvidt klasseledelse var utført godt. En måte å oppnå et slikt klassemiljø på kan være å etablere normer for hvordan klassen skal kommunisere under diskusjoner. Mercer & Littleton (2007b) viser i sin studie til hvordan lærerne snakker eksplisitt med elevene om hva som regnes som god, produktiv diskusjon, og samhandler deretter med elevene om å utvikle normer for slik diskusjon. De påstår at å utvikle normene sammen med elevene gir elevene større eierskap og forståelse for hvordan diskusjonen skal foregå, og utøver den deretter. Læreren må kunne henviser til de og modellere de under helklassesamtalen for å sørge for at diskusjonen gjennomføres som ønsket (Mercer & Littleton, 2007b, Osborne et. al., 2016, 2019). Eksempler på slike normer er å vise respekt for alles utsagn og at ingen svar eller meninger er feil, så lenge de begrunnes. Dette anser Mercer & Littleton (2007b) som helt nødvendig for at elevene skal gi uttrykk for egen forståelse uten å frykte personlig kritikk. Læreren har et ansvar for å opprette et godt klassemiljø, men hvorvidt et godt miljø, og det å være en pedagogisk dyktig lærer er nok til å skape gode helklassediskusjoner er ikke sikkert.

Det kan i tillegg vurderes om læreren er avhengig av god faglig forståelse for å kunne oppnå produktive diskusjoner. Baumert et.al. (2010) viser til studier på at en manglende faglig forståelse, i deres studie i matematikk, hemmer lærerens kapasitet til å forklare og presentere innhold til elevene på en forståelig måte. Slik manglende trygghet hos læreren i klasserommet kan ifølge Blikstad-Balas et.al. (2015) bidra til mindre gode helklassesamtaler. Slik kan manglende faglig trygghet hos læreren også påvirke klasseromsamtalen og gjøre læreren mindre egnet til å tilrettelegge for produktive diskusjoner. Da mange lærere i dagens skole underviser i fag de ikke har full undervisningskompetanse i, og dermed trolig føler seg mindre trygge på, kan dette være en faktor som bidrar til å redusere den produktive diskusjonen i mange klasserom.

Oppsummert har læreren en viktig rolle i å opprette et godt klassemiljø som tillater dialogiske helklassesamtaler med produktiv diskusjon, slik produktiv diskusjon ble definert i delkapittel 2.3. På bakgrunn av dette, og teori om at det er manglende tidsbruk og kvalitet på diskusjon ved utforskende undervisning, er det ønskelig å studere hvordan lærere legger opp til produktiv diskusjon ved utforskende undervisning i klasserommet. Dette vil i denne oppgaven gjennomføres ved hjelp av analyseverktøyet som nå kort vil presenteres før det videre forklares i detalj i kapittel 4.

2.5 Analyseverktøy

I oppgaven er det ønskelig å se på hvordan læreren legger opp til produktiv diskusjon i klasserommet. Dersom det skal være mulig å se på kvaliteten på helklassesamtaler og diskusjonen som forekommer, må det være en måte å identifisere og vurdere kvaliteten på ulike aspekter ved helklassesamtalen. Dette er nødvendig for å kunne si noe om hva læreren og elevene gjør som gir produktiv diskusjon. Det finnes mange analyseverktøy som ser på helklassesamtaler, diskusjon og argumentasjon i klasserommet. Blant de mest kjente analyseverktøyene for å analysere argumentasjon er Stephen Toulmin's modell, som analyserer hvordan et argument er bygget opp. I denne oppgaven er det derimot ikke ønskelig å se på hvordan argumentasjonen og diskusjonen er bygget opp, men om de forekommer og hva læreren gjør for å tilrettelegge for det. Det var derfor ønskelig å finne et analyseverktøy som fokuserte spesifikt på hva læreren gjør under helklassesamtalen.

Analyservektøyet PRACTISE er vist til i Fishman et. al. (2017) og har blitt benyttet i denne oppgaven. Osborne et.al. (2016, 2019) viser til at det er få verktøy som ser på helklassesamtaler i naturfagsundervisning. Analyseverktøy fra andre fagdisipliner de viser til, og anser som godt egnede analyseverktøy for å se på kvaliteten på klasseromssamtaler, er PLATO (Protocol for Language Arts Teaching Observations) av Grossman et.al. (2013) og IQA (Instructional Quality Assessment) av Boston (2012). Begge er spesifikke for egen fagdisiplin, henholdsvis språk og matematikk. IQA er likevel kanskje best egnet for å vurdere diskusjonens kvalitet og har derfor ifølge Osborne et. al. (2016) blitt benyttet som inspirasjon til PRACTISE.

PRACTISE er utviklet med formålet om å analysere klasseromsamtaler i naturfag på en reliabel og valid måte. Dette analyseverktøyet ble valgt til oppgaven da verktøyet analyserer hvordan, og i hvilken grad læreren legger opp til produktiv diskusjon i undervisningen. Fishman et. al. (2017) har delt inn lærerens metoder i tre kategorier som gis en score fra 0-4 etter grad av bruk og kvalitet på metoden. Disse kategoriene er ASK, PRESS og LINK. ASK omhandler hvordan og i hvilken grad læreren stiller åpne spørsmål som tillater ulike og flere elevresponser. Åpne spørsmål skiller seg fra IRE-spørsmål slik Edwards og Mercer (1987) definerte det, og legger som Osborne et. al. (2016, 2019) skriver, opp til at flere elever kan komme med innspill og slikt kognitivt utfordres i undervisningen. PRESS omhandler hvordan og i hvilken grad læreren utfordrer eleven eller andre elever til å underbygge en påstand gjennom å utdype og komme med begrunnelse og evidens for utsagnet. Slik Mercer & Howe (2002) påstår kan dette hjelpe elevene å utvikle egen argumentasjon, da de må argumentere for og imot egne og andres utsagn. Til slutt er det LINK, som omhandler hvordan og i hvilken grad læreren setter elevenes utsagn opp mot hverandre. Dette gjøres for å få flere elevinnspill og utvikle diskusjonen videre, slik Christensen og Stokke (2015) viser til at læreren holder en rød tråd gjennom diskusjonen. I analyseverktøyet er det altså kategoriene ASK, PRESS og LINK som viser til hva læreren gjør for å tilrettelegge for produktiv diskusjon.

PRACTISE ser også på hvordan elevene responderer på hvordan læreren legger opp til produktiv diskusjon, og ser dermed på i hvilken grad elevene har en produktiv diskusjon. Fishman et. al. (2017) har delt elevenes produktive diskusjon inn i tre kategorier som gis en score 0-4 etter hvordan og i hvilken grad elevene har produktiv diskusjon. Disse kategoriene er EXPLAIN/CLAIM, CO-CONSTRUCTING og CRITIQUE. EXPLAIN/CLAIM omhandler

hvordan og i hvilken grad elevene underbygger påstander med begrunnelser og evidens, slik læreren forsøker å få de til å gjøre under kategorien PRESS, i tillegg til å stille åpne spørsmål som gir ulike elevresponser gjennom kategorien ASK. CO-CONSTRUCTING omhandler hvordan og i hvilken grad elevene bygger på hverandres utsagn, slik læreren forsøker å gjøre selv, eller få elevene til å gjøre under LINK. CRITIQUE omhandler hvordan og i hvilken grad elevene motsier og kritiserer andre elevers eller lærerens påstander, som også er tett knyttet opp mot at læreren forsøker å linke elevenes utsagn sammen, og får elevene til å argumentere for og imot andres utsagn. I analyseverktøyet er det da kategoriene EXPLAIN/CLAIM, CO-CONSTRUCTING og CRITIQUE som viser til hvordan elevene responderer på hva læreren gjør.

Analyseverktøyet er forklart i detalj under kapittel 4 Analyse. Verktøyet benyttes for å analysere et og et segment av en undervisningstime. Disse segmentene er avgrenset til 15 minutter og hvordan de velges ut er beskrevet i analysekapittelet. Da det er lærerens rolle som vektlegges i denne oppgaven vil hoveddelen av diskusjonen i kapittel 6 Diskusjon, omhandle resultatene av kategoriene som ser på læreren, ASK, PRESS og LINK, men da det også må vurderes i hvilken grad metodene til lærerne fungerer vil også kategoriene som ser på elevene drøftes. På bakgrunn av dette anses PRACTISE som et godt egnet verktøy for denne oppgaven, da det tillater å vurdere lærerens metoder for tilretteleggelse av produktiv diskusjon innad en undervisningstime og videre hvordan elevene responderer på dette.

2.6 Relevant forskning

I dette delkapitlet vil det vises til noen relevante artikler som vil bli benyttet som bakgrunn for diskusjonen av resultatene i kapittel 6. Studiene vil benyttes sammen med den øvrige teorien i dette kapittelet. Det vil først vises til to studier som er relevante for produktiv diskusjon generelt, og deretter to studier som spesifikt omhandler tilretteleggelse for elevenes argumentasjon.

2.6.1 Dialogisk undervisning og utforskende samtaler

I boken *Dialogue and the Development of Children's Thinking: A sociocultural approach* har Mercer & Littleton (2007; 2007b) skrevet to relevante kapitler, hvor det ene som vektlegger utforskende samtaler allerede er nevnt under teorien. Kapitlet, «Learning to think together –

and alone», omhandler tre former for samtaler i klasserommet, disputerende samtaler, kumulative samtaler, og utforskende samtaler (Mercer & Littleton, 2007b). Slike samtaler kan forekomme mellom elevene alene, men her vil det benyttes til å drøfte lærerstyrte helklassesamtaler. Utforskende samtaler er definert i delkapittel 2.3 og sammenlignes her med produktiv diskusjon. Disputerende samtaler skiller seg fra utforskende samtaler ved at det på tross av at mange ulike meninger fremkommer, ikke gis noen konstruktiv kritikk på andres utsagn, og det brukes ikke begrunnelse eller evidens for å underbygge egne utsagn (Mercer & Littleton, 2007b). Med det gjør heller ikke læreren noe forsøk på å få frem god argumentasjon hos elevene. Dersom læreren forsøker å gjøre det, responderer ikke elevene på det. Motsatt er kumulative samtaler helklassesamtaler, hvor det ikke kommer frem ulike elevutsagn, da elevene sier seg enige med hverandre og diskusjonen fort «dør ut» (Mercer & Littleton, 2007b). Med det gjør heller ikke læreren noe forsøk på å få frem ulike responser hos elevene eller stille spørsmål som kan fremmer andre perspektiver, eventuelt responderer ikke elevene på lærerens forsøk. Dette kapitlet vil være relevant for diskusjonskapitlet for å vurdere hvilken form for samtale diskusjonen observert i undervisningen tar, hvorfor dette er tilfellet og hva som er årsaken til det, og diskutere dette med bakgrunn i resultatene fra analysen.

Det andre kapitlet omhandler lærerens rolle i diskusjonen og med det hvordan læreren legger opp til utforskende samtaler. Kapitlet «How dialogue with a teacher helps children learn», tar opp hvordan læreren stiller spørsmål (Mercer & Littleton, 2007). I sin studie så de på forskjeller i hva lærere med høyt presterende elever gjorde i kommunikasjonen med elevene som ikke lærere med lavere presterende elever gjorde. Den undervisningen lærerne i høyt presterende klasser utførte definerer de som «dialogisk undervisning» (Mercer & Littleton, 2007). Mercer og Littleton (2007) viser til at dialogisk undervisning har fire kjennetegn.

- 1) Elever oppmuntres til å stille spørsmål og kommentere ideer og utsagn som kommer frem i undervisningen.
- 2) Læreren engasjerer elevene i diskusjoner som utvikler deres forståelse for temaet/konseptet som diskuteres.
- 3) Læreren bruker elevers innspill for å utvikle undervisningen av temaet slik at elevene får gjort aktiviteter som tillater de å utvikle egen forståelse gjennom prat og andre aktiviteter.

- 4) Læreren benytter samtale for å danne en kumulativ og kontekstuell ramme der elevene får diskutert den nye kunnskapen de møter på.

Disse fire karakteristikkenene for dialogisk undervisning må ifølge Mercer & Littleton (2007) være tilstede for å kunne ha utforskende samtaler i klasserommet. Hvordan og hvorvidt læreren legger opp til dialogisk undervisning er derfor en viktig faktor for produktiv diskusjon i klasserommet, og dermed relevant å drøfte under diskusjonen.

2.6.2 Lærerens spørsmålstilling: Tradisjonell VS Utforskende

Artikkelen «Teacher questioning in science classrooms: Approaches that Stimulate Productive Thinking» fra 2007 av Christine Chin, omhandler en studie hvor formålet var å finne ut hvordan lærere benyttet spørsmålsstilling i helklassesamtaler for å bygge opp under elevenes tenkning, og hjelpe de å konstruere vitenskapelig forståelse. Seks lærere som underviste syvende klasse på fire ulike skoler deltok i studien, som ga 36 undervisningstimer med ulike temaer og undervisningsstrukturer. Det var hovedsakelig spørsmål som stimulerte produktiv tenkning hos elevene som ble observert, da dette manifesterte seg i utsagnene deres. Chin (2007) benyttet observasjonene til å danne et rammeverk med fire metoder for spørsmålsstilling: «Socratic questioning», «Verbal Jigsaw», «Semantiv Tapestry» og «Framing».

Chins artikkel er relevant for denne oppgaven da den legger stor vekt på måten læreren stiller spørsmål på, som er relevant da det er ønskelig å se på hvordan læreren legger opp til diskusjon. Chin referer til studier der formålet med lærerens spørsmålstilling og hvordan det forekommer diskuteres. Dillon (1985, 1988 ref. Chin, 2007) viser til lavere elevengasjement ved for mange spørsmål stilt i IRE-format. Chins og andre studier vist til i artikkelens refleksjoner rundt spørsmålsstilling, kan være relevant for egne refleksjoner rundt lærerens spørsmålsstilling i denne oppgaven. Chin skiller mellom tradisjonelle og utforskende aspekter ved spørsmålsstilling, f.eks. at formålet ved spørsmålsstilling tradisjonelt er å evaluere hva elevene vet, mens det fra et utforskende perspektiv er å få frem ulike elevers synspunkter, utfordre elevene til å utdype og underbygge egne påstander og med det konstruere konseptuell forståelse. Denne sammenligningen av tradisjonell og utforskende spørsmålsstilling er relevant for denne oppgaven, ved å se det opp mot lærernes produktive spørsmålsstilling i de utvalgte segmentene.

En viktig del av den produktive diskusjonen analysert i PRACTISE er hvordan og i hvilken grad læreren legger til rette for at elevene skal argumentere for påstandene sine. Det vil nå vises til to artikler som vil være relevante i diskusjonen av resultatene på kategoriene som omhandler tilretteleggelse for argumentasjon.

2.6.3 Tilretteleggelse for argumentasjon

Artikkelen «Supporting and promoting argumentation discourse in science education» av Richard A. Duschl og Jonathan Osborne utgitt i 2002, utforsker tidligere forskning på argumentasjon i naturfag. Det stilles to spørsmål: 1) Hva bør argumentasjon innebære? Og 2) Hva sier forskning om krav til klasserom for å fremme og utvikle argumenterende praksiser hos elevene? I artikkelen forsøker de å besvare disse spørsmålene gjennom å se på potensielle barrierer til hvorfor vi ser så lite argumentasjon i undervisningen, og videre ser de på nødvendige krav og forhold for utforskning og argumentasjon. De viser til studier på at det har vært lite forandringer i skolen de siste årene, tross en generell enighet om at et klasserom må ha et elevfokus med et metakognitivt fokus, hvor elevene skal lære seg utforskende og prosedurale strategier for så å reflektere over egen læring og konstruksjon av kunnskap. Gjennom sin artikkel ønsker de å konkludere med hva som må til for å tilrettelegge for argumentasjon i naturfagundervisningen, som ligger tett opp mot problemstillingen i oppgaven.

Duschl og Osbornes artikkel er relevant for oppgaven fordi den belyser utfordringer ved undervisningen som kan gjenspeiles i segmentene observert i oppgaven. Videre ser artikkelen på forhold som må være tilstede og hvorfor. for så å diskutere hva som eventuelt kunne vært gjort annerledes. Videre skiller de mellom diskusjon hvor man argumenter for å «vinne» diskusjonen, og diskusjon hvor man argumenterer for å komme frem til en kollektiv forståelse, slik det tidligere har blitt presentert at formålet med produktiv diskusjon kan være. Dette kan omtales som forskjellen på disputerende samtaler og utforskende samtaler slik det er definert av Mercer & Littleton (2007b). Til slutt er artikkelen relevant da den i stor grad tar opp lærerens rolle i argumentasjonen, og diskuterer hvorvidt lærere har nok erfaring med å tilrettelegge for argumentasjon. Duschl og Osborne konkluderer med at produktiv diskusjon med argumentasjon er mulig å få til når nødvendige forhold er på plass, men at det stiller store

krav til lærerens kompetanse i å håndtere debatter og diskusjoner, noe Mork (2005) skriver mer om i artikkelen henvist til under.

2.6.4 Lærerens intervensjoner i elevenes argumentasjon

Artikkelen «Argumentation in science lessons: Focusing on the teacher's role» av Sonja M. Mork fra 2005 omhandler en casestudie fra norske klasserom hvor det har vært rollespilldebatter om ulven. En lærer med 23 elever i en ungdomsskoleklasse ble observert, hvor fokuset for artikkelen er lærerens rolle i elevenes argumentasjon. Typiske intervensjoner læreren gjør i argumentasjonen og hvorfor disse anvendes presenteres og diskuteres, og omtales som et nyttig verktøy for lærere som er mindre vant til å håndtere debatter og diskusjoner i klasserommet. Mork (2005) omtaler bruk av argumentasjon som gunstig da det kan fremme den kunnskapen og forståelsen som er essensiell for scientific literacy, og for å øke elevenes interesse og engasjement for naturfag. Samtidig viser hun til at det sjelden legges opp til aktiviteter i klasserommet som fremmer argumentasjon, på tross av at det anses som et viktig kompetansemål i naturfag og at det er generell enighet om at diskusjon og argumentasjon er viktig. Solomon (1991, ref. Mork, 2005) påstår at naturfagundervisningen svikter i å lære elevene å argumentere naturvitenskapelig om sosiovitenskapelige problemstillinger de møter i hverdagen. Mork ønsker gjennom å undersøke hvorfor dette er tilfellet gjennom en småskala casestudie.

Mork viser i sin artikkel til øvrige studier som omtaler hvorfor det ikke er tilfeller av argumentasjon i klasseromsdiskusjon. Hun refererer til overnevnte Duschl og Osborne (2002) som viser til at lærerne ikke har nok erfaring med tilrettelegging for diskusjon. Mortimers og Scotts (2003) inndeling av helklassesamtaler i dialogisk/autorativ og interaktiv/ikke-interaktiv blir også diskutert, hvor ikke-interaktive og autorative helklassesamtaler dominerer klasserommet. Årsaker for manglende argumentasjon slik Mork referer til, vil kunne være relevant for diskusjonen av resultatene i denne oppgaven. Videre viser Mork i artikkelen til en oversikt over hva læreren i sin case-studie har gjort under diskusjonen, hvorfor læreren gjorde det, og hvordan dette kan knyttes opp mot kompetansemålene elevene har som omhandler argumentasjon. Et eksempel på dette er at diskusjonen begynner å gå utenfor tematikken som opprinnelig ble diskutert, og at læreren avbryter for å få fokuset tilbake og holde den røde tråden. Disse intervensjonene i argumentasjonen og årsaken bak dem, vil vurderes opp mot

intervensjoner lærerne gjør for å tilrettelegge for produktiv diskusjon i klasserommene observert i denne oppgaven.

3 Metode

I dette kapittelet vil forskningstudiens metode forklares. Studien er knyttet opp mot LISSI-prosjektet og prosjektet vil dermed presenteres før metoden i oppgaven vil presenteres. Valg av benyttet datamateriale i oppgaven og hvordan dette ble plukket ut fra videodatabanken til LISSI-prosjektet vil begrunnes, og avslutningsvis vil det reflekteres over oppgavens troverdighet og etiske hensyn.

3.1 LISSI-prosjektet

LISSI står for “Linking Instruction in Science and Student Impact” og det er en pågående studie som foregår gjennom et samarbeid mellom Universitetet i Oslo og Universitetet i Tromsø. Hovedformålet med forskningsprosjektet er å utvikle et større kunnskapsgrunnlag for hva som kjennetegner norsk klasseromspraksis, med vekt på å avdekke potensielle sammenhenger mellom lærerens undervisning og elevenes læring i naturfag. Dette innebærer å få en økt forståelse for hvordan og hvorfor lærere og elever handler som de gjør, slik Dalen skriver at formålet med en kvalitativ studie ofte er: “Et overordnet mål for kvalitativ forskning er å utvikle forståelsen av fenomener som er knyttet til personer og situasjoner i deres sosiale virkelighet” (Dalen, 2011, s. 15). Videre har forskerne et ønske om at dette skal bidra til at utdanningsmyndighetene får et bedre grunnlag for å vurdere hvilken kompetanse dagens lærere må ha, og eventuelle andre faktorer som kan øke kvaliteten på naturfagundervisningen i norske klasserom. LISSI-prosjektet tar utgangspunkt i videostudier fra klasserom, spørreskjemaer og intervjuer med lærere, elever og skoleledere. Studien har valgt å se spesifikt på undervisning med utforskende arbeidsmåter da det står sentralt i både norske og internasjonale undersøkelser om naturfag. Hva som menes med utforskende arbeidsmåter er beskrevet under avsnitt 2.1.

I LISSI-studien har data blitt samlet inn fra et visst antall klasser. Klassene er i utgangspunktet fra 4. trinn og 8. trinn. Av praktiske årsaker har det på noen skoler blitt valgt å observere 9. trinn. Klassene som har blitt valgt ut til denne oppgaven har vist eksempler på utforskende undervisning, og klasser som spesifikt har vektlagt evidensbaserte diskusjoner i forbindelse med utforskningen vil diskuteres i denne masteroppgaven.

3.1.1 Valg av skoler

LISSI-prosjektet søkte etter skoler som har vist engasjement for utforskende undervisning. Skolene er derfor valgt ut på bakgrunn av at de har investert i og satset på utforskende arbeidsmåter. Videre ble det bedt om å få observere en typisk time. Innsamlingen har resultert i videodatamateriale fra et antall barneskoler og ungdomsskoler i Tromsø og Oslo og omegn. Standarden for innsamlede timer var 4 timer per skole. Ved noen få tilfeller har det vært filmet færre eller flere timer.

I denne masteroppgaven har det blitt valgt å observere ungdomsskoletrinnet. Dette er hovedsakelig som følge av at det er mest relevant for egen profesjonsutvikling som lærer på ungdomsskole eller videregående. Videre kan ungdomsskolen slik Grossman et.al. (2013) skriver, påstås å være en avgjørende tid i elevenes skolegang, hvor kvaliteten på instruksjoner og klasseromsamtalen både kan påvirke deres fremtidig akademiske suksess og hvilke fagfelt de peiler seg inn på. Det er dermed interessant å fokusere på kvaliteten på klasseromsamtalene på dette nivået.

3.1.2 Videodata som metode

Det har vært økt bruk av videodata som metode for å observere klasserom generelt og spesielt naturfagsklasserom de siste årene (Frøyland et.al, 2015). Det kan påstås å være mange fordeler med videodata som metode, og med det regnes kanskje muligheten for å se en sekvens flere ganger om igjen som en av de største fordelene (Blikstad-Balas, 2017). Ved observasjon generelt må man, som Kleven (2014) skriver, vurdere om det skal være strukturert eller ustrukturert, om man på forhånd skal vite hva man skal se etter og hvordan man skal finne nettopp dette. Ved videodata kan man ha en tanke om hva man ønsker å observere, slik det er gjort i LISSI-prosjektet, ved å si at det er ønskelig å filme utforskende undervisning. Utover det, kan det bestemmes og endres i etterkant hva som spesifikt skal observeres da videoen kan sees om igjen, og om ønskelig kan flere ulike aspekter observeres og settes opp mot hverandre. Dette blir i større grad muliggjort om man har flere kameraer, slik det har blitt benyttet i LISSI-prosjektet, som gir mulighet til å se en situasjon utspille seg fra flere vinkler. Dette kan være gunstig for å for eksempel se på hva flere ulike elever driver med samtidig, eller for å se i hvilken grad elevene faktisk gjør det læreren ber de om.

Det finnes noe kritikk i litteraturen mot videodata. Dette går i følge Blikstad-Balas (2017) først og fremst på praktiske, etiske og tekniske problemer, men dette er problemer som er håndterbare gjennom god planlegging og opplæring i bruk av utstyr. De etiske aspektene ved videodata vil diskuteres under delkapittel 3.4. Videre handler det om å være løsningsorientert. Det er ofte enkle løsninger på tekniske problemer som oppstår, dersom man har tenkt gjennom potensielle problemer i forkant.

En annen kjent problemstilling med bruk av videodata er «kameraeffekten», slik Blikstad-Balas (2017) kaller det. Dette er det blant annet Kleven (2014) og Larsen (2017) omtaler som en «observatøreffekt», det vil si hvordan det påvirker resultatene at det er noen i rommet som observerer, filmer eller intervjuer. Det er utvilsomt både kjent og forståelig at man kan bli påvirket av å ha kameraer rundt seg, når man skal oppføre seg som normalt. Likevel vil det påstås, med støtte i Blikstad-Balas sin artikkel (2017), at denne effekten ikke er så stor som man skal ha det til, når elevene tross alt bedriver en helt hverdagslig aktivitet, og ingenting utover kameraene er utenom normalen. Spenningen ved kameraene avtar ofte fort, noe som ble observert under egen datainnsamling. Spesielt hos de yngste elevene ved filming av 4. trinn på LISSI-prosjektet var det elever som synes det var spennende å tulle foran kameraene. Dette ble forhindret fra å være et problem gjennom å gi elevene tid til å bli kjent med opplegget og la de stille forskerne eventuelle spørsmål. Når undervisningen begynte var kameraene «gammelt nytt». En slik kameraeffekt, eller observatøreffekt, vil det være ved alle studier som innebærer å være tett på og observere, ta opptak og intervju personer. Den eneste måten å unngå en slik effekt fullstendig ville vært å gjennomføre filmingen med skjult kamera, altså uten elevenes samtykke, noe som er sterkt uetisk fra et forskningsperspektiv.

3.1.3 Innsamling av videodata

Gjennom LISSI-prosjektet har videodata blitt samlet inn av forskerne selv og ved hjelp av forskningsassistenter, da også undertegnende. I forkant av filmingen har klassen blitt informert om at filmingen vil forekomme, og det har blitt sendt ut samtykkeskjemaer alle foresatte må ha skrevet under dersom eleven skal være med på opptaket. I tilfeller hvor foresatte ikke har underskrevet har de aktuelle elevene blitt plassert utenfor kameravinklene og lyden har blitt avskrudd dersom læreren har snakket med de gitte elevene.

Det har blitt benyttet to helklassekameraer. Et lærerkamera vinklet mot læreren og et klassekamera vinklet mot elevene. I tillegg har det blitt benyttet to hodekameraer på to tilfeldige elever i hver klasse. I tilfeller hvor undervisningen har foregått utenfor klasserommet har kun hodekameraer blitt benyttet, hvor enten elevene eller personen tilknyttet LISSI-prosjektet har brukt hodekamera. Slik Blikstad-Balas (2017) viser til, er det viktig å sette opp kameravinklene etter hva man ønsker å fokusere på. Det har vært av interesse å se på både lærerens og elevenes perspektiv for å observere hvordan læreren legger opp til og gjennomfører utforskende undervisning, og videre hvordan elevene responderer på dette. Hodekameraene bidrar med ekstra innblikk i hvordan elevene arbeidet. Videre har det vært en lærermikrofon og en elevmikrofon, hvor sistnevnte enten har blitt hengt midt i klasserommet for å plukke opp flest mulig elever, eller blitt plassert hos en spesifikk gruppe dersom elevene jobbet gruppevis. Forskerne har underveis observert opptakene på pc, og tilpasset vinkler og lyd etter behov.

3.2 Valg av datamateriale i oppgaven

I denne oppgaven har det kun vært fokus på ungdomsskoletrinnet. For å velge ut hvilke klasser som var mest interessante for oppgaven har dermed store deler av videoopptakene fra ungdomsskoleklasser blitt gjennomgått. Forskerne på LISSI bidro med å lage en videobank av observerte timer hvor diskusjon er vektlagt. Videre har undertegnede deltatt i innsamlingen av de fleste timene. Dette har gjort at det på forhånd var utvalgte timer som ble ansett som spesielt godt egnet for videre drøfting i oppgaven. Både helklassekameraene med lærer- og elevperspektiv og hodekameraene ble observert under utvelgelsen av videodatamateriale, men hodekameraene ble ansett som mindre relevante da hovedfokuset var på læreren og ikke elevene.

Det ble først bestemt hvorvidt flere undervisningstimer fra samme klasser eller kun en undervisningstime fra flere klasser skulle observeres. Først ble det vurdert å se på to klasser og to undervisningstimer per klasse. Det ble bestemt at det var for lite helklasseundervisning i begge undervisningstimene. Det ble da valgt å benytte seg av undervisningstimer fra tre ulike klasser. Dette anses som gunstig da det gir et større spenn av diskusjonsformer og det gjør det lettere å diskutere forskjeller og likheter ved undervisningen i de tre klassene. Med dette i minnet ble opptakene fra ungdomsskoleklassene observert for å velge ut tre forskjellige

klasser. Hovedkriteriet for valg av klasser var grad av helklassesamtale. De tre utvalgte klassene ble derfor valgt da en stor andel av timene går til helklassesamtaler. Videre var undervisningstimene godt egnet da de viste varierende grad av utforsking, elevaktivitet og produktiv diskusjon, som ville gi et variert og rikt materiale.

De tre klassene vil i denne oppgaven omtales som klasse A, B og C. Klassene vil nå presenteres for å gi hver klasse en kontekst og bakgrunn som vil benyttes under drøftingen av resultatene fra analysearbeidet.

3.2.1 Klasse A

Klasse A er en klasse på 21 elever med én lærer. Det spesielle med denne klassen er at det er elever fra 8., 9. og 10. trinn som har undervisning sammen. I begynnelsen av den observerte undervisningstimen, omorganiserer læreren klasserommet slik at hvert bord med tre stykker per bord har en elev fra hvert trinn. Læreren begrunner dette med at elevene skal hjelpe hverandre underveis i undervisningen, når de skal diskutere dagens tema. Undervisningstimen omhandler kjemiske reaksjoner, hvor kjemiske reaksjoner som begrep diskuteres, det gjennomføres et demonstrasjonsforsøk og elevene skal diskutere ulike reaksjoner gruppevis og i helklasse.

Denne undervisningstimen ble valgt ut da videoobservasjonen tilsa at det var en god del diskusjon og tilfeller av at læreren forsøkte å legge opp til at elevene skulle argumentere for påstandene sine. Det var da ønskelig å analysere denne timen for å se på hvilke metoder læreren brukte for å skape diskusjon, og i hvilken grad elevene responderte på dette. Da læreren gjorde et demonstrasjonsforsøk for elevene, er det også interessant å se hvordan dette forsøket ble behandlet som en utforskende aktivitet og hvordan dette ble diskutert i etterkant. Det er hovedsakelig helklassediskusjon, men med flere innspill av at elevene snakker sammen underveis.

3.2.2 Klasse B

Klasse B er en klasse fra 9. trinn på 11 elever med én lærer. Læreren i denne undervisningstimen hadde lite erfaring med å undervise i kjemi, og uttrykte at det var krevende å undervise om noe hun hadde lite kunnskap om. Klassen var på et labrom og skal gjennomføre et forsøk. Som følge av dette er klassen delt i to. De er normalt dobbelt så mange

elever når de ikke har lab. Elevene satt fordelt på tre bord med henholdsvis fire, fire og tre elever per bord. I den observerte undervisningstimen undervises det i kjemi og de utfører et forsøk hvor de ser på salt blandet med vann i lupe og diskuterer hva de har observert og hva dette betyr i etterkant av forsøket. Det knyttes opp mot pensum de har vært gjennom tidligere og opp mot nytt pensum for den gitte timen.

Da det ble gjennomført et forsøk i undervisningstimen var det ønskelig å se på hvordan dette forsøket ble diskutert i etterkant, og hvordan det ble behandlet som en utforskende aktivitet.

3.2.3 Klasse C

Klasse C er en klasse på 9. trinn med 26 elever og én lærer. Elevene sitter to og to på rekker fremover mot kateteret. I tidligere undervisningstimer, også filmet og observert i LISSI-prosjektet, har elevene arbeidet i to uker med miljøutfordringer, hvor de gruppevis har fått i oppgave å lage filmer om deres egen forbrukerhverdag. I den utvalgte undervisningstimen skal elevene vise frem filmene sine for så å diskutere de gruppevis og i helklasse. Læreren spilte av en og en film, og plukket så ut spesifikke temaer som ble tatt opp i filmen, for så å diskutere det i klasserommet.

Denne undervisningstimen ble valgt ut da videoobservasjonene viste at det var høy grad av elevaktivitet, hvor læreren stilte mange spørsmål og oppfølgingsspørsmål som resulterte i et stort antall elevutsagn i klasserommet. Observasjonene tilsa at godt over 2/3 av klassen bidro med et eller flere utsagn i løpet av undervisningstimen, og det ble ansett som interessant å analysere i hvilken grad læreren håndterte dette og la opp til produktiv diskusjon.

3.3 Validitet og reliabilitet

Et viktig aspekt ved kvalitative studier, i dette tilfellet med bruk av videodata som metode, er at det kan være vanskelig å presentere resultatene på en god måte (Blikstad-Balas, 2017). Det er en stor mengde data og mye som skjer innenfor den timen eller segmentet man ønsker å presentere, og det er viktig å tenke nøye gjennom hva som anses som relevant uten å utelukke noe som potensielt viser at det som blir presentert ikke er gjeldende. Helheten må komme frem uten å presentere resultater som aldri blir diskutert (Dalen, 2011). For å styrke oppgavens validitet forsøkes det å være mest mulig transparent på valg av datamateriale og

segmenter og begrunne hvorfor nettopp dette materialet har blitt valgt fremfor noe annet. Validitet omhandler nemlig sjelden selve dataene, men tolkningen gjort basert på dem (Creswell & Miller, 2000).

Som Creswell og Miller (2000) omtaler i sin artikkel, er det som oftest tilfelle at forskere lettere ser den informasjonen som støtter opp de temaene eller påstandene de kommer med, og i mindre grad ser den informasjonen som ikke gjør det. Det er ofte et element i kvalitative studier at en forsker kan ha en interesse av studien og at det skal fremkomme spesifikke resultater (Creswell & Miller, 2000). Johnson (2013) skriver at en bør utøve refleksivitet og vurdere egen personlig bias. Personlig bias kan omhandle at man på forhånd har en oppfatning av hva man vil finne ved at man har blitt påvirket av funn fra andre studier (Firebaugh, 2008). Dette kan ifølge Johnson (2013) resultere i at man gjennom analysen aktivt finner et resultat som samsvarer med hva forskeren forventer å finne, noe som kan være et problem ved kvalitativ forskning da det ofte er mindre systematisk og mer utforskende enn kvantitativ forskning. For å unngå personlig bias som følge av en potensiell forhåndsinnstilling har det blitt gjennomført en systematisk analyse ved bruk av analyseverktøyet PRACTIS. Dette for å se etter bevis på produktiv diskusjon innenfor de observerte 15-minutters segmentene. Det er disse funnene som har blitt benyttet for å besvare forskningsspørsmålene.

For å styrke oppgavens validitet har videomaterialet blitt diskutert med veileder og andre forskere på prosjektet, for å få et mer objektivt syn på de tre klassene og situasjonene som blir observert. LISSI-prosjektet koder de samme segmentene og vil fungere som en triangulering av egne resultater. Det kan argumenteres for at ved større bruk av triangulering, som Johnson (2013) omtaler som en validitetstilnærming hvor man bruker flere forskere, metoder, datakilder eller tilsvarende for å finne samsvar i resultatene, ville oppgavens validitet vært ytterligere styrket. Dette har dessverre ikke vært mulig grunnet tidsbegrensning.

Videre må utvalget for oppgaven diskuteres. Skolene er ikke tilfeldig valgt ut, da de har blitt valgt basert på at de har vist engasjement for utforskende undervisning. Dette er ikke nødvendigvis et problem for oppgavens troverdighet da det har vært ønskelig å observere nettopp utforskende arbeidsmåter, og diskusjon om utforskningen. Det kan poengteres at dette gjør resultatene mindre overførbare til andre skoler, og at det ikke kan sies noe om hvordan og i hvilken grad utforskende undervisning gjennomføres andre steder. Formålet er derimot

ikke er å se på kvantiteten av utforskende undervisning, men kvaliteten. Kvaliteten på utforskningen vil fremkomme av analysen. Firebaugh (2008) skriver om hvordan et lite utvalg gir mindre overførbarhet og generaliserbarhet enn et større utvalg. I denne oppgaven er bare tre ungdomsskoleklasser analysert som kan anses som et lite utvalg. Grunnet tidsbegrensning og størrelsen på oppgaven har det ikke vært mulig å ha et større utvalg, men så lenge dette poengteres vil det likevel påstås at det ikke begrenser validiteten til resultatene. Dette fordi formålet med oppgaven ikke er å diskutere hva som er representativt. Det er ønskelig å se på hvordan læreren legger opp til diskusjon i de spesifikke klassene, og hvordan det kan være eksempler som kan bidra til videre utvikling for utforskende undervisning i skolen, og for egen og andres lærerprofesjonalitet.

For ytterligere å støtte opp under tolkningen av resultatene er det forsøkt å tydelig vise hvilke eksempler, i form av utsagn og hendelser, som bygger opp under de slutningene som det har gjort, og komme med eksempler på noe som eventuelt viser det motsatte. Videre har det vært forsøkt å ha det Creswell og Miller (2000) omtaler som tykke, rike beskrivelser, hvor konteksten, deltakerne og temaene for analyse presenteres og diskuteres i detalj for å presentere datamaterialet og resultatene på en tydelig og transparent måte. Gjennom å gjøre dette forsøkes det å gjøre dataene reliable da de beskrives så detaljert som mulig for å øke deres pålitelighet (Everett & Furseth, 2012). Detaljerte beskrivelser har derimot sine begrensninger da beskrivelser må gis uten å fremstille klassen og deltakerne slik at klassen eller skolen kan være gjenkjennelig for de som leser oppgaven. Dette vil nå diskuteres videre ved å se på etiske betraktninger ved valg og gjennomførelse av metode.

3.4 Etiske betraktninger

Først og fremst kan det bekreftes at LISSI-prosjektet er godkjent av NSD og at alt videodatamateriale benyttet i denne oppgaven går inn under godkjennelsen. Videre er det flere forskningsetiske prinsipper ved valg av metode som må diskuteres. Med forskningsetiske prinsipper menes det at forskning skal være forankret i etiske verdier (Befring, 2015), og disse prinsippene vil drøftes for oppgaven i dette avsnittet. Gjennom å samle inn videodatamateriale får man store mengder personlig materiale på en rekke elever. Det viktigste er at det i forkant har blitt gitt ut samtykkeskjemaer slik at alle elevene og deres foresatte har forståelse for hva de er med på og hva datamaterialet skal benyttes til. Dette er

det Befring (2015) viser til som informert samtykke. Det er viktig å poengtere for elevene at all deltakelse er frivillig, da det er lett for deltakerne å tenke at de må være med grunnet status, at de blir sett på som «kjipe» eller spesielle hvis de ikke deltar (Everett & Furseth, 2012). At forskerne har en god dialog med læreren og at læreren diskuterer dette med elevene kan derfor være gunstig. Videre skal det også vurderes hvorvidt det er noen personlig belastning på deltakerne ved å være en del av prosjektet. Dette har blitt gjort gjennom LISSI-prosjektet.

Som tidligere nevnt har lydopptakere og kameraene blitt satt opp til å ekskludere de elevene som ikke har gitt samtykke til deltagelse. I de tilfellene elever ikke har ønsket å være med på videoen er det viktig at forskerne tar dette på alvor. Realistisk sett er det lett å tenke at alt er anonymisert uansett, og at ingen noensinne vil få vite det om en gitt elev kommer med i videoen eller sier noe interessant som er ønskelig å benytte i en oppgave. Her har forskeren et ansvar for å se forbi dette og fjerne eventuelt materiale som inkluderer eleven, selv om ingen andre enn forskeren selv noen gang vil se det. Det er viktig å poengtere at det at foreldrene ikke gir samtykke, og det er foreldrene som må gi samtykke frem til eleven er 15 år (Befring, 2015), ikke nødvendigvis betyr at eleven selv ikke ønsker å være med. Dette gjør at forskeren må sørge for at elevene holder seg utenfor kameravinkelen, spesielt når det arbeides med yngre barn. Opptakene fra hodekameraene i LISSI-prosjektet har blitt sett gjennom, men har ikke blitt valgt til analyse. Når elevene har på hodekamera er det som Frøyland et.al (2015) skriver, større sannsynlighet for å få med seg uønsket informasjon, som at elevene skriver inn passord på pcen eller åpner samtalevinduer som fanges opp av kameraet. Da opptak av dette bryter med elevenes personvern, må materialet slettes ved observasjon i etterkant. Videre skal all data behandles etter fastsatte regler for lagring, makulering og oppbevaring (Befring, 2015). I LISSI-prosjektet har alt materialet blitt overført direkte til en harddisk og videre kryptert og lagt på et gitt nettverksområde, hvor kun de som må benytte seg av materialet til observasjon og analyse har fått tilgang. Det er ikke lovlig å flytte materialet ut fra området til egen eller andres maskiner, og all bearbeidelse av materiale foregår dermed innenfor nettverksområdet. Det vil dermed påstås at datamaterialet er godt ivaretatt etter loven.

Som forsker har man et etisk ansvar for å fremstille situasjonen korrekt og objektivt. Dette innebærer først og fremst å ikke utelukke deler av utsagn eller hendelser for å få frem et poeng, og å være tydelig på årsaken til at noe uteblir. I denne oppgaven innebærer det å være

transparent på hvorfor noen segmenter har blitt valgt og ikke andre, og poengtere at de segmentene som blir diskutert dermed ikke nødvendigvis er representative for resten av undervisningstimen(e) som er observert. Alle personlige opplysninger skal behandles konfidensielt (Befring, 2015). Man skal verne om deltakernes person og med det sørge for at skoler, klasser og enkeltpersoner er anonymisert, og at det ikke gis informasjon som kan spores tilbake til noe eller noen. I oppgaven er det gitt kort kontekst på klassen, som antall elever og type undervisning. Utover det er alt anonymisert og alle navn som benyttes i oppgaven er fiktive.

4 Analyse

I dette kapittelet vil analyseverktøyet PRACTISE (Fishman et.al, 2017) som er benyttet i oppgaven presenteres. PRACTISE er et verktøy som benyttes for å analysere videosegmenter på 15-minutter. Hvordan verktøyet fungerer og hvordan segmentene blir valgt ut vil nå beskrives. Videre vil det poengteres tilpasninger som har blitt gjort til analyseverktøyet og deretter vil det avslutningsvis vises til hvordan analysen blir presentert.

4.1 Analyseverktøyet

Det valgte analyseverktøyet PRACTISE fungerer både på dialogiske helklassesamtaler, mindre gruppesamtaler eller parsamtaler og man er ute etter å vurdere grad av produktiv diskusjon. Da dette analyseverktøyet tillater fokus på enten lærerens, elevenes, eller begge diskursive strategier i klasserommet, egner det seg godt for å se på i hvilken grad læreren legger opp til produktiv diskusjon, og hvordan elevene responderer på dette. PRACTISE består av det som i oppgaven vil kalles for seks kategorier for diskusjon (scales), og syv egenskaper ved diskusjon (features). Egenskapene skal fungere beskrivende for konteksten til segmentet som analyseres, og vil med det kunne brukes til å støtte opp under resultatene analysen gir. Kategoriene viser til hvordan og i hvilken grad det legges opp til diskusjon og denne gjennomføres innad segmentet. Analyseverktøyet er ikke laget for å evaluere det naturvitenskapelige innholdet i diskusjonen, kun i hvilken grad det forekommer diskusjon. Den faglige utviklingen i diskusjonen vil dermed ikke diskuteres, da dette ikke er fokus i oppgaven.

I oppgaven ønskes det å drøftes hvordan og i hvilken grad lærerne legger opp til diskusjon i segmentene som analyseres for å besvare forskningsspørsmålene presentert i kapittel 1. For å gjøre dette må det være en måte å måle «grad av diskusjon». Analyseverktøyet PRACTISE gir denne muligheten ved at segmentet gis en score for hver av de seks kategoriene på produktiv diskusjon. Deretter vil de gitte scorene drøftes med eksempler fra utsagn og hendelser i segmentet. I hvilken grad læreren legger opp til diskusjon blir i den forstand mål- og observerbart. Slik Kleven (2014) viser til at ofte er tilfelle, vil datamaterialet altså være i form av utsagn som har gitt de ulike kategoriene sin respektive score, såkalt mykdata (Larsen, 2017).

Analyseverktøyet med sine syv egenskaper og seks kategorier for produktiv diskusjon vil nå først presenteres i sin fulle form, før avvik og tilpasninger til analyseverktøyet vil diskuteres i avsnitt 4.1.3.

4.1.1 Egenskaper

Egenskapene er dannet for å beskrive elementer rundt klasseromsdialogen og skal støtte opp under kategoriene. De har dermed til hensikt å gi informasjon om diskursen som ikke direkte kommer frem fra kategoriene. De syv egenskapene er:

- 1) Formålet med diskusjonen i segmentet.
- 2) Strukturen på diskusjonen, f.eks. helklassediskusjon, gruppesamtaler, parsamtaler.
- 3) Hvorvidt læreren direkte henviser til normer for diskusjon.
- 4) I hvilken grad alle elevene bidrar i diskusjonen.
- 5) Hvorvidt noen av deltakerne benytter ikke-verbale gester.
- 6) Hvorvidt læreren relaterer diskusjonen til akademiske, personlige, sosiale eller kulturelle kontekster for studentene.
- 7) Om læreren tilrettelegger for «tenketid», tid elevene får til å formulere en respons eller ta en beslutning.

Egenskapene vil presenteres under resultatdelen for hver klasse.

4.1.2 Kategoriene

De seks kategoriene gis score 0-4 for å måle kvaliteten på diskusjonen, og er delt inn i tre kategorier som fokuserer på lærerens diskursive strategier og tre kategorier som fokuserer på elevenes diskursive strategier.

Kategorien gis en score basert på kvaliteten og kvantiteten på den gitte kategorien. Dette defineres som hvordan «praksisen» gjennomføres. Kategoriens score er dermed basert på hvordan og i hvilken grad praksisen fremkommer i det analyserte segmentet. Definisjonene på de fire potensielle scorene er:

4 - **Konsistent:** Segmentet får score 4 dersom praksisen kategorien representerer benyttes under majoriteten av de potensielle mulighetene i segmentet. Praksisen er jevnt fordelt og ofte representert i segmentet.

3 – **Av og til:** Segmentet får score 3 dersom praksisen kategorien representerer benyttes under noen av de potensielle mulighetene i segmentet, men det ikke gjøres konsistent. Det er noen tapte muligheter til å benytte seg av praksisen.

2 – **Sjelden:** Segmentet får score 2 dersom praksisen kategorien representerer benyttes under noen få tilfeller, men at majoriteten av mulighetene til å gjennomføre praksisen ikke blir benyttet av læreren. Praksisen er nesten ikke representert i segmentet.

1 – **Aldri:** Segmentet får score 1 dersom praksisen kategorien representerer aldri benyttes under segmentet.

0 – Ingen diskusjon eller diskusjon ikke relatert til naturfag.

Slik de fem scorene er definert kan det som Fishman et. al. (2017) skriver sies at det er et skifte mellom lav kvalitet (2, sjelden) og høy kvalitet (3, av og til) på gjennomføringen av praksisen, mens det er et skifte mellom av og til (3) og konsistent (4) på frekvensen på praksisen, altså hvor ofte praksisen forekommer.

De seks kategoriene er som tidligere nevnt delt inn i tre lærerfokuserte og tre elevfokuserte kategorier. Hver kategori vil tildeles en av de fem overnevnte scorene.

De tre lærerfokuserte kategoriene er:

ASK: Omhandler måten læreren stiller spørsmål på.

PRESS: Omhandler hvordan læreren «presser» elevene til å begrunne svar.

LINK: Omhandler hvordan læreren knytter ulike elevbidrag opp mot hverandre.

De tre elevfokuserte kategoriene er:

EXPLAIN/CLAIM: Omhandler hvordan elevene støtter opp påstander med bevis.

COCONSTRUCTING: Omhandler hvordan elevene bygger på andres bidrag.

CRITIQUE: Omhandler hvordan elevene argumenterer mot andres bidrag.

4.1.3 Tilpasning av analyseverktøyet

Da formålet med denne oppgaven er å se på hvordan lærere legger opp til diskusjon i klasserommet, vil noen av kategoriene og egenskapene ved PRACTISE være mindre relevante for oppgaven. Det er viktig å poengtere at det ville vært av stor interesse å se på i hvilken grad lærerens strategier bidro til at elevene oppnådde bedre diskusjoner, og at dette kan være interessant for videre undersøkelser. Her vil det derimot begrenses til å se på lærerens strategier for diskurs og kvaliteten på elevenes argumentasjon vil derfor ikke diskuteres. Som følge av dette vil de tre lærerfokusede kategoriene vektlegges mest i oppgaven da det er læreren som diskuteres. De tre elevfokusede kategoriene vil også gis hver sin score for å se på om det er en sammenheng mellom hva læreren gjør og hva elevene gjør, selv om det hovedsakelig er lærerfokusede kategoriene som vil diskuteres. De seks kategoriene vil presenteres i mer i detalj i avsnitt 4.2 og 4.3.

Videre vil seks av de syv egenskapene diskuteres for hvert 15-minutters segment. Egenskap 5) Hvorvidt elevene bruker ikke-verbale gester, vil ikke diskuteres da det ikke er et lærerfokus ved egenskapen, mens egenskap 4) I hvilken grad alle elevene bidrar til diskusjonen, vil omhandle i hvilken grad læreren legger opp til at flere elever skal komme med bidrag, noe som det under vil vises at går inn i kategorien ASK.

4.2 De tre lærerfokusede kategoriene

De tre kategoriene, ASK, PRESS og LINK, som fokuserer på hvordan læreren legger opp til diskusjon i klasserommet vil nå presenteres i mer detalj. Rubrikkene for hver kategori er oversatt fra engelsk. Resultatene av analysen vil presenteres under kapittel 5, resultater, for så videre å drøftes relatert til forskningsspørsmålene i kapittel 6, diskusjon.

4.2.1 ASK

Formålet med å benytte kategorien ASK er å bruke funnene fra analysen til å besvare forskningsspørsmålet: Hvordan og i hvilken grad stiller lærere åpne spørsmål i den hensikt å få ulike elevresponser?

En måte å stille spørsmål på for å fremme argumentasjon, det som her vil kalles en diskursiv strategi, er å etablere ulikheter eller usikkerhet ved en eller flere påstander. For at elevene skal engasjeres i produktiv diskusjon må det være flere deltakere med potensielt valide responser, hvor elevene så må argumentere for å vurdere forskjellene mellom og validiteten til de ulike responsene. Altså hva som gjør en påstand bedre enn en annen. Dersom elevene skal ha slike diskusjoner krever det at læreren stiller det som betegnes som åpne spørsmål, hvor det ikke er noen åpenbar, enkel løsning, men det er naturlig å se spørsmålet på flere måter og dermed få flere potensielle svar. Altså spørsmål som skiller seg fra IRE-spørsmål slik de ble definert av Edwards og Mercer (1987). Dersom læreren klarer å stille produktive spørsmål på denne måten vil det fremprovosere ulikheter og generere kognitiv konflikt hos elevene, dermed er produktive spørsmål noe som ber elevene om å utbrodere eller forklare egen tankegang. Dette krever at læreren til en viss grad legger noe av kontrollen over på elevene og tillater en friere diskusjon.

Kategorien fokuserer på måten læreren stiller spørsmålene på, og i hvilken grad det gjenspeiler et forsøk på å skape produktiv vitenskapelig diskusjon. Produktive spørsmål vil ofte kunne formuleres som «hvorfor» eller «hvordan». De krever at elevene utbroderer egne meninger, men det kan være alle spørsmål som ber om ulike elevers responser og ikke har et åpenbart fasitsvar.

I tabell 1 under vises rubrikken for analysen av kategorien ASK. Score 0-4 beskrives med notater på hvilken score som skal gis i visse tilfeller.

Tabell 1: Rubrikk for analyse av ASK

ASK	
Hvordan og i hvilken grad stiller lærere åpne spørsmål i den hensikt å få ulike elevresponser?	
4	<p>Konsistent i segmentet stiller læreren produktive spørsmål som gir mulighet for elevene til å utbrodere og forklare begrunnelsen deres om den vitenskapelige ideen som diskuteres. Spørsmålene er åpne, typisk «hvorfor» eller «hvordan», og kan bli besvart på mer enn en måte. Spørsmål av denne typen tillater undring og leder til kognitivt engasjement fra elevene.</p> <p>Scoren kan også gis i tilfeller hvor et enkelt, åpent, produktivt spørsmål resulterer i en lengre diskusjon i segmentet hvor læreren konsistent stiller det samme eller tilsvarende spørsmål for å få frem ulike elevresponser.</p>
3	<p>Av og til i segmentet stiller læreren produktive spørsmål som gir mulighet for å utbrodere og forklare begrunnelsen deres om den vitenskapelige ideen som diskuteres.</p> <p>Scoren kan også gis dersom læreren av og til stiller det samme eller tilsvarende spørsmål for å få frem ulike elevsynspunkter.</p>
2	<p>Sjelden i segmentet stiller læreren produktive spørsmål som gir mulighet for å utbrodere og forklare begrunnelsen deres om den vitenskapelige ideen som diskuteres.</p> <p>Læreren stiller sjelden det samme eller tilsvarende spørsmålet for å få frem ulike elevsynspunkter.</p>
1	Læreren stiller lukkede eller faktaspørsmål som gir korte svar og ofte enkle forventede fasitsvar. Det gjøres aldri noe forsøk på å stille produktive spørsmål.
0	Diskusjonen var ikke relatert til naturfag eller det var ingen diskusjon.
N/A	N/A gis dersom lærerens bidrag ikke er tilstede eller så lite at det ikke er hensiktsmessig å gi noen vurdering.
Merk	Gi score 3 dersom læreren stiller spørsmål igjen for å få flere elevresponser selv om spørsmålet ikke er et «hvorfor» eller «hvordan» spørsmål. Gi Score 3 dersom spørsmålene aldri gir en respons som er mer enn beskrivende.

4.2.2 PRESS

Formålet med å benytte kategorien PRESS er å bruke funnene fra analysen til å besvare forskningsspørsmålet: Hvordan og i hvilken grad utfordrer lærere elevene til å støtte opp utsagnene deres med bevis og/eller argumentasjon?

Cazden (2001) og Fonesca og Chi (2011) viser til at et IRE mønster på diskusjon kan begrense elevdeltakelse og elevers læringsutbytte. Tross bevis på IRE metodens manglende effektivitet er det fremdeles den mest brukte måten å stille spørsmål på (Nystrand & Gamoran, 1997; Mercer & Howe, 2012). Årsaken til dette kan være at det gir læreren god kontroll over klasseromsamtalen og dens innhold.

For å fremme deltagelse og kritisk tenkning hos elevene kan derimot IRE metoden modifiseres ved å endre det siste steget, evaluering eller tilbakemelding. Fremfor å bare evaluere responsen med «bra» eller «ikke bra», kan læreren stille produktive oppfølgingsspørsmål som «Hvordan vet du det?», «Kan du fortelle meg mer om det?» eller bare «Hvorfor?» (Mercer & Howe, 2012). Ved å be elevene om å oppklare, utbrodere, bygge videre på eller gi bevis for begrunnelsen til påstanden deres, vil elevene måtte tenke gjennom egne påstander og argumentere for dem. Dette vil defineres som å «utfordre» eleven. Læreren kan enten utfordre eleven som kom med påstanden, eller de kan utfordre andre elever om å respondere på den. Slik blir elevenes påstander utforsket.

I tabell 2 under vises rubrikken for analysen av kategorien PRESS, hvor score 0-4 beskrives med notater på hvilken score som skal gis i visse tilfeller.

Tabell 2: Rubrikk for analyse av PRESS.

PRESS	
Hvordan og i hvilken grad utfordrer lærere elevene til å støtte opp utsagnene deres med bevis og/eller argumentasjon?	
4	Læreren ber konsistent elevene i klassen om å gi bevis eller begrunnelse for egne kommentarer (F.eks. Kan du bevise det? Hvorfor mener du det?) eller til andre elevers kommentarer (Kan noen utbrodere det Jon nettopp sa?). Det er få til ingen tilfeller av tapte muligheter for å utfordre elevene på dette.
3	Læreren ber av og til elevene om å gi bevis eller begrunnelse for egne kommentarer eller ber jevnlig om at elevene skal utdype hva de sier (F.eks. Hva mener du?) av deres egne kommentarer eller en annen elevs kommentarer. Det er noen tilfeller av tapte muligheter for utfordring på dette, at læreren spør elevene for å få bestemte responser eller gir svaret selv.
2	Læreren ber sjelden elevene om å gi bevis, begrunnelse eller utdypning av egne eller andres kommentarer. Det er noen tilfeller av tapte muligheter for å utfordre elevene på dette eller at læreren 'revoicer'. Læreren kan utfordre elevene til å begrunne svarene sine, men det gir ofte korte fraser som beskrivelser eller repetisjon. De kan også be elevene om å si om de er enige eller ikke uten å spørre hvorfor.
1	Det gjøres aldri noe forsøk på å be studentene utdype eller begrunne kommentarene deres eller andres, og er det ikke gjort noe forsøk på å 'revoice' det som blir sagt.
0	Diskusjonen var ikke relatert til naturfag eller det var ingen diskusjon.
N/A	N/A gis dersom lærerens bidrag ikke er tilstede eller så lite at det ikke er hensiktsmessig å gi noen vurdering.
Merk	Dersom lærerens praksis minner om IRE er maks score for denne kategorien 2. Revoicing er mer enn bare å gjenta det som blir sagt og omhandler en form for parafrasering, at det sies på en annen måte eller oppsummeres. Det kan for eksempel være: Kritikk av en elevs kommentar, «Hva mener du?», «Kan du fortelle mer om det?».

4.2.3 LINK

Formålet med å benytte kategorien LINK er å bruke funnene fra analysen til å besvare forskningsspørsmålet: Hvordan og i hvilken grad kobler lærere elevenes ulike ideer og synspunkter opp mot hverandre på en måte som bidrar til å bygge opp under og utvikle diskusjonen?

En av hovedfaktorene ved dialogisk tenking er at den er kumulativ, altså at ideer bygger på hverandre og bindes sammen. Formålet med dialog er å oppnå en felles forståelse, og dette er basisen for den tredje kategorien. Gjennom diskursive strategier vil læreren kunne sammenligne og kontrastere elevenes påstander og slik skape en dialogisk interaksjon. Læreren er da den dialogiske læreren som Mortimer og Scott (2003) omtaler, som utforsker ideer og ser på ulike perspektiver for å oppnå ny forståelse. Dette bygger opp under en felles forståelse ved hjelp av at læreren viser til elevrespons, modellerer hvordan man skal sammenligne, og sette ideer opp mot hverandre.

I likhet med i metoden IQA (Boston, 2012) er lærerens revoicing ansett for å være den laveste applikasjonen av kobling. At en lærer benytter revoicing er definert som å gjenta det en elev har sagt gjennom å repetere det, utvide eller omfrasere. Dette blir en gjentakelse av hva eleven har sagt, enten gjentatt for å sørge for at alle elevene får det med seg, eller omformulert fordi elevens opprinnelige utsagn ikke var tydelig nok. Den høyeste applikasjonen av linking er at læreren viser hvordan ideer og synspunkter kan relateres til hverandre, eller alternativt, gir muligheter for elever å gjøre det gjennom fraser som “Kan du legge til?” eller «Kan du bygge på?» til noe en annen elev har sagt. Å oppsummere nøkkelpunkter og å linke ideer på denne måten kan hjelpe diskusjonen fremover.

I tabell 3 under vises rubrikken for analysen av kategorien LINK, hvor score 0-4 beskrives med notater på hvilken score som skal gis i visse tilfeller.

Tabell 3: Rubrikk for analyse av LINK.

LINK	
Hvordan og i hvilken grad kobler lærere elevenes ulike ideer og synspunkter opp mot hverandre på en måte som bidrar til å bygge opp under og utvikle diskusjonen?	
4	Læreren kobler konsistent (eller gir elevene mulighet til å linke) flere elevers bidrag til hverandre og viser (eller lar elevene vise) hvordan ideer/synspunkter relateres til hverandre.
3	Læreren kobler av og til (eller gir elevene mulighet til å linke) flere elevers bidrag til hverandre og viser av og til (eller lar elevene vise) hvordan ideer/synspunkter relateres til hverandre. Eller læreren summerer opp diskusjonen for å få diskusjonen videre.
2	Læreren kobler sjelden (eller gir elevene mulighet til å linke) flere elevers bidrag til hverandre og viser sjelden (eller lar elevene vise) hvordan ideer/synspunkter relateres til hverandre. Læreren summerer sjelden opp diskusjonen for å få diskusjonen videre. Læreren kan dokumentere elevenes kommentarer et sted det er åpent for de andre elevene, som et tankekart, på tavlen e.l.
1	Læreren gjør aldri noe forsøk på å koble, dokumentere eller summere opp det elevene har sagt.
0	Diskusjonen var ikke relatert til naturfag eller det var ingen diskusjon.
N/A	N/A gis dersom lærerens bidrag ikke er tilstede eller så lite at det ikke er hensiktsmessig å gi noen vurdering.
Merk	Kobling kan inkludere spørsmål som direkte ber elevene sammenligne/kontrastere/kritisere hverandres ideer. F.eks.: Hva er forskjellen på det Mari og Bob sa?

4.3 De tre elevfokuserte kategoriene

Da det er læreren det legges vekt på i denne oppgaven vil ikke kategoriene beskrives utover å presentere selve rubrikkene. Likevel er det viktig å ikke bare se på hva læreren gjør, men hvordan elevene responderer på det, da det må være en sammenheng mellom lærerens forsøk på å skape diskusjon og at diskusjonen faktisk forekommer. Det er derfor valgt å gi de elevfokuserte kategoriene hver sin score for å kunne diskutere hvorvidt det lærerne gjør faktisk påvirker elevenes diskursive strategier. Videre er det tilfeller i de lærerfokuserte kategoriene hvor en score ikke kan gis med mindre det er tilstrekkelig elevaktivitet, slik som for ASK, der kategorien ikke kan tildeles score 4 dersom elevenes responser aldri er mer enn beskrivende.

4.3.1 EXPLAIN/CLAIM

Denne kategorien omhandler hvordan elevene responderer på det læreren spør om og hvilken grad de begrunner påstandene sine.

Tabell 4: Rubrikk for analyse av EXPLAIN/CLAIM

EXPLAIN/CLAIM	
Hvordan og i hvilken grad begrunner elevene påstandene sine?	
4	Elevene kommer konsistent med lengre begrunnelser på lærerens oppfordring ved bruk av vitenskapelig ideer eller kommer med påstander hvor de gir direkte bevis for påstanden. Elevbidrag har konsistent støtte i bevis eller lengre begrunnelser.
3	Elevene kommer av og til med lengre begrunnelser ved bruk av vitenskapelige ideer eller kommer med påstander hvor de gir direkte bevis for påstanden. Elevene kan komme med lengre responser basert på observasjoner.
2	Elevene kommer sjelden med begrunnede påstander og forklaringene deres er typisk korte, vage, ufullstendig eller irrelevante eller elevenes bidrag er hovedsakelig basert på observasjon uten utdyping.
1	Elevene kommer aldri med påstander, forklaringer eller observasjoner.
0	Ingen klasseromsdiskusjon eller diskusjonen var ikke relatert til naturfag.
Merk	Elever som kommer med bevis fra læreboken eller øvrig undervisningsmateriale anses som begrunnelse.

4.3.2 CO-CONSTRUCTING

Denne kategorien omhandler hvordan elevene bygger videre på det andre elever har sagt.

Tabell 5: Rubrikk for analyse av CO-CONSTRUCTING

CO-CONSTRUCTING	
Hvordan og i hvilken grad bygger elevene videre på hverandres utsagn for å skape en felles forståelse?	
4	Elevene kommer konsistent med bidrag som bygger på andre elevers utsagn eller ber de andre elevene om å utdype utsagnet. Bidragene viser hvordan ideer/perspektiver som kommer frem under diskusjonen er relatert til hverandre ved å eksplisitt referere til andre elevers bidrag.
3	Elevene kommer av og til med bidrag som bygger på andre elevers utsagn eller ber de andre elevene om å utdype utsagnet. Bidragene viser hvordan ideer/perspektiver som kommer frem under diskusjonen er relatert til hverandre ved eksplisitt å referere til andre elevers bidrag.
2	Sjelden under diskusjonen kommer elevene med bidrag som bygger på andre elevers utsagn eller spør eleven om å utdype utsagnet. Når elevene refererer til en annen elevs bidrag viser de ikke til hvordan ideene/perspektivene er relatert til hverandre og sier typisk at de er enig/uenig uten å forklare hvorfor.
1	Elevene gjør aldri noe forsøk på å linke opp mot eller revoice andre elevers utsagn.
0	Ingen klasseromsdiskusjon eller diskusjonen var ikke relatert til naturfag.
Merk	For denne kategorien skal man ikke vurdere hvor mange elever som bidrar i praksisen.

4.3.3 CRITIQUE

Denne kategorien omhandler hvordan elevene motsier og kommer med motargumenter på det andre elever eller læreren har sagt.

Tabell 6: Rubrikk for analyse av CRITIQUE.

CRITIQUE	
Hvordan og i hvilken grad motsier elevene andres påstander med argumenter?	
4	Det er flere tilfeller av at en eller flere elever kommer med en kommentar som utfordrer eller kritiserer en ide hos et utsagn fra en annen elev eller læreren, og spesifikt sier at ideen er feil. Og komme med et alternativ uten et argument er ikke nok til å gi denne scoren. Kommentaren må være direkte rettet mot en annen elevs eller lærers utsagn.
3	Det er et tilfelle av at en eller flere elever kommer med en kommentar som utfordrer eller kritiserer en ide hos et utsagn fra en annen elev eller læreren, og spesifikt sier at ideen er feil. Eller det var flere tilfeller med moteksempler til et tidligere utsagn, uten å eksplisitt forklare hvorfor deres eget utsagn er korrekt.
2	Det er tilfeller hvor en eller flere elever kommer med kommentarer som utfordrer en ide hos et utsagn fra en annen elev, læreren eller undervisningsmateriale. Men, de sier typisk at de er uenige uten å spesifikt argumentere hvorfor.
1	Elevene kommer ikke med kommentarer som utfordrer utsagn fra andre elever, læreren eller undervisningsmateriale.
0	Det er ingen klasseromsdiskusjon eller diskusjonen var ikke relatert til naturfag.
Merk	Et moteksempel er en bemerkning som illustrerer et annet synspunkt uten å direkte motsi det opprinnelige utsagnet. For å oppnå score 3 må det være tydelig hvordan moteksemplet er knyttet til det originale eksemplet.

4.4 Metode for analyse

Videodatamaterialet ble analysert ved hjelp av dataverktøyet INTERACT, som gir mulighet for å se på de to filmvinklene på en gitt undervisningstime samtidig, og koder kan tildeles de ulike segmentene fortløpende. De tre ulike klassenes undervisningstimer ble sett på etter hverandre. Analysen har blitt gjennomført ved å se på én og én undervisningstime, hvor hvert segment har fått tildelt en score for de seks kategoriene. og de seks anvendte egenskapene ble observert og vurdert. Det har blitt benyttet 15-minutters segmenter da det er slik det gjøres i PRACTISE. Under er det vist til hvordan segmentene har blitt valgt ut, slik det gjennomføres i PRACTISE.

Det skal kun analyseres segmenter med tilfeller av diskusjon og to segmenter per time på 30-90 minutter skal analyseres.

Segmentene for analyse ble valgt etter følgende retningslinjer slik det er gjort i PRACTISE.

- 1) Videoene ble først sett raskt gjennom for å se etter tilfeller av diskusjon.
- 2) Dersom én, kontinuerlig helklassediskusjon ble identifisert:
 - a. Mindre enn 15 minutter: Dersom helklassediskusjonen var mindre enn 15 minutter ble segmentet avsluttet på slutten av diskusjonen. Starten på segmentet begynner da før diskusjonen startet.
 - b. Mer enn 15 og mindre enn 30 minutter: Det andre segmentet ble avsluttet på slutten av diskusjonen, og det første segmentet avsluttes på begynnelsen av det andre.
 - c. Mer enn 30 minutter: Det første segmentet begynner på begynnelsen av diskusjonen og det andre segmentet avsluttes på slutten av diskusjonen.
- 3) Dersom mer enn en helklassediskusjon er identifisert:
 - a. Dersom begge segmentene er mindre enn 15 minutter: Avslutt hvert segment ved slutten av helklassediskusjonen i hvert tilfelle.
 - b. Dersom et av segmentene er lengre enn 15 minutter: Bestem hvilken diskusjon som er mest produktiv. Hvis det lengste segmentet er mest produktiv, se 1b.. Hvis det korteste segmentet er mest produktivt, bruk 1a på begge diskusjonene.

- 4) Dersom det ikke er nok helklassediskusjon til å ha to segmenter, benytt segmenter som inkluderer små gruppediskusjoner med god nok lyd til å høre læreren og elevene prate.

Segmentene ble da valgt ut etter øvrige retningslinjer og gitt en score for hver av de seks kategoriene. Da de tre undervisningstimene valgt ut til analyse alle er mellom 30-90 minutter har det blitt valgt ut to 15-minutters segmenter per klasse. Segmentene med mest produktiv diskusjon ble valgt. Segmentene vil bli beskrevet i kapittel 5.

4.5 Fremstilling av analysen

I kapittel 5 vil resultatene av analysen fremstilles i form av tabeller for hver av de tre klassene som har blitt analysert, med to segmenter per klasse. Konteksten for hvert segment vil presenteres med bakgrunn i de seks egenskapene, og årsaken til de tildelte scorene vil presenteres. Senere, i kapittel 6, vil resultatene drøftes ved å se på segmentene både samlet og hver for seg, og det vil tas frem eksempler på dialog i klasserommet med diskusjon rundt benyttede og tapte muligheter for de tre lærerpraksisene for diskusjon.

Som Blikstad-Balas (2017) skriver, er det som oftest bare små sekvenser av større timer som diskuteres, og dette kan resultere i at mindre ting blåses opp og at helheten ikke blir representert. Det er viktig å poengtere at grunnet valg av 15-minutters segmenter for videoanalyse er det mye av undervisningstimene som uteblir. Resultatene er dermed kun et blick på de spesifikke segmentene, og sier ikke nødvendigvis noe representativt om undervisningstimen som helhet eller om klassen generelt. All diskusjon av resultatene i kapittel 6 er gjort basert på de gitte segmentene..

5 Resultater

I dette kapitlet vil resultatene av analysen forklart i kapittel 4, presenteres. De tre klassene med sine respektive undervisningstimer vil presenteres i hvert sitt delkapittel i form av en tabell per undervisningstime. Under tabellen vil resultatene diskuteres med eksempler fra klasseromsdialogen, forklaring av undervisningstimen og dens kontekst, og hvorfor hvert segment har fått sin gitte score for hver kategori.

Resultatene for egenskapene og kategoriene vil drøftes for hver klasse. Denne drøftingen vil senere benyttes for å sammenligne klassene og belyse forskningsspørsmålene og problemstillingen i kapittel 6.

5.1 Presentasjon av analyse

Under vil resultatene av analysen presenteres. Det er en undervisningstime per klasse med to segmenter ala 15 minutter per undervisningstime, dette fordi timene var mellom 30 og 90 minutter. Segmentene med høyest grad av produktiv diskusjon ble valgt ut i alle tre klassene. Begrepet produktiv diskusjon ble definert i kapittel 2 og er diskusjon der læreren legger opp til å få mest mulig ulike elevresponser for å ha en utforskende helklassesamtale hvor elevene bygger på hverandres utsagn. Resultatene presenteres i form av tabeller, for så å diskuteres under. For hvert segment vil de seks egenskapene presentert som relevante i kapittel 4 kort presenteres, med vekt på hvordan type diskusjon som ble observert. Videre vil årsaken bak gitte scores per kategori diskuteres hvor de lærerfokuserte kategoriene vektlegges. Det vil gis eksempler på utsagn og observasjoner som har bidratt til at hver kategori har fått tildelt score. Dersom det var spesifikke utfordringer med valg av segment eller analyse av segmentet, vil det bli poengtert.

5.1.1 Klasse A

For klasse A har to segmenter fra to ulike deler av undervisningstimen blitt valgt ut på bakgrunn av at det var de to segmentene med mest produktiv diskusjon. Dette ble bestemt av at det var flest elevinnspill i de to segmentene. Egenskaper ved segmentene vil nå kort presenteres før analysen av kategoriene presenteres i tabell 7.

Det første segmentet på 15 minutter er tatt fra starten av timen og frem til diskusjonen ble avsluttet før læreren gjennomførte et demonstrasjonsforsøk. Formålet med denne delen av timen var å repetere fra forrige undervisningstime og å bygge ny kunnskap i form av begreper og definisjoner. Det er hovedsakelig helklassesamtale med tilfeller av gruppediskusjon. I segmentet er det litt over fem elever som bidrar med utsagn under helklassesamtalene, mens de fleste er aktivt med i gruppediskusjonene.

Det andre segmentet på 15 minutter er tatt fra etter at demonstrasjonsforsøket er gjennomført og frem til elevene begynner å jobbe med en bingo-oppgave. Formålet er fremdeles å bygge kunnskap gjennom å diskutere begreper og definisjoner, og det deles observasjoner fra demonstrasjonsforsøket. Her er det også hovedsakelig helklassesamtale med innspill av elevdiskusjon, og i likhet med segment 1 er det rundt fem elever som bidrar aktivt med innspill. Det er ikke de samme fem elevene som i segment 1.

I begge segmentene legger læreren opp til at elevene skal diskutere seg imellom ved å gi de betenkningstid på spørsmål. Hun knytter jevnlig temaet opp mot tidligere og fremtidige undervisningstimer og hun bruker tid på å diskutere normer for diskusjon som vil vises med utsagn i resultatene under.

Under vil resultatene fra klasse A presenteres i tabell 7, etterfulgt av eksempler på utsagn som har resultert i de ulike scorene.

Tabell 7: Analyse av klasse A med kategorier tildelt score 0-4 for segment 1 og 2.

Klasse A												
Kategori	ASK		PRESS		LINK		EXPLAIN/ CLAIM		CO- CONSTRU CTING		CRITIQUE	
Score/Segment	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
4		X										
3	X		X	X			X	X				
2					X	X						
1									X	X	X	X
0												
N/A												

Segment 1 har fått tildelt score 3 for kategorien ASK, score 3 for PRESS og score 2 for LINK. I løpet av undervisningstimen kommer læreren med flere åpne spørsmål som elevene snakker om i grupper. Et eksempel på dette er da læreren i begynnelsen av timen henviser til hvordan de forrige time diskuterte hva kjemiske forbindelser er, og hun spør elevene om:

L: «Har noen forsket på hva det [red: kjemiske forbindelser] er for noe? Dere skulle finne ut av det, for vi var litt uenig når vi snakket om dette med kjemiske forbindelser»

Det er derimot ingen elever som kommer med et svar på dette, og læreren sier selv at hun har forsket litt og forteller hva hun har kommet frem til. Selv om det er tilfeller av åpne spørsmål et det ikke konsistent gjennom undervisningen og elevene tenderer til å svare kort og deskriptivt, som gir score 3 for ASK. Læreren skrev så tre kjemiske formler på tavlen og ber elevene diskutere seg imellom hvorvidt det er kjemiske forbindelser. Her uttrykker hun tydelig at det er viktig at elevene begrunner påstandene sine og utfordrer elevene til dette:

L: «Grunnen til at jeg ikke sa det [red: hva en kjemisk forbindelse er] direkte forrige gang er at jeg vil at vi skal øve på å tenke litt, det er ikke noe som er feil, for når du vurderer og prøver å begrunne noe du tror, så øver du på veldig viktig naturfagskunnskap. Det er viktig å kunne begrunne påstander. Så hvis du sier nei, O₂ er ikke en kjemisk forbindelse, da må du forklare meg hvorfor. Det er ikke feil om du sier ja eller nei, du må bare begrunne»

Eksemplet ovenfor viser hvordan læreren henviser til diskusjonsnormer som at ingen svar er feil så lenge de begrunnes. Det er likevel flere tilfeller av at læreren ikke ber direkte om begrunnelse og undervisningen bærer tidvis preg av IRE-spørsmål, som gir score 3 for PRESS. Videre gis score 2 for LINK da det ikke er noen tydelige tilfeller av at læreren ber elevene om å knytte ulike utsagn sammen eller at læreren gjør dette selv, men det er tilfeller av at læreren referer til hva en elev har sagt i tidligere undervisningstimer og revoicer elevutsagn som gir score 2 og ikke 1.

Mens de lærerfokuserte kategoriene gis score 3, 3 og 2, får de elevfokuserte kategoriene score 3, 1 og 1. Elevene underbygger egne påstander av og til ved hjelp av naturvitenskapelige konsepter som gir score 3 for EXPLAIN/CLAIM, men utover det er svarene korte og deskriptive. De bygger derimot aldri videre på andre elevers påstander og de kommer aldri med motargumenter til andres utsagn, noe som gir score 1 for både CO-CONSTRUCTING og CRITIQUE.

Segment 2 har fått tildelt score 4 for ASK, 3 for PRESS og 2 for LINK. Her er det flere tilfeller av åpne spørsmål enn i segment 1 og elevene svarer jevnt over mer utfyllende og mindre deskriptivt, noe som gir score 4 for ASK, selv om det tenderer til å være mest korte svar. Segmentet har fått score 3 for PRESS da det i likhet med segment 1 er tilfeller av at læreren ber elevene om å begrunne svarene sine, men det er fremdeles flere tilfeller hvor læreren kunne utfordret elevene til å gi bevis for påstandene, men ikke gjør det. Et eksempel på et spørsmål der læreren utfordrer elevene til å begrunne svaret sitt er gitt under:

L: «Hvilken gass har jeg dannet når dere vet hva jeg har [red: Brukt i forsøket]?»

E: «Karbondioksid».

L: «*Hvorfor* vet du at det er karbondioksid?»

Mens et annet eksempel hvor hun kunne bedt om begrunnelse men ikke gjør det er vist under:

L: «Hva kan vi kalle det her, Lisa?»

E: «Midlertidig reaksjon».

L: «Ja det kan vi. Et stoff kan gå over fra en fase til en annen».

Fremfor å spørre Lisa hvorfor hun mener det er en midlertidig reaksjon gir hun en begrunnelse selv og går videre til neste spørsmål. Videre har segment 2 i likhet med segment 1 fått score 2 for LINK da det også her ikke er noen tilfeller av at læreren forsøker å koble elevenes utsagn opp mot hverandre eller får elevene til å gjøre dette selv. Det er derimot tilfeller av at hun oppsummerer hva som har blitt sagt gjennom revoicing.

I segment 2 som i segment 1 får de elevfokuserte kategoriene score 3, 1 og 1. Det er fremdeles hovedsakelig korte og deskriptive svar av typen «midlertidig reaksjon» i sitatet over, men noen få tilfeller av utdyping som gir score 3 for EXPLAIN/CLAIM. Som i segment 1 er det ingen tilfeller av at elevene referer til hverandres påstander og ingen tilfeller av uenighet, noe som gir score 1 for både CO-CONSTRUCTING og CRITIQUE.

En av egenskapene for diskusjon presentert i analysekapitlet omhandler hvorvidt læreren gir elevene betenkningstid. På tross av at elevene i klasse A får tid til å snakke seg imellom og slik bearbeide spørsmålene i grupper, er det bare fem av klassens 21 elever som svarer høyt i begge segmentene. Dette kan sies å være et lite antall elever dersom formålet er produktiv diskusjon som skal få frem mange elevutsagn. En av de andre egenskapene omhandler i hvilken grad læreren henviser til normer for diskusjon, noe læreren i klasse A gjør i stor grad. Mercer & Littleton (2007b) viser til at lærerne bør gjøre dette gjennom eksplisitt å ta opp normer med elevene. Et eksempel er hvordan læreren i klasse A gjentatte ganger viser til at ingen svar er feil, som vist ved sitatene over. Gjennom jevnlig å vise til diskusjonsnormer og at ingen svar er feil, legger læreren vekt på det som ofte kan være et overordnet mål med produktiv diskusjon, nemlig diskusjon som tillater ulikheter, kritisk tenkning og respekt (Christensen & Stokke, 2015) gjennom dialogisk, interaktiv samtale slik det er definert av Mortimer og Scott (2003). Denne evnen til å åpne opp for ulike elevresponser ved å vise til at ingen svar er feil og stille åpne spørsmål, gir score 3 og 4 for kategorien ASK. Det som hindrer ASK fra å få score 4 i begge segmentene er at det også er

tilfeller av tradisjonelle IRE-spørsmål som ber etter fasitsvar (Chin, 2007; Edwards & Mercer, 1987). Observasjonen viser at elevene i liten grad svarer utdypende, på tross av at læreren jevnt over stiller åpne spørsmål som burde tillatt flere elevresponsers.

Læreren ber jevnlig elevene om å begrunne påstandene sine slik man ser i sitatet vist til over, hvor eleven svarer at karbondioksid er gassen brukt i forsøket, og læreren spør hvorfor hun vet det. Dette er et typisk eksempel hvor læreren kunne sagt: «Ja, det er riktig» og gjort spørsmålet til et tradisjonelt IRE-spørsmål, men velger å utfordre eleven til å begrunne utsagnet. Derimot, når læreren spør «Hvorfor vet du at det er karbondioksid?» så svarer eleven at hun har lest leksa. Læreren velger å ikke gjenta spørsmålet eller be noen andre om å komme med innspill, på tross av at eleven ikke kommer med noen faglig begrunnelse på svaret. Dette anses som et tapt forsøk på PRESS, og slike tilfeller gjør at kategorien gis score 3 og ikke 4 i begge segmentene. Jevnt over stiller læreren det Chin (2007) definerer som utforskende spørsmål, i den hensikt å få elevene til å begrunne egen kunnskap, og elevenes korte og deskriptive svar kan kanskje være et resultat av at læreren ikke stiller utforskende nok oppfølgingsspørsmål. Spørsmålene ber om begrunnelse, men i mindre grad elaborering og ber heller ikke andre elever kommentere/begrunne en elevs utsagn, slik det vises fra resultatene av LINK, CO-CONSTRUCTION og CRITIQUE. Her ser man at læreren aldri direkte ber elevene bygge på hverandres utsagn og koble de sammen/opp mot hverandre, og elevene gjør heller ikke dette av seg selv, noe som gir hhv score 2, 1 og 1 i begge segmentene for de tre kategoriene. Oppsummert kan det sies at det jevnt over er lite interaksjon mellom elevene og dette bidrar til at elevene viser lite argumentasjon. De argumenterer for egne påstander ved direkte spørsmål fra læreren om å gjøre det (PRESS), men argumenterer ikke for eller mot andres påstander.

5.1.2 Klasse B

For klasse B har to segmenter som følger rett etter hverandre blitt valgt til observasjon. Dette fordi elevene først gjennomførte et forsøk og deretter hadde en lang helklassediskusjon på over 30 minutter som etterarbeid. Det var da mest diskusjon i helklassesamtalen. Egenskapene ved segmentene for klasse B vil nå presenteres.

Det første segmentet begynner etter at elevene har gjennomført et forsøk. Timen begynner med diskusjon om hva de observerte i forsøket og formålet med samtalen er å diskutere

observasjoner og bygge kunnskap fra den. Det er kun lærerstyrt helklassediskusjon i dette første segmentet og ingen tilfeller av at elevene diskuterer seg imellom. Fem av klassens 11 elever kommer med innspill i løpet av diskusjonen. Læreren linker jevnlig undervisningen opp mot hva de har diskutert i tidligere timer, men gir ellers elevene lite betenkingstid når hun stiller spørsmål og refererer ikke til normer for diskusjon.

I det andre segmentet som fortsetter fra det første, fortsetter helklassediskusjonen og dermed er formålet fremdeles å diskutere observasjoner og bygge kunnskap. Her er det også et tilfelle av gruppediskusjon og læreren gir i større grad enn i segment 1 elevene tid til å tenke over spørsmålene som stilles. Det er fremdeles de samme elevene fra segment 1 som bidrar i undervisningen og læreren refererer heller ikke her spesifikt til normer for diskusjon.

Under vil resultatene fra klasse B presenteres i tabell 8.

Tabell 8: Analyse av klasse B med kategorier tildelt score 0-4 for segment 1 og 2.

Klasse B												
Kategori	ASK		PRESS		LINK		EXPLAIN/ CLAIM		CO- CONSTRU CTING		CRITIQUE	
Score/Segment	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
4												
3		X										
2	X		X	X	X	X	X	X				
1									X	X	X	X
0												
N/A												

I segment 1 har undervisningstimen fått score 2 for alle tre kategoriene ASK, PRESS og LINK. De lærerfokuserte kategoriene tildeles disse scorene da læreren innimellom kommer med åpne spørsmål, men når elevene ikke svarer umiddelbart omformulerer hun svaret til å bli mer lukket og gjentar seg flere ganger, noe som gir score 2 for ASK. Dette kan eksempelvis forklares med utsagnet under, hvor læreren spør elevene hva det betyr at saltet i forsøket løser seg opp.

L: «Vi så jo at vannet, nei, ikke vannet, saltet løste seg opp. Hva betyr det?» (Får ikke noe umiddelbart svar). «Hvor blir egentlig saltet av?» (Får ikke svar). «Hva betyr det at noe løser seg opp?» (Får ikke svar): «Når vi hadde salt, så skulle saltet... så helte dere vann på, også sa dere at saltet løste seg opp. Hva betyr det? Hvor blir saltet av?»

I eksemplet starter læreren med et åpent spørsmål, men gjør det mindre åpent når hun ikke får noen respons. Videre stiller læreren ofte spørsmål, men de krever korte responser (Eks: «Hvilket atom er negativt?») og ber sjelden om bevis eller begrunnelse ved å stille «hvorfor» spørsmål, som gir score 2 for PRESS. Videre får hun samme score for LINK da hun kun revoicer det elevene har sagt, men kobler ikke elevenes utsagn sammen eller får elevene til å gjøre dette selv.

For de elevfokuserte kategoriene EXPLAIN/CLAIM, CO-CONSTRUCTING og CRITIQUE får segmentet score 2, 1 og 1. Elevene underbygger til en viss grad det de sier med teori, men det er lite utdyping og bevisgrunnlag, og elevene svarer kort og deskriptivt. For eksempel svarer de på spørsmålet: «Hvorfor har natrium et elektron i ytterste skall» kun «Det er i gruppe 1», uten å utdype dette ytterligere ved å vise til hva dette betyr og blir heller ikke spurt om dette av læreren. Det er ingen tilfeller av at elevene bygger videre på hverandres utsagn og følgelig sier ingen hverandre imot i løpet av undervisningstimen.

I segment 2 får de lærerfokuserte kategoriene score 3, 2 og 2. ASK gis score 3 og ikke 2 i dette segmentet da læreren stiller flere åpne spørsmål, selv om elevene også her tenderer til å svare kort og deskriptivt. Tilsvarende stiller hun et spørsmål hvor hun ber om begrunnelse fra elevene fremfor å forklare svaret selv, men da det forblir med det ene spørsmålet gis det fortsatt score 2 for PRESS.

L: «Hvorfor får jeg et sånt resultat og dere et annet resultat?»

Dette spør læreren om og henviser til at saltet hennes er mye mindre løst opp enn saltene deres. Da elevene ikke umiddelbart svarer ber hun de diskutere i grupper, og dette er det ene tilfellet av gruppediskusjon i undervisningen. På samme måte som i segment 2 revoicer hun jevnlig elevenes utsagn, men ber ikke elevene om å koble utsagnene deres opp mot hverandre og gjør det heller ikke selv, noe som gir score 2 for LINK.

For de elevfokuserte kategoriene gis samme score som i segment 1, henholdsvis 2, 1 og 1 for EXPLAIN/CLAIM, CO-CONSTRUCTING og CRITIQUE. Dette fordi det også her jevnt over er korte beskrivelser som svar, lite utdyping og begrunnelser, og det er ingen tilfeller av at elevene bygger på hverandres utsagn med hverken enighet eller motsigelser.

Det er kun fem elever som bidrar og bare et tilfelle av gruppediskusjon i begge segmentene. Utover det ene tilfellet av gruppediskusjon er det ingen deltakelse fra de elevene som ikke snakker høyt i timen. Gjennom at læreren ikke gir elevene mer tid til gruppediskusjon og heller ikke lengre betenkningstid på spørsmål, blir det vanskelig å få med de elevene som kanskje ikke føler de har nok kunnskap til å komme med innspill. Videre referer ikke læreren til normer for diskusjon, noe som kan medvirke til at elevene føler seg usikre på sin rolle i samtalen og er bekymret for å bli kritisert for feil svar og dermed ikke snakker i timen (Mercer & Littleton, 2007b). Manglende vektlegging av dette kan påstås å svekke det støttende klasserommet Blikstad-Balas et.al. (2015) skriver om, og kan resultere i mindre elevaktivitet. Læreren begynner ofte med å stille et åpent spørsmål slik man ser fra eksemplet hvor de diskuterer hva som skjedde med saltet i forsøket, og læreren sier at saltet løste seg opp. Hun spør elevene: «Hva betyr det?», men da hun ikke umiddelbart får svar omformulerer hun spørsmålet til å bli mer lukket ved å si «Hvor blir saltet av?». Læreren forsøker å stille utforskende spørsmål i den hensikt å få frem ulike elevresponser (Chin, 2007), men fremstår usikker når elevene ikke umiddelbart svarer og omformulerer spørsmålet til mer tradisjonelle spørsmål med fasitsvar. I det ene tilfellet med gruppediskusjon stiller læreren det åpne spørsmålet: «Hvorfor får jeg et sånt resultat og dere et annet resultat?». Også her kommer ikke elevene med noe umiddelbart svar, men læreren velger å gi elevene betenkningstid gjennom å la de diskutere spørsmålet i grupper før de kommer med svar. Dette er altså et tilfelle hvor hun både stiller et åpent spørsmål og legger opp til produktiv diskusjon gjennom

å la elevene diskutere for å få frem flere elevresponser, slik hun har hatt mange tapte muligheter på å gjøre i begge segmentene.

Da læreren hovedsakelig stiller lukkede spørsmål observeres det også at de begrunnes av elevene med korte læreboksvar. Når læreren snakker om saltet natriumklorid og spør elevene det lukkede spørsmålet: «Hvilket atom er negativt?» svarer en elev klor, og læreren følger ikke opp med «Hvorfor tror du det?» eller andre spørsmål som ville krevd en begrunnelse. Dette gjenspeiles i den elevfokuserte kategorien EXPLAIN/CLAIM som får score 2 for begge segmentene. Elevene svarer som oftest korrekt, kort og konsist, men begrunner ikke svaret selv, og læreren oppmuntret heller ikke til det gjennom å utfordre elevene til å gi begrunnelse/evidens. Fra LINK ser man at læreren revoicer det elevene sier, men forsøker ikke å få elevene til å bygge på andres utsagn gjennom å koble de sammen eller få elevene til å gjøre dette selv. At læreren i så liten grad ber om begrunnelse og i ingen grad kobler elevenes utsagn opp mot hverandre, gjør at det er svært lite elevinteraksjon og med det få tilfeller av argumentasjon. Dette fordi elevene ikke får argumentert for/mot andres utsagn.

5.1.3 Klasse C

For klasse C ble de to segmentene med mest diskusjon og minst filmvisning valgt. Dette fordi en god del av hele undervisningstimen går til filmvisning og flere av de potensielle segmentene inneholdt mer film enn diskusjon. I de to utvalgte segmentene går under 5 minutter av segmentet til filmvisning og resten er helklasse- og gruppediskusjon. Det ene segmentet er fra 14 minutter inn i undervisningen og det andre segmentet er fra 37 minutter inn i undervisningen. De er dermed ikke helt overlappende da det vises en film mellom de to segmentene.

I det første segmentet ser de på en av gruppenes filmer, for så å diskutere denne. Formålet med segmentet er da å dele observasjoner fra filmen og fra egne forbrukervaner, for så å diskutere dette gjennom helklassesamtale. Klassen deler meninger/synspunkter og diskuterer disse. Det er hovedsakelig helklassediskusjon med tilfeller av at læreren ber elevene snakke seg i mellom, og det er mer enn 10 elever som bidrar aktivt med innspill i løpet av segmentet.

I det andre segmentet har de sett på nok en film og har begynt å diskutere denne tilsvarende som i segment 1. Også her er det mest helklassesdiskusjon med innspill av gruppediskusjon og det er mer enn 10 elever som bidrar aktivt i diskusjonen. Mange elever rekker opp hånden for å svare. Merk her at det ikke er de samme elevene som svarer som i segment 1, og læreren ber aktivt ulike elever om å komme med utsagn.

I begge segmentene gir læreren elevene tid til å tenke da hun eksplisitt ber de snakke sammen i grupper før de går tilbake til helklassesdiskusjon. Videre knytter både læreren og eleven jevnlig diskusjonen opp mot dagsaktuelle naturvitenskapelige og samfunnsvitenskapelige temaer som klimakrisen og Donald Trump, i tillegg til at læreren kobler temaet opp mot sin egen og elevenes hverdag. Det er ingen eksplisitte tilfeller av at læreren refererer til diskusjonsnormer.

Under vil resultatene for klasse C presenteres i tabell 9.

Tabell 9: Analyse av klasse C med kategorier tildelt score 0-4 for segment 1 og 2.

Klasse C												
Kategori	ASK		PRESS		LINK		EXPLAIN/ CLAIM		CO- CONSTRU CTING		CRITIQUE	
Score/Segment	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
4	X	X		X			X	X				
3			X		X	X			X	X		
2												X
1											X	
0												
N/A												

Segment 1 får score 4, 3 og 3 for henholdsvis ASK, PRESS og LINK. Score 4 for ASK gis som følge av at læreren kommer med mange åpne spørsmål som legger opp til ulike elevresponser i løpet av segmentet, og elevene svarer ofte utfyllende på spørsmålene og ikke kort og deskriptivt. Eksempler på åpne spørsmål læreren stiller er:

L: «Okei, rødt kjøtt er kanskje en av de tingene vi enklest kan endre i kostholdet vårt og det påvirker miljøet veldig mye. Hvorfor, hva har kjøtt med miljøet å gjøre?»

Og:

L: «Det er en veldig fin ting at vi har mye el-biler i Norge. Hva har el-biler med miljøet å gjøre? Snakk sammen».

Læreren legger opp til flere ulike svar gjennom spørsmål som sitert ovenfor, noe som gjør det til åpne spørsmål. Videre får PRESS score 3 da læreren jevnlig, men ikke konsekvent, ber elevene begrunne svarene sine eller ber andre elever begrunne dem. Det hender at hun lar muligheter for å be om utdyping gå tapt, som gir score 3 og ikke 4. Eksempel 1 under viser hvordan læreren ber om begrunnelse.

(Som respons på at en elev sier at det er best å kjøre el-bil) L: «Hvorfor har vi lyst til at folk skal kjøre el-bil, Erik?»

(Som respons på at en elev sier hva som kan være negativt med el-bil) L: «Okei, så du har sagt laging, altså lage bilen og lade bilen. Hva er det med de tingene, Marcus?»

I eksempel 2 ber læreren en elev, Marcus, utdype det en annen elev har sagt om negative aspekter ved el-bil, og får dermed elevene til å hjelpe hverandre med å underbygge påstander. LINK får score 3 da læreren av og til, men ikke konsekvent, kobler elevenes påstander sammen og tenderer til å revoice hva elevene har sagt fremfor å spille videre på det. For de elevfokuserte kategoriene gis score 4, 3 og 1. Score 4 gis til EXPLAIN/CLAIM da elevene i stor grad svarer utdypende på spørsmålene de blir stilt med eksempler fra hverdagen og de trekker inn tidligere kunnskap som bevisgrunnlag. Elevene bygger ofte på hverandres påstander ved at de lytter og rekker opp hånden med innspill til det som har blitt sagt, men det er som oftest et tilleggseksempel eller at eleven sier seg enig som gir score 3 og ikke 4 for

CO-CONSTRUCTING. Segmentet gis score 1 for CRITIQUE da det ikke er tilfeller av at elevene utfordrer eller kritiserer andres påstander.

I segment 2 gis score 4, 4 og 3 for henholdsvis. ASK, PRESS og LINK. Som i segment 1 gis score 4 til ASK da læreren stiller åpne spørsmål som besvares utfyllende av elevene. Videre får også PRESS score 4 i dette segmentet da det er få tilfeller av tapte muligheter for å utfordre elevene til å begrunne påstandene sine. Læreren bruker jevnlig hvorfor-spørsmål og ber elevene diskutere seg imellom om det ikke er mange som rekker opp hånden med en gang. Under vises et eksempel på hvorfor-spørsmål hvor læreren knytter spørsmålet opp mot egen og elevenes hverdag:

L: «Jeg vil at dere skal kaste søpla i søppelkassa, og hvilke to typer søppel tror dere jeg virkelig ikke synes noe om?»

E: «Glass og plast».

L: «Glass og plast. Hvorfor vil jeg aldri se en eneste av dere kaste glass?»

Et annet eksempel under er fra at en elev kommer med en kort påstand uten begrunnelse og læreren ber eleven utdype:

E: «Men papir er ikke hovedgrunnen til å kutte ned trær».

L: «Nei? Hva er hovedgrunnen til at vi kutter ned trær?»

LINK får også her score 3 da det er tilfeller av at læreren kobler elevenes utsagn, men jevnt over lar hun diskusjonen gå fritt når elevene diskuterer på egenhånd. Under vises et eksempel på dette, hvor læreren lar elevene diskutere seg imellom fremfor å koble utsagnene da elevene gjør dette av seg selv, for så å spørre om noen andre elever kan utdype det som har blitt sagt.

E1: [...] utrolig mange trær blir hugd ned for å bli papir, også... de driver jo fotosyntesen, og hvis vi hugger ned trær, da mister vi utrolig mange

oksygenprodusenter, og da blir det jo mere CO₂, så vi er helt avhengig av trær for å overleve. Eller planter da».

L: «Eller planter, veldig godt sagt, Mads. Amalie?»

E2: «Men, hvis vi kutter masse trær og sånn, og det er ille for at... (mumling)..., ja, for det er jo alltid sånn, bruk papirsugerør og sånn, og hvorfor gjør man det hvis det er nesten like ille?»

L: «Okei, kan noen andre svare Amalie på det? Hvorfor bør vi bruke papirsugerør fremfor noe annet hvis papir er negativt? Nicholas?»

E3: «Fordi plast er verre enn å kutte trær».

I eksemplet ovenfor ser man også at elevene, her spesielt E1 og E2 forsøker å svare utfyllende og de kommer med eksempler og begrunnelser på hvorfor de mener det de mener, noe som bidrar til at kategorien EXPLAIN/CLAIM her får score 4. Eksempelet viser også at elevene bygger videre på hva andre har sagt ved at E2 ikke forstår hvorfor det er så bra med papirsugerør når det som E1 sier er negativt for oss å kutte ned trær, som gir score 3 for CO-CONSTRUCTING. Selv om eleven ikke direkte sier seg uenig så bidrar dette til at CRITIQUE får score 2 og ikke 1, da det er et tilfelle av en utfordrende påstand. Det er ingen andre tilfeller av kritikk eller motargumentasjon i segmentet.

Elevaktiviteten i klasse C er høy, og både lærer og elever virker komfortable med diskusjonssituasjonen, hvilket kan tyde på at de er vant til å diskutere fra før. Læreren virker trygg i rollen med å fasilitere diskusjon og det kan tenkes at læreren har mye erfaring med å legge til rette for dialogisk helklassesamtale, som Duschl og Osborne (2002) og Mork (2005) omtaler som blant det viktigste for å kunne oppnå produktiv diskusjon med argumentasjon i undervisningen. Læreren stiller i stor grad åpne spørsmål som tillater ulike elevresponser, og gir deretter elevene betenkningstid og lar de diskutere i grupper for å få frem ulike elevutsagn, fremfor å umiddelbart be om svar. Spørsmål som «Hva har kjøtt med miljøet å gjøre?» og «Hva har el-biler med miljøet å gjøre?» resulterer i mange hender i været, da det er spørsmål med mange riktige svar. Læreren utfordrer ofte elevene til å utdype påstandene de kommer med når begrunnelsen er fraværende eller mangelfull, som Mork (2005) anser som en typisk

og viktig lærerintervensjon i elevenes argumentasjon. Begge segmentene tildeles score 4 for kategorien EXPLAIN/CLAIM, som følge av at elevene responder på lærerens forsøk på PRESS, og utdyper, begrunner og bruker evidens når de besvarer spørsmål. Basert på resultatene kan det altså påstås at læreren i stor grad legger opp til at elevene skal øve på argumentasjon gjennom å be dem om å begrunne påstander, og kategorien EXPLAIN/CLAIM tilsier at elevene argumenter hyppig og godt for egne utsagn.

Læreren kobler ofte elevutsagn sammen ved å be elevene om å komme med responser på andre elevers utsagn, men det er også tilfeller av at læreren heller oppsummerer det som har blitt sagt gjennom revoicing, fremfor å spille videre på det, som gjør at LINK ikke får score 4. Det er likevel tydelig at læreren forsøker å koble elevinnspill sammen der hun anser det hensiktsmessig, og i tilfellene hvor hun oppsummerer fremfor å koble utsagn sammen går hun ofte videre på andre temaer eller benytter det som en overgang til neste filmvisning. Oppsummeringen kan slik fremkomme som et virkemiddel for å avslutte diskusjonen eller for å holde den røde tråden, slik Mork (2005) omtaler som en viktig intervensjon i elevenes argumentasjon. Man ser gjennom CO-CONSTRUCTING at elevene i stor grad bygger videre på hverandres påstander ved å si seg enig eller utdype det andre har sagt. Man ser derimot fra score 1 og 2 på CRITIQUE at det også i denne klassen, på tross av det høye elevengasjementet og at elevene i stor grad bygger på hverandres utsagn, er liten til ingen grad av motargumentasjon eller kritikk. Elevene uttrykker gjerne enighet med andre elever, men å uttrykke uenighet sitter tilsynelatende langt inne hos elevene, på tross av at læreren stiller utforskende spørsmål som tillater ulike elevresponser (Chin, 2007).

Resultatene for de tre undervisningstimene har i dette kapittelet blitt presentert med begrunnelse for hvorfor de har blitt gitt ulike scores. Videre har resultatene for hver enkelt klasse blitt drøftet. I neste kapittel vil klassenes ulike resultater sammenlignes i et forsøk på å belyse problemstillingen, og ulike aspekter ved hvordan læreren legger opp til diskusjon vil drøftes, i den hensikt å besvare forskningsspørsmålene.

6 Diskusjon

I kapittel 5 har resultatene for klassene blitt presentert og kort drøftet hver for seg. I dette kapitlet vil resultatene videre diskuteres med bakgrunn i teorien for å besvare forskningsspørsmålene og den overordnede problemstillingen.

6.1 Klassene oppsummert

Klasse A er en klasse hvor læreren legger opp til produktiv diskusjon gjennom å vise til normer, stille åpne spørsmål for å få ulike elevresponser og be elevene begrunne utsagnene sine. Læreren formulerer selv at formålet med å argumentere for påstander er å komme frem til en kollektiv forståelse, slik Duschl og Osborne (2002) skriver, og at det dermed ikke er farlig hva elevene svarer og at ingen svar er feil. Slik kan helklassesamtalen defineres som dialogisk-interaktiv gjennom at læreren forsøker å få frem ulike elevresponser (Mortimer & Scott, 2003). Alt dette er kjennetegn ved produktiv diskusjon og utforskende samtaler slik de ble definert i teorikapitlet (Osborne, 2016, 2019; Mercer & Littleton, 2007b), men likevel ser vi liten grad av elevaktivitet og -engasjement gjennom at elevene kommer med korrekte, naturfaglige påstander, men at det ikke blir noen videre samtale om påstanden. Dette kan omhandle hvordan læreren aldri kobler elevutsagn sammen, som gjør at det ikke blir noen elevinteraksjon i helklassesamtalen hvor elevene bygger på hverandres utsagn. At elevene ikke kommer med motargumenter eller konstruktive, kritiske innspill på hverandres utsagn gjør samtalen mest lik det Mercer og Littleton (2007b) definerer som en kumulativ samtale hvor det raskt kommes frem til konklusjoner og det er ingen uenighet. Den manglende elevinteraksjonen kan handle om klassemiljø, eller som Duschl og Osborne (2002) og Mork (2005) viser til, at læreren ikke har nok erfaring med å håndtere diskusjoner. Det kan også diskuteres hvorvidt demonstrasjonsforsøket som gjennomføres er en inkluderende utforsking. Dette kan være en aktivitet som i for liten grad lar elevene prøve seg frem og utforske på egenhånd. De får ikke utført selve forsøket og får ikke tid til å stille spørsmål ved hva som ville skjedd ved bruk av andre stoffer eller fremgangsmåter. Grad av inkluderende utforsking og dens betydning for produktiv diskusjon vil diskuteres i 6.3.

I klasse B ser man noen få tilfeller av åpne spørsmål og at læreren forsøker å få elevene til å begrunne utsagnene sine. Derimot omgjøres de åpne spørsmålene fort til mer lukkede

spørsmål som resulterer i korte begrunnelser fra elevene. Det er jevnt over liten grad av utforskende spørsmålstilling der læreren forsøker å få frem ulike elevinnspill med flere ulike løsninger (Chin, 2007). Dette gjør at helklassesamtalen ikke er dialogisk, men mer autorativ ved at læreren ikke forsøker å utforske elevenes utsagn (Mortimer & Scott, 2003). En slik samtale er vanskelig å omtale som hverken disputerende, kumulativ eller utforskende, slik det er definert av Mercer og Littleton (2007b). Den er mest tilnærmet kumulativ da elevene ikke motsier noe andre elever sier, men de sier seg heller ikke enig eller svarer direkte på andres utsagn. Som følge av det får elevene få muligheter for å argumentere for eller mot andres utsagn, men også for egne utsagn gjennom at læreren i liten grad ber om begrunnelse. Læreren i denne klassen har liten erfaring med å undervise om kjemi i naturfag, som kan resultere i usikkerhet grunnet manglende faglig trygghet (Baumert et.al., 2010). Lite undervisningserfaring kan også medføre liten grad av øvelse i å holde diskusjoner og debatter i klasserommet (Duschl & Osborne, 2002; Mork, 2005). Mork (2005) viser til at manglende oversikt over prosedyrer og intervensjoner læreren kan gjøre i diskusjonen kan bidra til at naturfagslærere ikke inkluderer aktiviteter som krever argumentasjon og unngår diskusjoner der elevene vil argumentere. Manglende erfaring og verktøy for å tilrettelegge for diskusjon kan dermed spille inn på fraværet av produktiv diskusjon i denne klassen, og kan være et gjennomgående problem hos lærere i naturfagsklasserom slik Mork (2005) omtaler.

I klasse C er det kun et fåtall av elevene som ikke kommer med innspill. Elevene er engasjerte, bygger på hverandres utsagn og gjør dette både med og uten påvirkning fra læreren. Videre tør de å begrunne og utdype svarene sine på tross av at de kanskje kommer med «feil» svar, også her både med og uten oppmuntring fra lærer. Basert på dette kan det antas at det gode, støttende klassemiljøet og normer for diskusjon er på plass.

Helklassesamtalen er i høyeste grad dialogisk gjennom at ulike elevresponser trekkes frem og læreren kommer ikke med fasitsvar (Mortimer & Scott, 2003). Av de tre klassene er klasse C klassen med mest elevinteraksjon. Mens klasse A og B ikke har noen tilfeller av at elevene bygger på hverandres utsagn, ser man dette i større grad i klasse C i form av at elevene sier seg enig i og kommenterer på det andre elever sier, men det er også her liten til ingen grad av kritikk. Dette gjør det vanskelig å definere samtalen som en utforskende samtale da den bærer større preg av å være kumulativ, ved at elevene jevnt over sier seg enig med hverandre når de spiller videre på hverandres responser (Mercer & Littleton, 2007b). Videre kan elevene i klasse C i motsetning til klasse A påstås å ha hatt en svært inkluderende utforskning. Det har

blitt satt av en uke til å arbeide med egne forbrukervaner og lage en video basert på dette, og alle elevene har deltatt aktivt i utforskingen som så diskuteres i undervisningen.

Forbrukervaner og bærekraftig utvikling er sosiovitenskapelige temaer som ikke har fasitsvar, er tett på elevene og dermed også lett å engasjere seg i (Sadler, 2004; Zeidler & Nichols, 2009). Temaet for utforskingen kan gjøre at det er høyere elevaktivitet i klasse C enn klasse A og B. Samtidig kan nettopp temaet bærekraftig utvikling bidra til at vi ser så liten grad av kritikk også i denne klassen hvor den produktive diskusjonen ellers er veldig høy. Når læreren stiller spørsmålet «Hva har el-biler med miljøet å gjøre?» sier hun først: «Det er en veldig fin ting at vi har mye el-biler i Norge». Med det tilsier hun at el-biler er bra for miljøet og at responsene elevene kommer med skal omhandle hvorfor el-biler er bra for miljøet.

Spørsmålet er i utgangspunktet åpent ved at det tillater flere utsagn, men det kan påstås å være underliggende at svarene skal omhandle hvorfor el-biler er bra. Tilsvarende sier hun om kjøtt: «Okei, rødt kjøtt er kanskje en av de tingene vi enklest kan endre i kostholdet vårt og det påvirker miljøet veldig mye», før hun spør elevene hva kjøtt har med miljøet å gjøre. Også her avgrensner hun indirekte spørsmålene til å omhandle hvorfor kjøtt er dårlig for miljøet og ikke både positive og negative sider ved kjøtt. Valg av spørsmålstilling og motargumenter og kritikk i undervisningen vil drøftes videre i 6.3.

6.2 Forskningsspørsmålene

Resultatene og drøftingen av hver enkelt klasse ovenfor vil nå benyttes til å sammenligne klassene og diskutere forskningsspørsmålene presentert i innledningen.

6.2.1 Lærerens spørsmålstilling av åpne spørsmål

Her vil forskningsspørsmålet «Hvordan og i hvilken grad stiller lærere åpne spørsmål i den hensikt å få ulike elevresponser?» diskuteres.

Av de tre kategoriene som ser på læreren, er det å stille åpne spørsmål det lærerne gjør i størst grad, hvilket kan tyde på at det er lettere for lærerne å stille åpne spørsmål enn å be elevene begrunne påstander eller koble påstander opp mot hverandre. Det som kjennetegner spørsmålstillingen i klasse B med minst grad av åpne spørsmål, er at læreren ofte starter med et åpent spørsmål, men trolig grunnet manglende elevaktivitet og utrygghet i diskusjonssituasjonen omformulerer spørsmålet til å være mer lukket. Å omformulere

spørsmål ved manglende elevrespons foreslås av Mork (2005) som en potensiell lærerintervensjon for å få elevene til å delta og argumentere for utsagnene sine, men da læreren i klasse B gjør dette resulterer det i mer tradisjonelle IRE-spørsmål som ber om et konkret fasitsvar (Chin, 2007). Det er altså det Grossman et al. (2013) definerer som en justering av spørsmålene i forhold til den opprinnelige intellektuelle utfordringen. Dette kan bety at en nødvendig faktor ved bruk av åpne spørsmål er å ha verktøy eller intervensjoner for hva man skal gjøre, dersom elevene ikke umiddelbart responderer. Lærerne i klasse A og C med større grad av åpne spørsmål benytter tenk-par-del eller gruppesamtaler som et slikt verktøy. Dette er det samme som læreren i klasse B gjør i det ene tilfellet i segment 2, når hun spør: «Hvorfor får jeg et sånt resultat og dere et annet resultat?» og ber elevene diskutere i grupper. Fra egenskapene observeres det at klasse A og C jevnlig gir elevene betenkningstid, mens læreren i klasse B ikke gjør det, noe som kan resultere i at elevene kommer med mindre utdypede utsagn. Gjennom å la elevene tenke selv eller diskutere i grupper, får de kommet med egne påstander i et mindre miljø hvor de potensielt føler det er tryggere enn ved helklassesamtale. Dette kan også gjøre at de blir utfordret av andre elevers utsagn og får forståelse for at det er flere mulige svar på et gitt spørsmål, hvilket kan gjøre det lettere for læreren og elevene selv å koble sammen utsagn senere, f.eks. ved at læreren spør om alle på gruppen var enige.

Resultatene viser også en marginal forskjell i grad av åpne spørsmål i klasse A og C, på tross av at begge lærerne gir elevene mye betenkningstid og jevnlig stiller åpne spørsmål. Denne forskjellen kommer til dels av at læreren i klasse A har flere tilfeller av IRE-spørsmål, men først og fremst av at elevene svarer mer kort og deskriptivt i klasse A enn i klasse C. For å kunne kalle det åpne spørsmål er det et krav ifølge PRACTISE at elevene behandler det som et åpent spørsmål gjennom å svare utdypende og at flere elevutsagn kommer frem (Osborne et al., 2016, 2019). Dette gjør det i mindre grad i klasse A enn C og i mye mindre grad i klasse B. Det er vanskelig å vite med sikkerhet hvorfor elevene svarer mindre utdypende i klasse A enn C. Grad av inkluderende utforskning og valg av tema for diskusjon kan være relevant her. I klasse A og B diskuteres kjemiforsøk, i klasse A et demonstrasjonsforsøk og i klasse B et forsøk elevene har gjort selv. Klasse B har et mer inkluderende forsøk, men de arbeider samtidig med et tema som er helt nytt for dem, salter og hvordan de løser seg opp i vann. Klasse A repeterer kjemiske forbindelser og -reaksjoner fra forrige time og benytter demonstrasjonsforsøket for å vise en kjemisk reaksjon. Elevene har dermed mer kjennskap til

stoffet i klasse A, på tross av at de er mindre inkludert i selve utforskningen, noe som kan gjøre det lettere for elevene i klasse A å svare utdypende enn i klasse B. Klasse C, som har mer utdypning enn klasse A igjen, har arbeidet med samme temaet over en periode og temaet handler spesifikt om hva elevene selv gjør gjennom sine forbrukervaner. Videre er det en dagsaktuell, sosiovitenskapelig problemstilling som er tett på elevenes hverdag. Det kan argumenteres for at det er lettere å stille åpne spørsmål om bærekraftig utvikling enn om kjemiske reaksjoner, da førstnevnte oftere diskuteres i media og kommer opp i elevenes hverdag. Det kan ha flere ulike innfallsvinkler og hensyn elevene kan utdype og reflektere over. Det er også lettere for elevene å svare utdypende i klasse C da de er tryggere på stoffet og har mer kjennskap til det gjennom en ukes arbeid. Valg av tema og tidsbruk i forkant kan dermed forklare at elevene i klasse C svarer mer utdypende enn i A.

Forskningsspørsmålet: «Hvordan og i hvilken grad stiller lærere åpne spørsmål i den hensikt å få ulike elevresponser?» kan oppsummeres ved å si at å stille åpne spørsmål er den delen av produktiv diskusjon de observerte lærerne mestrer best, da det er den av de tre kategoriene som forekommer i høyest grad hos alle klassene. Basert på resultatene kan utfordringen ved åpen spørsmålstilling være å få elevene engasjerte slik at de svarer utdypende, og å få flere elever til å komme med utsagn slik at det faktisk blir en diskusjon. Gjennom resultatene fra klassene kan det tyde på at den beste måten å gjøre dette på er å gi elevene betenkningstid, enten individuelt eller i grupper, slik vi ser at klasse A og C, men ikke B har gjort. Videre er valg av tema og tidsbruk viktig for at det skal være mulig for læreren å stille åpne spørsmål som ikke har fasitsvar, og som elevene føler de kan svare utdypende på. Dette ser vi gjennom forskjellen på A og C, hvor det kan være lettere å stille åpne spørsmål om sosiovitenskapelige problemstillinger som spørsmål rundt bærekraftig utvikling, enn ved mer «fastlåst», dokumentert kunnskap som hvordan kjemiske reaksjoner forekommer. Grad av inkluderende utforskning og elevenes forkunnskaper er nok også relevant for i hvilken grad elevene kommer med utdypende svar uavhengig av tema. Dette vil som tidligere nevnt diskuteres videre i 6.3.

6.2.2 Lærerens krav om begrunnelse og evidens for utsagn

Her vil forskningsspørsmålet «Hvordan og i hvilken grad utfordrer lærere elevene til å støtte opp utsagnene deres med bevis og/eller argumentasjon?» diskuteres.

Vi ser like varierende grad av tilfeller og kvalitet på å be om begrunnelse i de tre klassene som vi så for å stille åpne spørsmål, men alle tre klassene ber noe mindre om begrunnelse enn de stiller åpne spørsmål. Læreren i klasse A utfordrer ofte elevene til å gi begrunnelse for utsagn når de kommer med korte responser. Dette gjelder ikke kun hvis hun har stilt åpne spørsmål, men også hvis hun har stilt typiske IRE-spørsmål og er ute etter et bestemt fasitsvar (Edwards & Mercer, 1987). I tilfellet hvor hun spør elevene hvilken gass hun benyttet i forsøket er det kun et korrekt svar, som hun får av en elev: Karbondioksid. Læreren stiller likevel spørsmålet om hvordan eleven vet at det er karbondioksid. Det holder ikke å vite det, man må begrunne hvor man har kunnskapen fra, noe læreren er veldig tydelig på ved henvisning til klassens diskusjonsnormer. Læreren i klasse C gjør det samme. Når elevene kommer med korte responser stiller hun de tilnærmet konsekvent spørsmål om hvorfor eller hvordan de vet at påstanden de kommer med stemmer. Læreren i klasse B ber i mindre grad elevene om begrunnelse, men stiller en sjelden gang «hvorfor» spørsmål om det de har observert i forsøket. At det er få tilfeller av at læreren i klasse B ber om begrunnelse er nok tett knyttet opp mot mangelen på åpne spørsmål som tillater ulike elevresponser. Da spørsmålene er mer lukket og har fasitsvar går læreren videre når svaret er gitt, fremfor å gjøre som lærerne i A og C, og spørre hvorfor de vet at svaret er korrekt. Manglende faglig trygghet og øvelse i diskusjon kan spille inn her og bidra til at læreren i klasse B ikke i større grad tør å be om argumentasjon (Baumert et.al., 2010; Duschl & Osborne, 2002; Mork, 2005).

I klasse A ser vi noe færre tilfeller av at læreren ber om begrunnelse enn i klasse C, og elevene begrunner ofte kort og deskriptivt, også etter å ha blitt utfordret på å gi begrunnelse av læreren. Det er vanskelig å vite hva læreren tenker i situasjonen, men fremfor å gi spørsmålet videre eller få elevene til å snakke seg imellom når en elev responderer kort, kommer læreren ofte med et mer utdypende svar selv og fortsetter undervisningen. Det samme gjelder for læreren i klasse B, bare i større grad, hvor læreren fort selv kommer med svaret om elevene ikke responderer innen kort tid. Det er naturlig nok et punkt hvor man må akseptere at noe er utenfor elevenes nåværende forståelse og at den røde tråden må holdes ved å fortsette undervisningen, men det er mange tilfeller av at læreren ikke følger opp elevutsagn og slik ikke gir eleven eller andre elever mulighet til å argumentere. Samtidig må det anerkjennes at tradisjonell spørsmålstilling i form av IRE-spørsmål har sin plass i undervisningen og kan egne seg til mange helklassesamtaler (Chin, 2007). Mortimer og Scott (2003) viser til at autorative-interaktive samtaler der det ikke vektlegges å utforske elevenes

meninger kan være gunstige i mange tilfeller. Det kan derimot argumenteres for at det egner seg bedre til timer hvor fokuset er repetisjon eller oppsummering, og ikke der formålet er å gjennomføre utforskende undervisning hvor elevene må være kritiske og reflekterende. Eksempelvis vil mer tradisjonelle spørsmål kunne egne seg i starten av undervisningen i klasse A, hvor de oppsummerer fra forrige time. PRACTISE tar derimot ikke høyde for i hvilken grad de tradisjonelle spørsmålene med IRE-mønster egner seg, kun hvor mye det er, og ifølge Osborne et. Al. (2016, 2019) er tradisjonelle spørsmål ikke korrelert med produktiv diskusjon.

Hvordan og i hvilken grad elevene begrunner egne utsagn er sterkt knyttet opp mot hvordan og i hvilken grad læreren utfordrer de til å gjøre det, og resultatene av den elevfokuserte kategorien som ser på elevenes begrunnelse må omtales her. Ideelt sett skulle man tro at høy grad av utfordring fra læreren alltid resulterte i høy grad av begrunnelse hos elevene, og for de observerte klassene er dette også tilfellet. For klasse A med stor grad av at læreren utfordrer elevene om begrunnelse ser man også at elevene jevnlig begrunner påstandene sine, men slik det ble diskutert over, resulterer lærerens spørsmål ofte i korte og deskriptive begrunnelser. Elevene begrunner svarene og de svarer korrekt, men det er som oftest lærerboksvar og det er kun få tilfeller av utdypende svar. Tilsvarende ser vi for klasse B med færre tilfeller av at læreren ber om begrunnelse, at elevene også i mindre grad begrunner utsagnene enn i klasse A og C. Elevene kommer med korte, oftest korrekte svar på lærerens tradisjonelle IRE-spørsmål, men begrunner eller utdyper ikke utover det. I klasse B påvirkes elevene tilsynelatende av at læreren ikke ber om begrunnelse ved at de ikke begrunner selv, mens i klasse A begrunner elevene, men de gjør det kort og deskriptivt. Dette kan omhandle at læreren ikke stiller utforskende nok spørsmål, noe som resulterer i mer utdypede begrunnelser. Klasse C skiller seg fra de to andre klassene ved at elevene begrunner utsagn jevnlig, også når de ikke blir eksplisitt bedt om begrunnelse av læreren, hvilket gjør at elevene begrunner oftere enn læreren ber de om å begrunne utsagn.

Forskningsspørsmålet: «Hvordan og i hvilken grad utfordrer lærere elevene til å støtte opp utsagnene deres med bevis og/eller argumentasjon?» kan oppsummeres ved å si at det er like varierende for de tre klassene som forskningsspørsmålet om bruk av åpne spørsmål, men lærerne ber alle i noe mindre grad om begrunnelse enn de stiller åpne utforskende spørsmål. Man kan se tegn på korrelasjon mellom hvor mye læreren ber om begrunnelse og hvor mye

elevene begrunner, og at det i gode klassemiljøer med stor diskusjonserfaring som klasse C, også kan være tilfeller av begrunnelse uten at det bes direkte om det fra læreren. Videre ser vi fra klasse A og B at det kan være utfordrende å gi spørsmålet videre eller be elevene diskutere seg imellom, dersom man ikke umiddelbart får svar. Slike virkemidler foreslås av Mork (2005) for å få frem argumentasjon hos elevene i de tilfellene man ikke får noen respons. Resultatene fra klasse A og B tyder på at det kan være lett for læreren å komme med et fasitsvar for så å dra undervisningen videre, fremfor å stå i situasjonen og stille spørsmålet på nytt til andre/flere elever. Dette kan igjen omhandle lærerens faglige trygghet, klassemiljø og øvelse i diskusjon.

6.2.3 Lærerens kobling av elevenes utsagn

Her vil forskningsspørsmålet «Hvordan og i hvilken grad kobler lærere elevenes ulike ideer og synspunkter opp mot hverandre på en måte som bidrar til å bygge opp under og utvikle diskusjonen?»

Klasse A og B viser like få tilfeller av å koble sammen elevutsagn, mens klasse C i større grad gjør dette. Å koble sammen elevutsagn viser seg å være den av de tre kategoriene lærerne samlet gjør i minst grad. For klasse A og B ser man at det er noen tilfeller i begge klassene av at lærerne referer til hva elever har snakket om i tidligere timer eller at lærerne revoicer det elevene har sagt som en oppsummering av helklassesamtalen, men det er ingen tilfeller av at lærerne kobler sammen elevutsagn eller ber elevene om å gjøre dette selv. En årsak til at lærerne i klasse A og B i så liten grad kobler sammen utsagn kan handle om at elevene jevnt over svarer kort og deskriptivt på spørsmålene lærerne stiller, noe som kan medføre at lærerne ikke har nok materiale å koble utsagn med. Videre er det generelt lav elevaktivitet i klasserommene, ved at få elever aktivt deltar i helklassesamtalen, hvilket gir læreren få elever å spille på. Resultatet av at læreren ikke kobler sammen utsagn blir at elevene i liten grad argumenterer for eller mot andres påstander, kun sine egne ved direkte oppmuntring fra lærer. I klasse A tilrettelegges det for at elevene får øvelse i å argumentere for egne utsagn gjennom at læreren hyppig ber om begrunnelse, men da læreren ikke kobler sammen utsagn får de ikke øvelse i å argumentere for eller mot andres utsagn. Elevene i klasse B som også i mindre grad blir bedt om begrunnelse får færre muligheter enn klasse A igjen, for å argumentere for både egne og andres påstander. Begge klassene får dermed lite øvelse i diskusjon med flere deltakere. Det kan tilsi at tilretteleggelse for diskusjon gjennom å koble sammen elevenes

utsagn er like viktig som å be elevene om å begrunne egne påstander, for at elevene skal få øvd seg på å ta stilling til andres utsagn og argumentere for/mot dem. Elevene i klasse C får øvelse i argumentasjon gjennom at læreren jevnlig lar en elev komme med en påstand for så å spørre en annen elev hva de tenker om påstanden. Det er mange slike tilfeller, men også flere tilfeller av revoicing, slik også klasse A og B har. Slik IRE-spørsmål og autorativ undervisning kan ha sin plass, kan også revoicing ha sin plass i klasserommet og kan bli benyttet her som et forsøk på å oppsummere for å gå videre på et nytt tema, men det kan argumenteres for at det bør være få tilfeller av det gjennom timen og ikke like hyppig som det benyttes i klasse A og B.

Av resultatene ser man tegn på korrelasjon mellom i hvilken grad læreren forsøker å koble elevenes utsagn sammen og i hvilken grad elevene bygger på hverandres utsagn. For klasse A og B der det ikke er noen tilfeller av at lærerne kobler sammen utsagn, ser vi heller ingen tilfeller av at elevene sier seg enig/uenig eller direkte kommenterer hva andre elever har sagt. Det blir ganske enkelt ikke en reell diskusjon, da elevene ikke interagerer med hverandre i helklassesamtalen, kun med læreren. Dette kan bety at elevene i disse klassene trenger læreren til direkte å be de om å bygge på hverandres utsagn, og at de ikke gjør dette av seg selv. Klasse C skiller seg fra klasse A og B gjennom at læreren her i langt større grad kobler sammen utsagn og at elevene hyppig bygger på hverandres utsagn ved å si seg enig, kommentere og komme med andre eksempler. Det er derimot som tidligere nevnt kun et enkelt tilfelle av uenighet i de to observerte segmentene. På tross av at læreren kobler elevenes utsagn sammen og at elevene er aktive, engasjerte og jevnlig sier seg enig med andre elever, kommer de ikke med utfordringer eller motargumentasjon. Som tidligere diskutert kan dette forekomme som følge av undervisningens tema, bærekraftig utvikling, og måten læreren stiller spørsmål på, ved at de kun omhandler hva som er bra/dårlig for miljøet, og ikke ber elevene om å se en problemstilling fra flere synspunkter. Det er altså ingen tilfeller av at læreren direkte stiller spørsmål som fremmer uenighet i klasserommet, noe som kan forklare hvorfor elevene heller aldri viser noe uenighet.

Forskningsspørsmålet: «Hvordan og i hvilken grad kobler lærere elevenes ulike ideer og synspunkter opp mot hverandre på en måte som bidrar til å bygge opp under og utvikle diskusjonen?» kan oppsummeres ved at dette er det lærerne i de observerte klassene gjør i minst grad. For to av tre klasser er det ingen direkte tilfeller av å koble elevutsagn opp mot

hverandre, kun tilfeller av revoicing. Dette kan tyde på at det er lett å ty til revoicing for å oppsummere og bringe samtalen videre fremfor å la elevene spille på hverandre og få frem mer diskusjon. For den siste klassen er det noen tilfeller av revoicing, men mange tilfeller av at læreren ber elevene komme med innspill på andre elevers påstander. Dette ser man også på elevene som i stor grad bygger opp under andres utsagn. Det kan bety at elevene oftere bygger på hverandres utsagn når læreren tilrettelegger for det, gjennom å koble utsagn sammen og be elevene kommentere det andre elever har sagt. Det er derimot kun et tilfelle av motargumentasjon/kritikk på tvers av alle tre klassene, som antyder at det er vanskelig for lærerne å få frem uenighet i klasserommet, og potensielt også vanskelig for elevene å vise uenighet. Dette vil nå diskuteres videre i 6.3.

6.3 Lærers rolle i å tilrettelegge for diskusjon og argumentasjon i utforskende undervisning

I dette delkapitlet vil aspekter ved lærers rolle i å tilrettelegge for diskusjon og argumentasjon i undervisningen diskuteres. Først vil den manglende uenigheten i klasserommene diskuteres, deretter betydningen av inkluderende utforskning før lærers rolle til slutt oppsummeres.

Klasse C scorer høyt på både å koble sammen elevutsagn og at elevene jevnlig bygger på hverandres utsagn, og begge forekommer i større grad enn i klasse A og B. Som diskutert i 6.2 ser man derimot kun et enkelt tilfelle av motargumentasjon/utfordring til andres utsagn i klasse C. Dette er tilfelle på tross av at læreren kobler utsagn sammen, at læreren jevnlig ber elevene om å begrunne utsagn og at elevene, også uoppfordret, begrunner utsagn og utdyper egne og andres påstander. Klasse A og B har heller ingen tilfeller av motargumentasjon, men da begge klassene ikke har noen tilfeller av at læreren forsøker å koble elevenes utsagn sammen er dette å forvente i disse klassene. I klasse C derimot, hvor læreren jevnlig kobler utsagn sammen, elevene bygger på hverandres utsagn og det er stor elevaktivitet og engasjement, skulle man kunne anta at det ville være flere tilfeller av uenighet. Så hvorfor er det så lite av det? Klasse C viser aldri direkte til normer for diskusjon, noe som kan bidra til manglende uenighet i klasserommet, dersom elevene ikke har forståelse for at det er akseptabelt å si hverandre imot. Videre stiller aldri læreren spørsmål i den hensikt å sette elevutsagn opp mot hverandre som motsetninger eller ber om motargumentasjon. I tillegg,

som diskutert tidligere, diskuterer klassen bærekraftig utvikling hvor læreren indirekte stiller spørsmål om hvorfor noe er bra/dårlig for miljøet og ber ikke elevene fortelle generelt hva de tenker om f.eks. el-biler, kun hvorfor vi vil at folk skal kjøre dem. Læreren kan påstås å ilegge elevene en mening, fordi vi som lærere vil at elevene skal mene bærekraftig utvikling er bra, hvilket kan resultere i at elevene ikke argumenterer mot andres utsagn eller sier seg uenige, da læreren gjennom spørsmålstillingen bestemmer hvilken retning diskusjonen skal gå i. De åpne spørsmålene som stilles i høy grad i klasse C er kanskje ikke så utforskende som Chin (2007) definerer de likevel. Spørsmålene ber etter flere elevutsagn, men de er ledende ved at de ber etter svar av en viss type. Resultatene impliserer at det kan være vanskelig for læreren å legge opp til uenighet i klasserommet, og at valg av tema og større fokus på åpen og utforskende spørsmålstilling er gunstig for å få frem mer motargumentasjon.

Grad av inkluderende utforsking har nå blitt nevnt flere ganger. Dette omhandler hvor mye elevene deltar i selve utforskingen. I klasse A gjør ikke elevene noe selv, de observerer et demonstrasjonsforsøk og diskuterer det i etterkant. Læreren bestemmer og utfører utforskingen. I klasse B er elevene mer inkludert i utforskingen gjennom at de gjennomfører forsøket selv, for så å diskutere resultatene. Læreren har bestemt utforskingen, men elevene får gjøre det selv. Klasse C kan påstås å være mest inkludert i utforskingen, ved at de har laget egne filmer om egen forbrukerhverdag, for så å vise dem og diskutere dem i klassen. Elevene har da selv fått bestemme hva de vil ha med i filmene og hva de vil vektlegge. Elevene bestemmer derfor delvis utforskingen selv og gjennomfører den selv. At elevene er mer inkludert i utforskingen kan gi de mer eierskap til den og gjøre det lettere å diskutere det i etterkant, som kan bidra til å forklare at klasse C har mer produktiv diskusjon i form av høyere grad av kategoriene enn klasse A og B. Samtidig ser vi at klasse B har mer inkluderende utforsking enn klasse A, og at resultatene likevel viser mindre produktiv diskusjon i klasse B i form av lavere grad av flere av kategoriene. Dette kan implisere at inkluderende utforsking ikke i seg selv er nok til å skape produktiv diskusjon, men kan gjennom god tilretteleggelse av lærer gjøre det lettere å oppå diskusjon i helklassesamtalen ved at elevene har mer eierskap og forståelse for utforskingen. Det kan tenkes at dersom læreren i klasse B var tryggere i diskusjonssituasjonen ville det vært lettere å sammenligne elevenes utforsking og diskutere det fordi elevene har mer eierskap til utforskingen de selv har utført, enn det hadde vært i klasse A, hvor elevene ikke var direkte involvert i utforskingen.

Hva er da lærerens rolle i å tilrettelegge for produktiv diskusjon? Det kan påstås at generell trygghet i klasserommet, både hos elever og lærer, er nødvendig for å oppnå produktiv diskusjon. Det hjelper ikke med betenkningstid slik læreren i klasse A gir elevene, eller mer inkluderende utforsking slik vi ser i klasse B, dersom elevene ikke er trygge på hverandre og/eller læreren. Selv i klasse C, som tilsynelatende har et godt klassemiljø med god forståelse for diskusjonsnormer og høy elevaktivitet, ser vi kun et tilfelle av motargumentasjon, noe som kan handle om at elevene ikke er trygge på å si seg uenige med læreren/andre elever. Bruk av diskusjonsnormer kan bidra til denne tryggheten gjennom at alle deltakerne er innforstått med hvordan man diskuterer og forholder seg til hverandre i en diskusjon (Mercer & Littleton, 2007b). Likevel ser vi mindre produktiv diskusjon i klasse A enn i klasse C, på tross av at læreren i klasse A hyppig referer til diskusjonsnormer. Det kan antyde at det ikke holder å henvise til slike normer. Muligens er det nødvendig med et godt klassemiljø hvor elevene og læreren er trygge på hverandre. Videre kan grad av inkludering i utforskingen spille en rolle for hvilket eierskap elevene har til det som diskuteres. Utforsking hvor elevene aktivt deltar, ser vi både i klasse C og B, men i klasse B er læreren tilsynelatende for utrygg i diskusjonssettingen, til å benytte utforskingen til å skape produktiv diskusjon. Dette er noen faktorer ved lærerens rolle som bør være til stede ved produktiv diskusjon. Disse vil nå oppsummeres i konklusjonen.

7 Konklusjon og implikasjoner

I denne oppgaven har problemstillingen om hvordan lærere legger opp til diskusjon og argumentasjon i utforskende undervisning blitt diskutert. Ved bruk av analyseverktøyet PRACTISE av Fishman et.al. (2017) har tre forskningsspørsmål blitt drøftet. Spørsmålet om hvordan og i hvilken grad lærere legger opp til åpne spørsmål, viste seg å være det lærerne mestrer best. De stiller i stor grad åpne spørsmål i den hensikt å tilrettelegge for ulike elevutsagn som kan spilles videre på. Når det stilles mindre åpne spørsmål viser resultatene at dette fører til kortere elevutsagn. På spørsmålet om hvordan og i hvilken grad lærere ber elevene begrunne og utdype utsagn, viser resultatene at dette er noe alle tre lærerne gjør i noe mindre grad enn de stiller åpne spørsmål. Det er mange tapte muligheter for å utfordre elevene på å begrunne utsagnene sine, og det stilles ofte IRE-spørsmål fremfor å be elevene om utdyping. Elevene får øvd seg på å argumentere for egne utsagn, ved at læreren ber de begrunne, og lærerne legger slik til rette for argumentasjon, men argumentasjonen er ofte kort og lite utdypende, uten at lærerne ber etter mer forklaring. På spørsmålet om hvordan og i hvilken grad lærerne kobler elevutsagn sammen, viser resultatene at dette er det lærerne i minst grad gjør. Hos to av tre klasser er det kun tilfeller av revoicing, oppsummering av hva elevene har sagt, mens hos den siste klassen er det flere tilfeller av at læreren kobler utsagn sammen og at elevene da kommenterer på hverandres påstander. Læreren legger opp til at elevene skal argumentere for andres utsagn, ikke bare sine egne, men det er likevel kun et tilfelle av motargumentasjon i undervisningen. Elevene får da øvd seg på å argumentere for egne og andres utsagn, men ikke motargumentere.

Oppsummert kan man si at lærerne legger opp til diskusjon og argumentasjon i utforskende undervisning hovedsakelig i form av å stille åpne spørsmål og ofte utfordre elevene til å begrunne dem og slik argumentere for egne utsagn, men det er liten grad av sammenkobling mellom utsagn og dermed lite interaksjon elevene imellom. Dette resulterer i at læreren legger opp til at elevene skal argumentere for egne påstander, og slik få øvelse i dette, men sjelden til aldri for andres påstander og tilnærmet aldri i form av motargumentasjon. Slik viser resultatene at det er hovedsakelig kumulative samtaler (Mercer & Littleton, 2007b) i klasserommene grunnet lite uenighet, hvor konstruktiv kritikk og utforsking av ulike synspunkter skiller samtalen fra de utforskende samtalen Mercer og Littleton (2007b) refererer til. Resultatene viser slik at lærerne har potensiale for i større grad å koble

elevutsagn sammen og opp mot hverandre, og med det legge opp til mer elevinteraksjon og argumentasjon både for og imot andre elevers påstander.

Da det kun observeres tre ulike klasser, kan man ikke si noe om generelle trekk i norske naturfagsklasserom, men som drøftet i diskusjonen kan det si noe om lærerens rolle i å tilrettelegge for produktiv diskusjon i klasserommet. Basert på resultatene og den påfølgende drøftingen vil det her oppsummeres hvordan læreren kan tilrettelegge for produktiv diskusjon med fire punkter:

- 1) Gjennom å skape det gode, støttende klassemiljøet slik Blikstad-Balas et.al. (2015) henviser til, kan læreren hjelpe elevene med å bli tryggere på å diskutere med lærer og medelever. Dette kan gjøre at det kommer frem flere elevutsagn i klasserommet.
- 2) Dersom lærere jobber med å bli faglig trygg (Baumert et.al., 2010) og utvikler erfaring med å holde diskusjoner, vil det kunne gjøre de dyktigere i å tilrettelegge for at elevene skal argumentere (Duschl & Osborne, 2002; Mork, 2005).
- 3) Lærere som legger opp til inkluderende utforskning vil kunne gi elevene mer eierskap til utforskingen, slik at elevene kan diskutere egen erfaring, observasjoner og synspunkter i den påfølgende diskusjonen ved at utforskingen er gjennomført av eleven selv.
- 4) Basert på resultatene om manglende bruk av motargumentasjon, kan det å henvise til normer for god diskusjon, og spesifikt formidle til elevene at uenighet er positivt og ønsket i en diskusjon, være gunstig. Videre kan læreren tilrettelegge for uenighet gjennom å fokusere på valg av tema og spørsmålsstilling, for å få frem ulike sider av en problemstilling.

Valg av forskningsmetode har gitt svar på hvordan de tre lærerne legger opp til produktiv diskusjon i utforskende undervisning. Det har også vist hva lærerne ikke gjør, noe som har resultert i en diskusjon med forslag til hva lærerne kunne ha gjort for å oppnå mer produktiv diskusjon i form av de fire overnevnte punktene. Det er mange ting forskningsmetoden ikke forteller om klasserommet og lærer- og elevinteraksjonene, som at vi ikke vet hvor mye

erfaring de har med diskusjon fra før, hvor godt klassen og læreren kjenner hverandre eller i hvilken grad læreren har diskutert normer for diskusjon tidligere. De fire punktene som omhandler lærerens rolle i å legge opp til produktiv diskusjon i klasserommet er da basert på den informasjonen forskningsmetoden har gitt. Det ville vært interessant å observere elevene ytterligere gjennom å utforske de elevfokuserte kategoriene og også se på elevenes gruppediskusjoner seg imellom. I klasse A, hvor det til dels antas at klassemiljøet ikke er like godt som i klasse C grunnet lav elevaktivitet, så kunne observasjon av gruppediskusjonene vist om den manglende diskusjonen kun gjaldt helklassesamtalen eller også gruppesamtalen. Videre ville intervjuer med både lærere og elever vært nyttig, for eksempel i klasse C, for å spørre elevene hvorfor de aldri argumenterte mot hverandre, og læreren hvorfor hun ikke la opp til mer uenighet. Dette kunne videre belyst forskningsspørsmålene som stilles ved hvordan lærerne tilrettelegger for diskusjon. Det er derfor nødvendig og ønskelig med mer forskning på hvorfor lærerne gjør som de gjør, og hvordan elevene responderer på dette, for ytterligere å besvare problemstillingen om hvordan lærere legger opp til diskusjon og argumentasjon i utforskende undervisning.

Litteraturliste

- Abd-El-Khalick, F., BouJaoude, S., Duschl, R., Lederman, N.G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., Niaz, M., Treagust, D., & Tuan, H. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *Science Education*, 88(3). s. 397-419.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., . . . Tsai, Y. M. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 47(1). s. 133–180.
- Befring, Edvard (2015), Forskningsetikk, i Edvard Befring, *Forskningsmetoder i utdanningsvitenskap*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk. s. 28-35.
- Blikstad-Balas, Marte; Klette, Kirsti & Roe, Astrid (2015). Å koble elevprestasjoner og undervisning. *Bedre Skole*. ISSN 0802-183X. 1(1). s 65- 67
- Blikstad-Balas, M (2017): Key challenges of using video when investigating social practices in education: contextualization, magnification, and representation. *International journal of Research Methods in Education*. Hentet fra:
<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1743727X.2016.1181162>
- Boston, M. (2012). Assessing Instructional Quality in Mathematics. *Elementary School Journal*, 113(1). s. 76-104.
- Cazden, C.B. (2001). The language of teaching and learning. The language of teaching and learning. 2. Utg. Heinemann. Portsmouth. USA. Hentet fra:
<http://www.wou.edu/~girodm/foundations/cazden.pdf>
- Chin, C. (2007). Teacher questioning in science classrooms: Approaches that stimulate productive thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(6). s. 815-843.
- Christensen, H. & Stokke, R.S. (2015). Samtalens didaktiske muligheter. Oslo: Gyldendal Akademisk

- Creswell, John D & Miller, Dana L. (2000). Determining validity in qualitative inquiry. *Theory Into Practice*, 39(3). s. 124-130.
URL: http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15430421tip3903_2
- Dalen, Monica (2011). *Intervju som forskningsmetode. En kvalitativ tilnærming*. 2. utgave. Oslo: Universitetsforlaget
- Duschl, R.A. & Osborne, J. (2002). Supporting and Promoting Argumentation Discourse in *Science Education*, *Studies in Science Education*, 38:1. s. 39-72 DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/03057260208560187>
- Edwards, D., & Mercer, N. (1987). *Common Knowledge: the development of understanding in the classroom*. London: Methuen.
- Everett, Euris L og Furseth, Inger (2012): Lettere sagt enn gjort – å utforme et metodisk opplegg for oppgaven. I E. L. Everett & I. Furseth, *Masteroppgaven. Hvordan begynne og fullføre*. Oslo: Universitetsforlaget. s. 127-144-
- Firebaugh, Glenn (2008): There Should Be the Possibility of Surprise in Social Research. I G. Firebaugh, *Seven Rules for Social Research*. Princeton: Princeton University Press. s. 1-30.
- Fishman, E. J., Borko, H., Osborne, J., Gomez, F., Rafanelli, S., Reigh, E., ... & Berson, E. (2017). A practice-based professional development program to support scientific argumentation from evidence in the elementary classroom. *Journal of science teacher education*, 28(3). s. 222-249.
- Frøyland, M.; Remmen, K. B.; Mork, S. M.; Ødegaard, M.; Christiansen, T. (2015) Researching science learning from students'view : the potential of headcam. *NorDiNa: Nordic Studies in Science Education* Volum 11(3). s. 249-267

- Grossman, P., Loeb, S., Cohen, J., & Wyckoff, J. (2013). Measure for measure: The relationship between measures of instructional practice in middle school English language arts and teachers' value-added scores. *American Journal of Education*, 119(3). s. 445–470.
- Johnson, Burke R. (2013). Validity of Research Results in Quantitative, Qualitative and Mixed Research. (kapittel 11) I B. R. Johnson & L. Christensen, Educational Research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches. Sage: Los Angeles. s. 277-316.
- Kennedy, T. J., & Odell, M. R. L. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3). s. 246-258.
- Keys, C., & Bryan, L. (2001). Co-constructing inquiry based science with teachers: Essential research for lasting reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 38. s. 631-645.
- Kjærnsli, M., & Jensen, F. (red.). (2016). *Stø kurs Norske elevers kompetanse i naturfag, matematikk og lesing i PISA 2015*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Klette, K. (2013). Hva vet vi om god undervisning? Rapport fra klasseromsforskningen. I R. J. Krumsvik & R. Säljö (red.), *Praktisk pedagogisk utdanning: En antologi*. Bergen: Fagbokforlaget. s. 173-200.
- Kleven, Thor Arnfinn (2014). Data og datainnsamlingsmetoder, I Thor Arnfinn Kleven (red): Innføring i pedagogisk forskningsmetode. Bergen: Fagbokforlaget. s. 27-47.
- Larsen, Ann Kristin (2017). Om samfunnsvitenskapelig metode. I A. K. Larsen, *En enklere metode. Veiledning i samfunnsvitenskapelig metode*. 2. utgave. Bergen: Fagbokforlaget. s. 17-31.
- Lemke, J. (1990). *Talking Science: Language, Learning and Values*. Norwood, New Jersey: Ablex Publishing.

- Mercer, N. & Howe, C. (2012). Explaining the dialogic processes of teaching and learning: The value and potential of sociocultural theory. *Learning, Culture and Social Interaction*, 1(1). s. 12-21. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lcsi.2012.03.001>
- Mercer, N. & Littleton, K. (2007). Ch.4: How dialogue with a teacher helps children learn, I *Dialouge and the Development of Children's Thinking. A sociocultural approach*. Routledge. s. 34-56.
- Mercer, N. & Littleton, K. (2007b). Ch.5: Learning to think together – and alone, I *Dialouge and the Development of Children's Thinking. A sociocultural approach*. Routledge. s. 57-82.
- Mork, S.M. (2005). Argumentation in science lessons: Focusing on the teacher's role. I *Nordic Studies in Science Education* 1 (1), s. 17-30. Hentet fra: <https://www.journals.uio.no/index.php/nordina/article/view/463/513>
- Mortimer, E. F. & Scott, P. H. (2003). Meaning making in secondary science classrooms. Maidenhead: Open University Press.
- Phillips, L. & Norris, S. (2003). How Literacy Its Fundamental sense Is Central to Scientific Literacy. *Science Education* 87. s. 224-240.
- Nystrand, M., Gamoran, A., Kachur, R., & Prendergarst, C. (1997). *Opening Dialogue: Understanding the Dynamics of Language and Learning in the English Classroom*. New York: Teachers College Press
- Osborne, J., Borko, H., Busch, K. C., Fishman, E., Million, E., & Tseng, A. (2016). Developing and Using an Instrument to assess the dialectical potential of whole-class discussions in teaching science. In AERA 2016 Conference, Washington.

- Osborne, J. F., Borko, H., Fishman, E., Gomez Zaccarelli, F., Berson, E., Busch, K. C., ... & Tseng, A. (2019). Impacts of a Practice-Based Professional Development Program on Elementary Teachers' Facilitation of and Student Engagement With Scientific Argumentation. *American Educational Research Journal*, 0002831218812059.
- Roberts, D. A. (2007). "Scientific literacy/science literacy. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.)", *Handbook of research in science education*. s. 729-779.
- Sadler, T. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of research in science teaching*. Vol. 41, NO. 5. s. 513-536. Hentet fra: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/tea.20009>
- Utdanningsdirektoratet (2018). Fagfornyelsen. Hentet fra: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/nye-lareplaner-i-skolen/>. Lesedato: 07.05.19
- Zeidler, D. & Nichols, B. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*. 21(2). s. 49-58.
- Ødegaard, M., Haug, B., Mork, S.M. og Sørvik, G.O. (2013) *Sluttrapport for forskningsprosjektet Forskerfötter og leserötter* (Budding Science and Literacy) Oslo: Norges Forskningsråd
- Ødegaard, M.; Haug, B. S; Mork, S. M.; Sørvik, G. O. (2016) *På forskerfötter i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget

Vedlegg A – Samtykkeskjema elev/foresatte

Til elever og foresatte

Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling
Postboks 1099 Blindern
0317 Oslo

Vil du delta i forskningsprosjektet *LISSI* – om læring og undervisning i naturfag?

Dette er et spørsmål om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke sammenhengen mellom undervisning og læring i naturfag. I studien ønsker vi å finne eksempler på god naturfagundervisning, spesielt vil vi se på utforskende arbeidsmåter. Vi er en forskergruppe som har fått midler fra Utdanningsdirektoratet til å gjennomføre prosjektet. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Din skole har fått spørsmål om å delta i studien fordi skolen har engasjerte lærere i naturfag, og vi er glad for at skolen er med! I forbindelse med dette prosjektet ønsker vi å gjøre videoopptak av fire timer med naturfagundervisning høsten 2018. Det vil være ett kamera som filmer hele klassen som helhet og ett kamera som følger læreren. I tillegg vil vi at elevene våren 2019 skal svare på et spørreskjema som består av faglige spørsmål i naturfag og spørsmål om naturfagundervisningen. Spørreskjemaet vil bli sendt inn anonymt til oss.

Deltakelse i prosjektet er frivillig, men vi håper så mange som mulig vil delta. Det vil ikke ha konsekvenser for undervisningen om den enkelte elev ikke ønsker å delta i prosjektet. Kameraer og lydutstyr blir satt opp slik at det ikke blir tatt opptak av elever som ikke vil være med i studien. Lydkvaliteten er av en slik kvalitet at den ikke skal være personidentifiserende. Undervisningen skal foregå som vanlig og vil være obligatorisk for alle. Skolen vil kun sende inn spørreskjemaet til de elever som samtykker om det. Vi ber om tillatelse til å foreta lyd- og videoopptak av enkeltelever og klassen som helhet. Vi ber derfor om at både elever og foresatte skriver under på vedlagte avtale.

Forskningsprosjektet er ledet av Institutt for lærerutdanning og skoleforskning (ILS) ved Universitetet i Oslo, og gjennomføres i samarbeid med Institutt for lærerutdanning og pedagogikk ved UiT Norges arktiske universitet. På oppdrag fra Universitetet i Oslo har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket, og alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Deltakerne vil ikke kunne bli gjenkjent i publikasjoner fra prosjektet. Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet,

har du rett til innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg. Prosjektet avsluttes 01.08.2028 da vil personopplysningene bli anonymisert. For mer informasjon, se prosjektets hjemmeside: <http://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekter/lissi-laring-naturfag/index.html>

Med vennlig hilsen

Marianne Ødegaard (*sign.*)

Professor, ILS E-post: marianne.odegaard@ils.uio.no Telefon: 22 85 81 15/ 41 41 09 89

Deltakelse i forskningsprosjektet LISSI

Elevenes navn

- Ja, jeg godtar å være med i LISSI- studien. (video-observasjon)
- Nei, jeg vil ikke delta i LISSI- studien.

Hvis ja, ber vi om at du/dere tar stilling til hvordan videodataene brukes. Navn på skole,

lærere og elever skal ikke knyttes til materialet. Videodataene vil kun bli brukt av forskere som er med i prosjektet ved UiO og UiT.

→ Videodata kan brukes som illustrasjoner i foredrag, undervisning og forskningsartikler. Kun eksempler på god undervisning vil bli brukt.

- Ja, jeg/vi samtykker
- Nei, jeg/vi samtykker ikke

Dato

Skole

Elevenes underskrift

Foresattes underskrift

All deltakelse i prosjektet er frivillig, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten noen grunn. Dersom du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli anonymisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Dersom du har noen spørsmål til studien, vennligst ta kontakt med prosjektleder Professor Marianne Ødegaard (marianne.odegaard@ils.uio.no), telefon 22 85 81 15/ 41 41 09 89)

Vedlegg B – Samtykkeskjema lærer

Til lærere

Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling
Postboks 1099 Blindern
0317 Oslo

Vil du delta i forskningsprosjektet *LISSI* – om læring og undervisning i naturfag?

Dette er et spørsmål om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke sammenhengen mellom undervisning og læring i naturfag. I studien ønsker vi å finne eksempler på god naturfagundervisning, spesielt vil vi se på utforskende arbeidsmåter. Vi er en forskergruppe som har fått midler fra Utdanningsdirektoratet til å gjennomføre prosjektet. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Din skole har fått spørsmål om å delta i studien fordi skolen har engasjerte lærere i naturfag, og vi er glad for at skolen er med! I forbindelse med dette prosjektet ønsker vi å gjøre videoopptak av fire timer med naturfagundervisning høsten 2018. Det vil være ett kamera som filmer hele klassen som helhet og ett kamera som følger læreren. I tillegg vil vi at elevene våren 2019 skal svare på et spørreskjema som består av faglige spørsmål i naturfag og spørsmål om naturfagundervisningen. Spørreskjemaet vil bli sendt inn anonymt til oss.

Deltakelse i prosjektet er frivillig, men vi håper så mange som mulig vil delta. Det vil ikke ha konsekvenser for undervisningen om den enkelte elev ikke ønsker å delta i prosjektet. Kameraer og lydutstyr blir satt opp slik at det ikke blir tatt opptak av elever som ikke vil være med i studien. Lydkvaliteten er av en slik kvalitet at den ikke skal være personidentifiserende. Undervisningen skal foregå som vanlig og vil være obligatorisk for alle. Skolen vil kun sende inn spørreskjemaet til de elever som samtykker om det. Vi ber om tillatelse til å foreta lyd- og videoopptak av enkeltelever og klassen som helhet.

Forskningsprosjektet er ledet av Institutt for lærerutdanning og skoleforskning (ILS) ved Universitetet i Oslo, og gjennomføres i samarbeid med Institutt for lærerutdanning og pedagogikk ved UiT Norges arktiske universitet. På oppdrag fra Universitetet i Oslo har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket, og alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Deltakerne vil ikke kunne bli gjenkjent i publikasjoner fra prosjektet. Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg. Prosjektet avsluttes 01.08.2028 da vil personopplysningene bli anonymisert. For mer informasjon,

se prosjektets hjemmeside: <http://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekter/lissi-laring-naturfag/index.html>

Med vennlig hilsen

Marianne Ødegaard (*sign.*)

Professor, ILS E-post: marianne.odegaard@ils.uio.no Telefon: 22 85 81 15/ 41 41 09 89

Deltakelse i forskningsprosjektet LISSI

Lærerens navn

- Ja, jeg godtar å være med i LISSI- studien. (video-observasjon)
- Nei, jeg vil ikke delta i LISSI- studien.

Hvis ja, ber vi om at du/dere tar stilling til hvordan videodataene brukes. Navn på skole,

lærere og elever skal ikke knyttes til materialet. Videodataene vil kun bli brukt av forskere som er med i prosjektet ved UiO og UiT.

→ Videodata kan brukes som illustrasjoner i foredrag, undervisning og forskningsartikler. Kun eksempler på god undervisning vil bli brukt.

- Ja, jeg/vi samtykker
- Nei, jeg/vi samtykker ikke

Dato

Skole

Lærerens underskrift

All deltakelse i prosjektet er frivillig, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten noen grunn. Dersom du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli anonymisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Dersom du har noen spørsmål til studien, vennligst ta kontakt med prosjektleder Professor Marianne Ødegaard (marianne.odegaard@ils.uio.no), telefon 22 85 81 15/ 41 41 09 89)