



UiT Norges arktiske universitet

Institutt for arktisk og marin biologi

Hvordan tilrettelegge for utforskende naturfagundervisning som gir læring?

En kvantitativ og kvalitativ studie av utforskning i naturfagundervisning og elevers faglige læringsutbytte

Linda Reier Rushfeldt

Masteroppgave i biologi ved lektorutdanningen trinn 8 – 13, BIO-3907, juni 2022

Forord

Etter noen fine og lærerike år på lektorutdanningen i realfag er jeg nå ferdig, og klar til å begynne å jobbe som lærer. Arbeidet med denne masteroppgaven har vært en fin avslutning på studiet, da dette har vært givende arbeid. Det har vært interessant å få et innblikk i studien LISSI (Linking Instruction in Science and Student Impact), som jeg har hentet datagrunnlaget til denne oppgaven fra. Det har også vært spennende å kunne skrive en oppgave om utforskende undervisning, som er et tema jeg lenge har vært nysgjerrig på å undersøke nærmere.

Jeg ønsker å gi en stor takk til mine veiledere Solveig Karlsen og Magne Olufsen. Dere har vært veldig hjelpsomme og tilgjengelige hele veien, i tillegg til at deres engasjement for LISSI-studien og analyser av denne har «smittet over» på meg. Det har vært spennende å få lære å bruke statistikkprogrammet IBM SPSS Statistics, samt å analysere videoopptak av undervisning ved hjelp av koding. Dere er to utrolig dyktige veiledere, som har kommet med både gode råd og oppmuntringer hele veien, og dette har motivert meg underveis i prosessen.

Videre vil jeg takke min medstudent Astrid Lægran for god hjelp til korrekturlesing av deler av masteroppgaven, i tillegg til at du alltid er en så støttende og god venn, for ikke å snakke om gledesspreder. Jeg vil også takke resten av mine medstudenter for god hjelp og støtte under arbeidet med denne oppgaven, samt hyggelige lunsjer og pauser på Lesehuset det siste året. Dette har gjort arbeidet med masteroppgaven mye mer trivelig.

Sist, men ikke minst, vil jeg takke familie og venner for all støtte og oppmuntring dere har gitt meg underveis. Jeg vil spesielt takke min kjære mamma, Inger Elisabeth Reier, som har tatt seg god tid til telefonsamtaler med meg på dager det har vært tungt under siste innspurt av skrivingen.

Sammendrag

Utforskning har en sentral plass i Kunnskapsløftet 2020 (LK20), men det er likevel noen utfordringer tilknyttet utforskning i undervisningen. I denne masteroppgaven undersøkte jeg de to følgende forskningsspørsmålene: «Er det noen sammenheng mellom i hvor stor grad elever opplever naturfagundervisningen som utforskende og deres faglige læringsutbytte?» og «Hva kjennetegner utforskende naturfagundervisning som gir elevene i en klasse et godt faglig læringsutbytte?». For å undersøke dette benyttet jeg datamateriale fra studien LISSI (Linking Instruction in Science and Student Impact): et spørreskjema, en naturfagsprøve og videoopptak av undervisning. For å besvare det første forskningsspørsmålet brukte jeg en kvantitativ analyse, mens jeg utførte en kvalitativ analyse for å besvare det andre forskningsspørsmålet.

Den kvantitative analysen ble hovedsakelig utført i statistikkprogrammet IBM SPSS Statistics. Jeg undersøkte sammenhenger på ulike måter mellom rapportert mengde utforskning i undervisningen og elevenes faglige læringsutbytte. Fra den kvantitative analysen valgte jeg en klasse som skilte seg ut, ved å ha rapportert størst mengde utforskning i undervisningen, godt faglig læringsutbytte og særlig god utforskende kompetanse. Jeg gjennomførte videoanalyser av undervisning i denne klassen for å besvare det andre forskningsspørsmålet. Videoanalysen ble gjennomført ved hjelp av en observasjonsmanual, utviklet av LISSI-studien.

Resultatene fra analysene viste at det hovedsakelig ikke var noen sammenheng mellom den rapporterte mengden utforskning i undervisningen og elevenes faglige læringsutbytte. Et unntak fra dette var at det ble funnet en signifikant forskjell på den utforskende kompetansen til elever som rapporterte mest utforskning i sin undervisning, og elever som rapporterte middels mengde utforskning i undervisningen. Elevene som rapporterte en middels mengde utforskning i undervisningen hadde signifikant bedre utforskende kompetanse enn elevene som rapporterte mest utforskning i sin undervisning. Ellers var det som nevnt én klasse som skilte seg tydelig fra de andre klassene, og som det ble gjennomført en videoanalyse av. Videoanalysen viste at undervisningen i denne klassen inneholdt flere utforskende elementer, blant annet gode forberedelser og gode konsolideringer. I tillegg fikk elevene i denne klassen trene seg på kildesøking, kildekritikk og argumentasjon i undervisningen.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Forskningsspørsmål	2
2	Teori	3
2.1	Utforskende undervisning.....	3
2.2	Læringsutbytte	6
2.3	Læringsutbytte fra utforskende undervisning	9
3	Metode.....	13
3.1	Vitenskapsteoretisk forankring og forskningsdesign.....	13
3.2	Begrunnelser for valg av datamateriale og metoder	14
3.3	Datagrunnlag	15
3.4	Dataanalyse.....	17
3.4.1	Kvantitativ analyse	17
3.4.2	Videoanalyse	26
3.5	Validitet og reliabilitet.....	29
3.5.1	Validitet.....	29
3.5.2	Reliabilitet	30
3.6	Etiske betraktninger	32
4	Resultat.....	35
4.1	Kvantitativ analyse	35
4.1.1	Sammenheng mellom mengde utforsking og faglig læringsutbytte for skoleklassene	35
4.1.2	Sammenheng mellom mengde utforsking og faglig læringsutbytte for enkeltelever	37
4.1.3	Sammenligninger ved bruk av grupper og variansanalyse.....	38

4.1.4	Oppsummering av resultater fra kvantitativ analyse	41
4.2	Videoanalyse	41
4.2.1	Time X1.....	42
4.2.2	Time X2.....	44
4.2.3	Time Y1.....	45
4.2.4	Time Y2.....	47
4.2.5	Time Y3.....	49
4.2.6	Time Y4.....	50
4.2.7	Oppsummering av videoanalysen	51
5	Diskusjon.....	53
5.1	Diskusjon rundt første forskningsspørsmål	53
5.1.1	Sammenhenger mellom utforsking og faglig læringsutbytte	53
5.1.2	Signifikans mellom middels og mye utforsking i undervisningen.....	54
5.1.3	En klasse som både jobber utforskende og har høyt læringsutbytte	55
5.2	Diskusjon rundt andre forskningsspørsmål	55
5.2.1	Gode forberedelser	56
5.2.2	Gode konsolideringer	57
5.2.3	Selvstendig datainnsamling.....	58
5.2.4	Stor grad av frihet.....	58
5.2.5	Kildekritikk	59
5.2.6	Kildesøk	59
5.2.7	Argumentasjon og bruk av evidens	60
5.2.8	Kjennetegn på utforskende undervisning i Klasse A	60
6	Avslutning	63
6.1	Konklusjoner	63
6.2	Implikasjoner og videre forskning.....	64

Referanseliste	66
Vedlegg 1: Oppgavene i Skår på utf.oppg fra fagprøven.....	70
Vedlegg 2: Spørsmålene konstruert Utforsk består av	75
Vedlegg 3: Deler av LISSI sin observasjonsmanual	76
Vedlegg 4: Godkjenning av NSD for LISSI	80

Tabelliste

Tabell 1: Inndelinger av Utforsking i grupper, gjennomsnittlig Skår på fagprøven i hver gruppe og standardavvik.	39
Tabell 2: Oversikt over inndelingen i grupper av Utforsking, de gjennomsnittlige skårene til elevene innenfor hver gruppe, standardavvik og signifikans-verdiene mellom gruppene.....	40
Tabell 3: Oversikt over temaene, hovedaktivitetene og kodene på de ulike kategoriene i Time X1.....	43
Tabell 4: De ulike temaene, hovedaktivitetene og kodene som ble gitt denne timen.	44
Tabell 5: Oversikt over sekvensene Time Y1 er inndelt i.....	46
Tabell 6: Oversikt over temaene, hovedaktivitetene og de utforskende kategoriene for Time Y2.....	48
Tabell 7: Oversikt over kodingen av de utforskende kategoriene i Time Y3.	49
Tabell 8: Oversikt over kodingen av kategoriene for Time Y4.	50

Figurliste

Figur 1: 5E-modellen strukturerer begrepet utforskende undervisning ved hjelp av fem ulike faser. Hentet fra Fiskum og Korsager (2017).....	5
Figur 2: LISSI-studien sin dimensjon Utforsking fra deres observasjonsmanual. Dimensjonen Utforsking består av de fem ulike kategoriene som står under dimensjonen på figuren. Hentet fra Ødegaard et al. (2021b, s. 18).	6
Figur 3: De fire aspektene «scientific literacy» består av ifølge PISA, og sammenhengen mellom dem. Hentet fra Kjærnsli og Jensen (2016, s. 34).	8

Figur 4: Oppgave 21 fra fagprøven som var del av testen elever på ungdomstrinnet besvarte.	19
Figur 5: Utklipp fra LISSI observasjonsmanual for naturfagundervisning, for kategorien konsolidering. Består av en generell beskrivelse av kategorien, samt beskrivelser av kjennetegn på de ulike kodene. Hentet fra Ødegaard et al. (2021a, s. 269).	28
Figur 6: Korrelasjonsplott av gjennomsnittsverdiene per klasse for variablene Utforsking (rapportert mengde utforsking i undervisningen) og Skår på fagprøven (total poengsum på hele fagprøven). Plottet inkluderer alle klassene på 8. trinn som besvarte LISSI-testen, og hvert punkt angir én klasse. De ni gule og det ene røde punktet illustrerer videoklassene, der det røde punktet er Klasse A.	36
Figur 7: Korrelasjonsplott mellom de gjennomsnittlige verdiene per klasse av oppgitt mengde utforsking i undervisningen og skår på oppgaver som målte utforskende kompetanse, for alle klassene på 8. trinn som besvarte LISSI-testen. De ni gule og det ene røde punktet illustrerer videoklassene, der det røde punktet er Klasse A.	37

1 Innledning

I denne masteroppgaven vil det bli undersøkt sammenhenger mellom mengden utforskning elever rapporterer fra sin undervisning, og deres faglige læringsutbytte av undervisningen. Videre vil det bli undersøkt hva som kjennetegner utforskende undervisning som ser ut til å gi et godt faglig læringsutbytte til elevene. I det følgende vil bakgrunnen for denne oppgaven bli beskrevet. Deretter vil forskningsspørsmålene som har blitt utviklet til oppgaven bli presentert.

1.1 Bakgrunn

I kapittel 1.4 av den overordnede delen av læreplanen står det skrevet: «Skolen skal respektere og dyrke fram forskjellige måter å utforske og skape på» (Kunnskapsdepartementet, 2017). Skolen skal altså sørge for at elevene får mulighet til å utforske der. I Kunnskapsløftet 2020 (LK20) ble kjerneelementet «Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter» innført i læreplanen i naturfag. Kjerneelementene skal omhandle det mest sentrale elevene skal arbeide med i faget (Haug et al., 2021a, s. 4). Under kjerneelementet «Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter» står det blant annet: «Elevene skal oppleve naturfag som et praktisk og utforskende fag. Elevene skal gjennom opplevelse, undring, utforskning og erfaring forstå verden omkring seg i et naturvitenskapelig perspektiv.» (Kunnskapsdepartementet, 2019). Dermed har utforskning blitt enda mer sentralt i LK20.

Til tross for at utforskning har en viktig plass i læreplanen, er det noen utfordringer tilknyttet dette. En utfordring er at mange lærere er usikre på hvordan de kan tilrettelegge for utforskning i undervisningen (Haug & Mork, 2021, s. 17-18). I tillegg viser forskning at det er varierende hvor godt faglig læringsutbytte utforskende undervisning gir. Ifølge resultater fra PISA 2015 er det en svak negativ sammenheng mellom utforskning i undervisningen og naturfagsskåren til elevene (Jensen & Kjærnsli, 2016, s. 98). En studie gjennomført av Aditomo og Klieme (2020, s. 515) viste at utforskning med lærerveiledning hadde en positiv sammenheng med elevenes faglige læringsutbytte, mens utforskning uten lærerveiledning hadde en negativ sammenheng med deres faglige læringsutbytte. Dette viser at det er av stor betydning for det faglige læringsutbyttet til elevene hvordan utforskende undervisning blir lagt opp.

Siden utforskning har blitt en sentral del av læreplanen, men forskning viser utfordringer tilknyttet dette, ble jeg nysgjerrig på å undersøke utforskende undervisning nærmere. Jeg ønsket å undersøke hva som avgjør det faglige læringsutbyttet til elevene fra slik

undervisning, og hvordan man som lærer kan legge opp til utforskende undervisning som gir et best mulig faglig læringsutbytte til elevene. Dette er bakgrunnen for utviklingen av mine forskningsspørsmål som jeg vil presentere i det følgende.

1.2 Forskningsspørsmål

Med utgangspunkt i den beskrevne bakgrunnen til denne oppgaven, ble jeg nysgjerrig da jeg fikk høre om studien LISSI (Linking Instruction in Science & Student Impact), på et møte med ulike masterveiledere våren 2021. LISSI er en studie som har satt søkelys på utforskende arbeidsmåter i naturfag, og har datagrunnlag fra høsten 2018 og høsten 2019. Hensikten med studien var blant annet å bedre forstå hva som karakteriserer norsk klasseromspraksis.

Datagrunnlaget til LISSI-studien består blant annet av videoopptak av undervisning og data fra en kort test, gjennomført av elevene som deltok i studien. Testen besto av naturfagsoppgaver og spørsmål om elevenes holdninger og oppfatninger av sin undervisning (Ødegaard et al., 2021b, s. 22; Ødegaard et al., 2021c, s. 5). I det følgende vil jeg kalle den delen av LISSI-testen som besto av naturfagsoppgavene for fagprøven.

LISSI-testen ble gjennomført av 1248 ungdomsskoleelever (Lunde et al., 2021b, s. 36), noe jeg anså som en stor mengde elever, og derfor ville gi et godt datagrunnlag å undersøke. Dette gjorde også at jeg fikk lyst å undersøke om jeg kunne finne noen sammenheng mellom mengden utforskning i undervisningen og elevenes læringsutbytte, blant disse elevene. I tillegg anså jeg videomaterialet som en god mulighet til å undersøke utforskende undervisning grundig. På bakgrunn av dette ble de to følgende forskningsspørsmålene utviklet, med hjelp fra mine veiledere:

1. *Er det noen sammenheng mellom i hvor stor grad elever opplever naturfagundervisningen som utforskende og deres faglige læringsutbytte?*
2. *Hva kjennetegner utforskende naturfagundervisning som gir elevene i en klasse et godt faglig læringsutbytte?*

For å undersøke det første forskningsspørsmålet gjennomførte jeg en kvantitativ analyse. I denne analysen undersøkte jeg sammenhenger mellom mengden utforskning ungdomsskoleelevene fra LISSI-studien rapporterte fra sin undervisning, og deres resultater på fagprøven fra LISSI-testen. For å utforske det andre forskningsspørsmålet gjennomførte jeg en videoanalyse av en klasse som ble utvalgt fra den kvantitative analysen.

2 Teori

Siden målet med denne oppgaven er å undersøke sammenhenger mellom utforskende undervisning og elevers faglige læringsutbytte av dette, vil jeg nå beskrive disse begrepene og diskutere rundt dem. Først vil jeg diskutere ulike definisjoner og teori knyttet til begrepene utforskende undervisning og læringsutbytte. Deretter vil jeg presentere resultater fra forskning på utforskende undervisning i skolen, og hva forskningen sier om det faglige læringsutbyttet fra denne typen undervisning.

2.1 Utforskende undervisning

I det følgende vil begrepet *utforskende undervisning* bli diskutert og beskrevet. Både begrepet utforskende undervisning og lignende begreper, blant annet: *å utforske*, *utforskende arbeid* og *utforskende aktiviteter*, blir brukt om hverandre (Haug & Mork, 2021, s. 15). Haug og Mork (2021, s.15) bruker også begrepet *utforskende arbeidsmåter* til å omtale samme fenomen. Siden alle disse begrepene omhandler at elever arbeider utforskende i undervisningen, vil begrepene også i denne oppgaven bli brukt om hverandre. Når begrepet utforskende undervisning blir brukt i denne oppgaven, menes det at elever utforsker i undervisningen, og dermed benytter seg av utforskende arbeidsmåter, aktiviteter eller arbeid. Verbet *å utforske* blir flere ganger nevnt i ulike fag i fornyelsen av Kunnskapsløftet (LK20) (Haug & Mork, 2021, s. 16). Kunnskapsdepartementet (2019) definerer verbet *å utforske* slik:

Å utforske handler om å oppleve og eksperimentere og kan ivareta nysgjerrighet og undring. Å utforske kan bety å sanse, søke, oppdage, observere og granske. I noen tilfeller betyr det å teste ut eller evaluere arbeidsmetoder, produkter eller utstyr. I naturfag er det å stille spørsmål og bruke data for å lage forklaringer grunnleggende for å utforske.

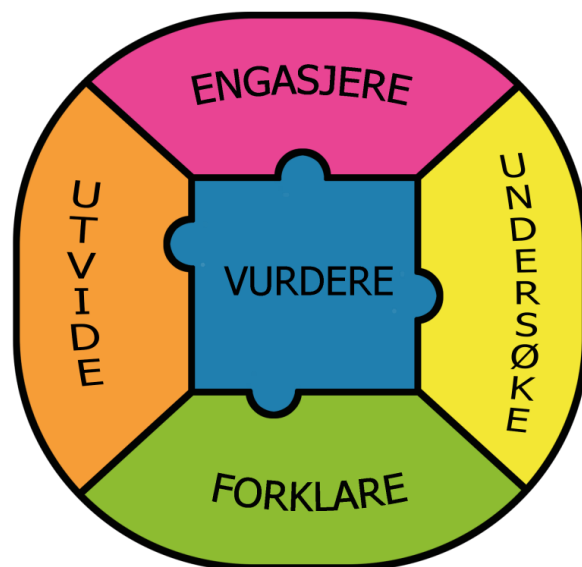
Denne definisjonen er noe vid, men den inkluderer at utforsking har en spesifikk betydning i naturfag.

Begrepet utforskende arbeidsmåter blir av Knain og Kolstø (2019) definert på følgende måte: «...arbeidsmåter som påkaller og øver opp kompetanser i å stille et spørsmål og utvikle forslag til svar som underbygges ved hjelp av ulike bevismidler, og hvor bevismidler kan være både egne og andres data så vel som autoritative tekster» (s. 17). Denne definisjonen vektlegger at det tilrettelegges for at elevene skal stille egne spørsmål, og selv skal finne svar på disse. Sammenlignet med andre definisjoner er denne noe generell, og lite beskrivende.

Crawford (2014) sin definisjon utdyper nærmere flere aspekter ved utforskende undervisning i naturfag:

Teaching science as inquiry involves engaging students in using critical thinking skills, which includes asking questions, designing and carrying out investigations, interpreting data as evidence, creating arguments, building models, and communicating findings in the pursuit of deepening their understanding by using logic and evidence about the natural world. (s. 515)

Crawford (2014) sin definisjon beskriver flere sentrale elementer av utforskende undervisning i naturfag. Flere av disse elementene er praksiser som ifølge Haug et al. (2021a, s. 5) er viktige både for utforskende arbeidsmåter og for naturfagundervisning generelt. Noen av disse praksisene er «Formulere spørsmål som kan undersøkes», «Samle og bearbeide data», «Lage forklaring» og «Argumentere». Argumentering omhandler blant annet å forsvare egne resonnementer og bevis, samt å støtte eller kritisere andres, og dette er sentralt innenfor kritisk tenkning (Haug et al., 2021b, s. 306). Kritisk tenkning blir omtalt i kapittel 1.3 av den overordnede delen av læreplanen, der det står: «Skolen skal bidra til at elevene blir nysgjerrige og stiller spørsmål, utvikler vitenskapelig og kritisk tenkning...» (Kunnskapsdepartementet, 2017). I Crawford (2014) sin definisjon blir kritisk tenkning beskrevet som overordnet for det utforskende arbeidet. Siden denne definisjonen også inneholder beskrivelser av flere sentrale aspekter innenfor utforskende arbeid, vil jeg basere masteroppgaven på denne. For å strukturere begrepet utforskende undervisning kan 5E-modellen benyttes (Fiskum & Korsager, 2017), se figur 1.



Figur 1: 5E-modellen strukturerer begrepet utforskende undervisning ved hjelp av fem ulike faser. Hentet fra Fiskum og Korsager (2017).

LISSI-studien, som denne masteroppgaven henter datagrunnlaget fra, definerer utforskende undervisning ved å dele utforsking inn i tre ulike faser: *forberedelse*, *datainnsamling* og *konsolidering*. Studien omtaler forberedelse som undervisning med søkelys på problemstillinger eller spørsmål som skal besvares. Datainnsamling blir beskrevet som innsamling av data fra primære eller sekundære kilder. Primære kilder omfatter eksperimenter og observasjoner, mens sekundære kilder består av bøker og internett. Den tredje fasen, konsolidering, består av undervisning der spørsmål blir forklart og diskutert ved hjelp av teori (Karlsen et al., 2021, s. 48-49).

Videre mener LISSI-studien at de to begrepene *frihetsgrader* og *naturvitenskapens egenart* belyser sentrale sider ved utforsking, på tvers av de tre nevnte fasene. En begrunnelse for dette er at utforskende undervisning både er inspirert av, og skal medvirke til, forståelse av naturvitenskapens egenart og tenkemåter. I tillegg er en viktig del av utforskende undervisning at elevene får styre sin egen læring, og dette innebærer vanligvis at elevene har større grad av frihet i utforsking (Karlsen et al., 2021, s. 48-49). I videoanalysen av denne oppgaven har jeg analysert på bakgrunn av kategorier fra LISSI sin definisjon av utforskende undervisning, se figur 2. Disse kategoriene, samt koding av dem, vil jeg beskrive nærmere i metodedelen av denne oppgaven.



Figur 2: LISSI-studien sin dimensjon *Utforsking* fra deres observasjonsmanual. Dimensjonen *Utforsking* består av de fem ulike kategoriene som står under dimensjonen på figuren. Hentet fra Ødegaard et al. (2021b, s. 18).

Internasjonalt har det skjedd en dreining fra å bruke begrepet *utforske*, i forbindelse med naturfagundervisning, til å heller legge vekt på naturvitenskapelige praksiser. Begrepet *utforske* blir koblet til kjerneelementet naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter i naturfagsplanen i LK20. En av årsakene til dreiningen i bruken av begreper, er at for å kunne *utforske* i naturfag må elevene vite noe om de ulike delene som utgjør en *utforsking*. Det er også viktig at elevene forstår begrepene knyttet til naturvitenskapelige praksiser (Haug & Mork, 2021, s. 17-18). I denne oppgaven vil jeg likevel i hovedsak benytte meg av begrepene jeg har beskrevet med hensyn til *utforsking*: å *utforske*, *utforskende undervisning*, *utforskende arbeid*, *utforskende aktiviteter* og *utforskende arbeidsmåter*. Men jeg legger til grunn at det er viktig at elevene har forståelse for begrepene tilknyttet naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter, for å kunne utføre *utforskinger*. Siden denne masteroppgaven omhandler sammenhengen mellom *utforskende undervisning* og *faglig læringsutbytte*, vil jeg i det følgende beskrive det sistnevnte begrepet nærmere. Jeg vil begynne med å diskutere begrepet *læringsutbytte*, før jeg beskriver og avgrensner begrepet *faglig læringsutbytte*.

2.2 Læringsutbytte

Det er vanlig å definere begrepet *læringsutbytte* på følgende måte: «på forhånd, nedskrevne beskrivelser av det en elev/ student er forventet å kunne, forstå, og kunne gjøre etter endt opplæring/ utdanning» (Prøitz, 2015, s. 25). En slik type definisjon omtaler *læringsutbytte* som noe en elev eller student skal kunne etter at en opplæring eller utdanning er avsluttet. Dermed blir *læringsutbytte* beskrevet som et resultat av læring. Dette er et eksempel på en

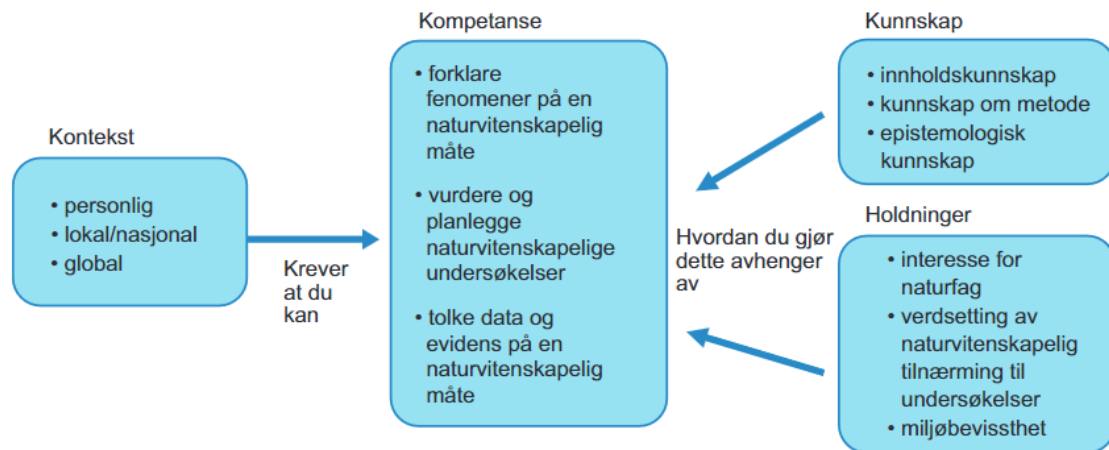
definisjon som først og fremst brukes i dokumenter med beskrivelser av offisiell politikk, og som ofte blir brukt i formelle beslutningsdokumenter (Prøitz, 2015, s. 26).

Ifølge Utdanningsdirektoratet (2016) omhandler læringsutbytte det hver enkelt har lært, og hva vedkommende kan utføre etter gjennomført opplæring. Utdanningsdirektoratet (2016) oppgir at noe av det som inngår i begrepet læringsutbytte er holdninger, kompetanse og ferdigheter som elever og lærlinger tilegner seg gjennom opplæringen.

Prøitz (2015, s. 27-28) fastslår imidlertid at det er omdiskutert hvordan begrepet læringsutbytte skal forstås. Det finnes også definisjoner av begrepet, som i større grad legger vekt på aspekter tilknyttet prosesser i utdanning eller opplæring. I det følgende vil det bli beskrevet hvordan PISA 2015 omtaler hva elever skal kunne etter endt obligatorisk skolegang. PISA 2015 betegner dette som «Scientific literacy» (Kjærnsli & Jensen, 2016, s. 32).

En gruppe forskere og fagdidaktikere har videreutviklet et internasjonalt rammeverk for «Scientific literacy» i PISA 2015. «Scientific literacy» er et begrep som beskriver kompetanser som er viktige for 15-åringer etter endt obligatorisk skolegang. Begrepet oppstod i hovedsak for å kunne beskrive sentrale sider ved naturfagundervisningen for alle elever (Kjærnsli & Jensen, 2016, s. 32). I PISA 2015 blir «Scientific literacy» definert på følgende måte: «forklare fenomener på en naturvitenskapelig måte, vurdere og planlegge naturvitenskapelige undersøkelser og tolke data og evidens på en naturvitenskapelig måte» (Kjærnsli & Jensen, 2016, s. 33).

Ifølge PISA 2015 består «scientific literacy» av følgende fire aspekter: kontekst, kunnskap, kompetanser og holdninger (Kjærnsli & Jensen, 2016, s. 33). Figur 3 viser hva de fire aspektene består av, og sammenhengen mellom dem. Kontekst handler om i hvilken sammenheng en oppgave er gitt, og for å løse den krever det at man har kompetansen som er gitt fra definisjonen av «scientific literacy» (Kjærnsli & Jensen, 2016, s. 33-34). Hvordan man utfører de ulike kompetansene er avhengig av kunnskap og holdninger (Kjærnsli & Jensen, 2016, s. 34).



Figur 3: De fire aspektene «scientific literacy» består av ifølge PISA, og sammenhengen mellom dem. Hentet fra Kjærnsli og Jensen (2016, s. 34).

I denne oppgaven vil jeg definere faglig læringsutbytte som det som inngår i aspektet «kunnskap» i PISA 2015 sin definisjon, altså: «innholdskunnskap», «kunnskap om metode» og «epistemologisk kunnskap». Fagprøven som ble benyttet i LISSI-studien besto av oppgaver som både målte elevenes forståelse av naturfaglige begreper, og kunnskap om metoder og tenkemåter i naturvitenskap. Det sistnevnte har blitt prioritert i størst grad på prøven (Kjærnsli et al., 2021, s. 122). I det følgende vil jeg beskrive hvorfor fagprøven fra LISSI-studien testet ulike deler av det jeg definerer som faglig læringsutbytte i denne oppgaven.

Ifølge PISA 2015 omfatter innholdskunnskap blant annet naturvitenskapelige begreper (Kjærnsli & Jensen, 2016, s. 39). Videre er som nevnt kunnskap om metode en av de tre kunnskapene PISA 2015 beskriver. Epistemologisk kunnskap handler blant annet om hva som kjennetegner forskjellige naturvitenskapelige tenkemåter (Kjærnsli & Jensen, 2016, s. 41-42). Derfor testet fagprøven fra LISSI-studien ulike deler av PISA 2015 sitt aspekt, kunnskap, og det jeg definerer som faglig læringsutbytte i denne oppgaven. Fagprøven fra LISSI-studien er nærmere beskrevet i metoddelen av denne oppgaven. I det følgende vil jeg presentere funn fra forskning på utforskende undervisning i skolen, samt forskning på faglig læringsutbytte fra utforskinger i undervisningen.

2.3 Læringsutbytte fra utforskende undervisning

Det har vært en del diskusjon rundt læringseffekten av utforskende undervisning i skolen (Knain & Kolstø, 2019, s. 30). En utfordring tilknyttet utforskende arbeidsmåter er at mange lærere ikke er sikker på hva utforsking egentlig er, eller hvordan de kan tilrettelegge for utforskende arbeid i undervisningen. Dessuten viser forskningslitteratur at elever ofte jobber utforskende uten at de vet hva de gjør, eller hvorfor de gjør det (Haug & Mork, 2021, s. 17-18). Det sier seg selv at når lærere er usikre på hva denne typen undervisning innebærer, så blir det vanskelig å planlegge å gjennomføre dette. Dersom elever ikke vet hva de gjør eller hva som er formålet med det utforskende arbeidet, kan dette gi lite læring.

Som nevnt i innledningen, viser resultater fra PISA 2015 at det er en svak negativ sammenheng mellom utforskende arbeidsmåter i undervisningen og naturfagsskåren til elevene. Dette gjelder både for OECD samlet og spesifikt for Norge (Jensen & Kjærnsli, 2016, s. 98). Naturfagsoppgavene på PISA 2015 hadde som hensikt og til sammen dekke de tre ulike kompetansene og de tre ulike typene kunnskap, som ble beskrevet i forrige delkapittel, omhandlende læringsutbytte (Kjærnsli & Jensen, 2016, s. 43). Siden jeg har definert de tre ulike kunnskapene som faglig læringsutbytte, og de tre kompetansene blant annet avhenger av elevenes kunnskap, vil jeg omtale naturfagsskåren til PISA 2015 som et mål på faglig læringsutbytte i denne oppgaven. PISA 2015 viser dermed at det er en svak negativ korrelasjon mellom utforsking i undervisningen og det faglige læringsutbyttet til elevene. Det finnes imidlertid andre studier som viser at utforskende arbeid kan forbedre både læringen og holdninger hos elevene (Jensen & Kjærnsli, 2016, s. 97). I det følgende vil jeg beskrive ulike faktorer som påvirker hvordan læringsutbyttet av den utforskende undervisningen blir, samt beskrive hva slags læringsutbytte utforskende undervisning kan gi.

Resultater fra TIMSS 2019 viste følgende: «Utforskende arbeidsmåter og hyppigheten av eksperimenter har en positiv sammenheng med elevenes prestasjoner i naturfag på klassenivå. Dersom hyppigheten av eksperimenter blir for høy, svekkes imidlertid denne sammenhengen og blir til slutt negativ.» (Kaarstein & Nilsen, 2021, s. 18). Oppgavene i TIMSS tester både faglig og kognitivt læringsutbytte, der det kognitive læringsutbyttet omfatter *å kunne, å anvende og å resonnerer* (Kaarstein & Nilsen, 2021, s. 6). Siden de tre sistnevnte ferdighetene omhandler faglige aspekter, og ikke holdninger til naturfag, vil jeg omtale elevenes prestasjoner fra TIMSS som faglig læringsutbytte i denne oppgaven. TIMSS 2019 sine resultater antyder følgelig at en viss mengde med utforskende undervisning er positivt for det

faglige læringsutbyttet til elevene, men at for mye eksperimenter i undervisningen kan påvirke det faglige læringsutbyttet til elevene negativt. Videre vil det bli beskrevet hvordan utforskende undervisning kan bli tilrettelagt for å gi læring, samt hva elevene kan lære av slik undervisning.

Flere studier viser at utforskende arbeidsmåter i naturfag er effektivt for læring hos elevene når de jobber målrettet med datainnsamling, og får muligheter til å diskutere resultater, samt lage forklaringer basert på evidens (Haug & Mork, 2021, s. 16). Dette indikerer at måten elevene arbeider med datainnsamlingen og bearbeidelsen av denne, er av betydning for elevenes læringsutbytte. I resultatdelen av denne oppgaven vil jeg gi gode eksempler på bruk av slike praksiser i undervisning. Ifølge Angell et al. (2019, s. 199) blir utforskende arbeidsmåter regnet som spesielt godt egnet til å engasjere og utfordre elever, samt at elevene utvikler innsikt i naturvitenskapelig arbeidsmåte og kritisk tenkning. Som beskrevet står det i den overordnede delen av læreplanen at skolen skal bidra til at elevene utvikler kritisk tenkning. I det følgende vil en studie som viser sammenhenger mellom utforskende undervisning og faglig læringsutbytte bli beskrevet.

Aditomo og Klieme gjennomførte en studie, som ble nevnt innledningsvis, og som blant annet hadde som formål å undersøke hvordan ulike typer undervisning korrelerer med læringsutbyttet til elever. De undersøkte et utvalg som besto av 151 721 elever, som var 15 år gamle, og var fra 5089 ulike skoler. Elevene besto av nasjonale representative utvalg fra de 10 regionene som gjorde det best, og de 10 regionene som gjorde det dårligst på PISA i 2015 (Aditomo & Klieme, 2020, s. 504 & 507-508). Aditomo og Klieme (2020) benyttet seg av en test som målte de tre kompetansene som er beskrevet av PISA 2015, for å undersøke det kognitive læringsutbyttet til elevene (Aditomo & Klieme, 2020, s. 509; Kjærnsli & Jensen, 2016, s. 33). Som beskrevet, omtaler jeg både kunnskapene og kompetanse fra PISA 2015 som faglig læringsutbytte i denne oppgaven. Derfor vil jeg også omtale det kognitive læringsutbyttet målt i Aditomo og Klieme (2020) sin studie, som faglig læringsutbytte i det følgende.

Resultatene fra Aditomo og Klieme (2020) sin studie viste at utforskende undervisning med lærerveiledning hadde en positiv korrelasjon med elevenes faglige læringsutbytte, i alle de 16 regionene der dette ble undersøkt. Studien viste også at utforskende undervisning uten lærerveiledning hadde en negativ korrelasjon med elevenes faglige læringsutbytte i 18 av de 19 regionene der dette ble testet (Aditomo & Klieme, 2020, s. 515). Dette funnet antyder at

lærerveiledning er avgjørende for det faglige læringsutbyttet av utforskinger i undervisningen. Dette er i tråd med at annen forskning viser at når elever får i oppgave å arbeide utforskende på egenhånd, med svært lite veiledning, gir det en lav læringseffekt (Haug & Mork, 2021, s. 16-17). Videre ga Aditomo og Klieme (2020) sin studie et mer nyansert bilde på det faglige læringsutbyttet av utforskende undervisning, enn PISA 2015 (Aditomo & Klieme, 2020, s. 519). Ifølge Aditomo og Klieme (2020, s. 521) er det som har noe å si for elevenes læring under utforskingen at læreren aktivt hjelper dem å forstå og skaffe et overblikk over den utforskende aktiviteten de jobber med.

Studien til Aditomo og Klieme (2020) viste at den positive effekten utforskende undervisning med lærerveiledning hadde på elevenes læring var større enn for mer tradisjonell undervisning, i nesten alle regionene der dette ble undersøkt (Aditomo & Klieme, 2020, s. 521). Altså ser det ut til at utforskende undervisning er mer effektivt enn det mer tradisjonell undervisning er, til og med når det benyttes på skoler med begrensede ressurser og i utdanningssystemer der lærer- og undervisningskvaliteten generelt er lav (Aditomo & Klieme, 2020, s. 520). Dette vil si at lærere som underviser i den «gjennomsnittlige» skolen er i stand til å gi veiledning til elever under utforskinger, som kan gjøre at undervisningen blir både relevant og effektiv. Det faglige læringsutbyttet oppnådd fra utforskinger med lærerveiledning er større og mer konsekvent positivt enn fra mer tradisjonell undervisning (Aditomo & Klieme, 2020, s. 520). Dette impliserer at utforskinger i naturfagundervisning bidrar positivt til det faglige læringsutbyttet til elevene.

Blanchard et al. (2010) sin studie antyder også at utforskinger i naturfagundervisningen bidrar positivt til elevenes faglige læringsutbytte, noe som vil bli beskrevet i det følgende. Blanchard et al. (2010, s. 578) gjennomførte en kvantitativ studie som viste at elever som deltok i utforskende laboratoriearbeid gjorde det betydelig bedre på tester som ble gjennomført i etterkant av undervisningen, enn elever som deltok i mer tradisjonell undervisning. Utvalget til denne studien besto av 1700 elever fordelt på klasserom til 12 ungdomsskole- og 12 videregående skole-lærere i naturvitenskap.

Flere studier viser også andre positive konsekvenser av utforskende undervisning. Resultater fra TIMSS 2019 viste følgende: «Utforskende arbeidsmåter og hyppigheten av eksperimenter har en positiv sammenheng med elevenes motivasjon for naturfag både på elevnivå og klassenivå.» (Kaarstein & Nilsen, 2021, s. 18). Ifølge Nordahl (2019, s. 20) er motivasjon hos elevene svært viktig med hensyn til læring, og dette er noe av det som i størst grad forklarer

elevenes læringsutbytte. Derfor er motivasjon en viktig faktor for læring. Ifølge Kjærnsli et al. (2021, s. 126-127) hadde interesse for naturfag en signifikant positiv innvirkning på elevenes prestasjoner i naturfag, i LISSI-studien. De beskrevne funnene indikerer at motivasjon og interesse er viktig for elevenes læring.

Det er altså variert hva forskningsfunn viser angående utforskende undervisning, samt læringsutbyttet av dette. Noen av resultatene viser utfordringer knyttet til utforskende undervisning i skolen, i tillegg til læringsutbyttet av dette. Andre funn viser at utforskende arbeid med lærerveiledning er mer effektivt enn mer tradisjonell undervisning innenfor naturvitenskap. Videre i denne oppgaven vil jeg undersøke om jeg finner noen sammenheng mellom ungdomsskoleelevene som deltok i LISSI-studien sin rapporterte mengde utforsking i undervisningen og deres faglige læringsutbytte. I tillegg ønsker jeg å finne eksempler på hvordan en lærer jobber utforskende, i en klasse der elevene har et godt faglig læringsutbytte.

3 Metode

I det følgende vil den vitenskapsteoretiske forankringen til denne oppgaven, i tillegg til oppgavens forskningsdesign bli beskrevet. Deretter vil det følge begrunnelser for valgene som har blitt tatt med hensyn til datagrunnlag og metoder til denne oppgaven. Videre vil datagrunnlaget bli presentert, før analysene av dette vil bli gjort rede for. Deretter vil validitet og reliabilitet i denne oppgaven bli diskutert, før etiske betraktninger som er gjort i forbindelse med oppgaven til slutt vil bli beskrevet.

3.1 Vitenskapsteoretisk forankring og forskningsdesign

Den vitenskapsteoretiske forankringen til denne oppgaven er pragmatismen. Innenfor pragmatismen fokuserer forskningen på å lage og besvare et forskningsspørsmål eller en problemstilling. Forskningsdesign, metoder for datainnsamling og analysemetoder blir bestemt ut ifra hva som egner seg best til å besvare forskningsspørsmålet eller problemstillingen. Kvantitative og kvalitative data benyttes ut ifra hva som er mest hensiktsmessig til å finne svar på disse (Cohen et al., 2018, s. 34).

Motivasjonen bak denne oppgaven var å finne ut hva som avgjør læringsutbyttet til elever fra utforskende undervisning, samt å finne ut hvordan man som lærer kan legge opp utforskende undervisning som fører til et best mulig læringsutbytte. Jeg har også fra begynnelsen av arbeidet med oppgaven, hatt fokus på å lage gode forskningsspørsmål, som ville være mulig å besvare. Da jeg fikk høre at var mulig å undersøke utforskende undervisning og læringsutbytte av dette ved hjelp av LISSI-studien, bestemte jeg meg for å benytte meg av datamateriale fra denne. Jeg gikk deretter i gang med å forsøke å formulere forskningsspørsmål som ville være mulig å besvare. På bakgrunn av forskningsspørsmålene fant jeg i samråd med mine veiledere ut at det ville egne seg best å bruke en kvantitativ analyse til å besvare det første forskningsspørsmålet. Videre betraktet vi det som mest nyttig å utføre en kvalitativ analyse, i form av videoanalyser, for å besvare det andre forskningsspørsmålet til denne oppgaven.

Pragmatisme utgjør ofte grunnlaget for «mixed methods» forskning (MMR) (Cohen et al., 2018, s. 35). Innenfor MMR blir forskningsmetodene bestemt på bakgrunn av forskningsspørsmålene eller problemstillingen (Cohen et al., 2018, s. 38). Til denne oppgaven har jeg benyttet meg av et «mixed methods» forskningsdesign, fordi som beskrevet har jeg valgt forskningsmetoder ut ifra forskningsspørsmålene som ble laget. Videre vil jeg beskrive

den kvantitative analysen jeg benyttet til å undersøke det første forskningsspørsmålet, og deretter den kvalitative analysen jeg utførte for å besvare det andre forskningsspørsmålet.

I den kvantitative analysen undersøkte jeg sammenhenger mellom elevenes rapporterte mengde utforsking i undervisningen og deres resultater på fagprøven fra LISSI-testen. I tillegg til resultatene på hele fagprøven undersøkte jeg også spesifikt resultater på oppgaver som jeg anså at målte den utforskende kompetansen til elevene. Dette gjorde jeg fordi det ville være interessant å finne ut om mye utforsking i undervisningen førte til bedre utforskende kompetanse. En annen hensikt med den kvantitative analysen var å finne frem til én eller flere klasser som hadde utforskende undervisning det var blitt tatt videoopptak av gjennom LISSI-studien, og der elevene hadde et godt faglig læringsutbytte. Det ble funnet én klasse som oppfylte disse kriteriene, og som tydelig skilte seg fra de fleste andre klassene, i den kvantitative analysen. Denne klassen ble utvalgt til å undersøke nærmere ved hjelp av det andre forskningsspørsmålet.

Som nevnt gjennomførte jeg en videoanalyse av klassen som ble utvalgt fra den kvantitative analysen, til å undersøke det andre forskningsspørsmålet. I denne klassen rapporterte elevene stor grad av utforsking i undervisningen, i tillegg til å ha relativt høy skår på fagprøven. Denne klassen utmerket seg også ved å være blant de klassene som hadde høyest skår på oppgavene jeg anså at testet utforskende kompetanse. Jeg sørget som tidligere nevnt også for at klassen jeg valgte var en videoklasse, én av klassene som hadde blitt filmet under LISSI-studien. Videoanalysen av opptak fra den utvalgte klassen ble gjennomført ved å benytte meg av koding. Til kodingen benyttet jeg meg av noen utforskende kategorier fra en observasjonsmanual LISSI-studien har utviklet. Ved hjelp av kodingen undersøkte jeg kjennetegn på utforskende undervisning, som så ut til å gi et godt faglig læringsutbytte til klassen jeg undersøkte. Videre vil jeg gi begrunnelser for valgene jeg har tatt med hensyn til datamateriale og metoder.

3.2 Begrunnelser for valg av datamateriale og metoder

I det følgende vil jeg først beskrive årsakene til at jeg valgte å benytte meg av data fra LISSI-studien, og deretter vil jeg begrunne valg av metoder i denne masteroppgaven. For det første anså jeg data fra LISSI-studien som et rikt datamateriale, fordi 1248 ungdomsskoleelever hadde gjennomført testen fra studien. Jeg tenkte at dette ville gi gode muligheter til å undersøke sammenhenger mellom utforsking i undervisningen og faglig læringsutbytte. Videre anså jeg videomaterialet som en god mulighet til å få et innblikk i hvordan utforskende

undervisning foregår i ulike klasserom, fordi LISSI-studien har fokusert på utforskende undervisning. Jeg vurderte videomaterialet som et godt datagrunnlag til å finne kjennetegn på utforskende undervisning som gir et godt faglig læringsutbytte til elevene. Videre vil jeg begrunne valgene jeg tok med hensyn til analysemetoder i denne oppgaven.

Da jeg ble presentert for statistikkprogrammet IBM SPSS Statistics anså jeg dette som en god mulighet til å få oversikt over datamateriale fra LISSI, undersøke sammenhenger i det og velge ut klasser å undersøke undervisningen nærmere i. Jeg benyttet meg av en videoanalyse til å undersøke kjennetegn på utforskinger som gir et godt faglig læringsutbytte til elevene. Årsaken til dette var at videoobservasjoner ifølge Lunde et al. (2021b, s. 36) gir mulighet til å på en systematisk måte studere undervisning i dybden, og utforske undervisningskvalitet nærmere. Videre vil jeg beskrive datagrunnlaget jeg har benyttet meg av i denne oppgaven.

3.3 Datagrunnlag

Som nevnt var datagrunnlaget som ble benyttet til denne masteroppgaven fra LISSI-studien. Datagrunnlaget til LISSI er bredt, da det består av videostudier fra klasserom, intervjuer med lærere og datamateriale fra testen elever gjennomførte (Lunde et al., 2021b, s. 36; Ødegaard et al., 2021c, s. 5). I denne oppgaven har jeg analysert datamateriale fra videostudien og fra testen som elevene besvarte. I det følgende vil jeg beskrive elevutvalget til disse delene av LISSI-studien, før jeg nærmere vil beskrive datamaterialet jeg benyttet meg av.

Til LISSI sin videostudie ble både klasser fra barnetrinnet og ungdomstrinnet utvalgt. Videostudien ble gjennomført i to runder: den første på høsten i 2018 og den andre på høsten i 2019. Til den første runden ble 20 ulike klasserom filmet, 10 fra barnetrinnet og 10 fra ungdomstrinnet (Lunde et al., 2021b, s. 36). Til den andre delen av videostudien ble seks av klassene fra barnetrinnet og fem av klassene fra ungdomstrinnet undersøkt videre. Årsaken til denne utvelgelsen var interessant og god naturfagundervisning, samt velvillighet og engasjement hos lærerne til disse klassene (Lunde et al., 2021b, s. 39). I resten av denne oppgaven vil jeg, i likhet med LISSI-studien, kalle klassene som deltok i videostudien for videoklasser. Lærerne ble rekruttert til videostudien på grunn av deltakelse i ulike naturfagprosjekter, som for eksempel *Nysgjerrigper*. Det ble vektlagt å rekruttere lærere som hadde deltatt i naturfagsprosjekter eller hadde et spesielt fokus på naturfag. Selv om dette kan ha påvirket resultatene fra studien, har det også gjort det lettere å finne eksempler på god naturfagundervisning. Alle deltakende skoler befinner seg i nærrområdene til Universitetet i

Oslo eller UiT Norges arktiske universitet (Lunde et al., 2021b, s. 38-39). Videre vil jeg beskrive elevutvalget til LISSI-testen.

Testen ble besvart av elevene som deltok i videostudien og et tilfeldig utvalg av elever som ble trukket ut fra Grunnskolens informasjonssystem. Grunnskolens informasjonssystem inneholder data om alle grunnskoler i Norge (Utdanningsdirektoratet, u.å.). Fra Grunnskolens informasjonssystem ble det trukket ut 80 skoler, 40 skoler fra barnetrinnet og 40 skoler fra ungdomstrinnet, som ble forespurt om å delta på testen. Totalt ble testen besvart av 569 elever fra 24 ulike barneskoler og av 1248 elever fra 37 ulike ungdomsskoler, der de tilfeldige utvalgte skolene fungerte som en kontrollgruppe i forhold til videoskolene (Lunde et al., 2021b, s. 41-42). Elevene som besvarte testen til ungdomstrinnet besto i hovedsak av elever fra 8. trinn, men siden noen av skolene var baseskoler med aldersblanding har også elever fra andre trinn besvart testene. Testen for ungdomstrinnet vil bli beskrevet nærmere i det følgende.

Som tidligere nevnt, besto testen til ungdomstrinnet av to deler: en fagprøve og et spørreskjema. Fagprøven utgjør første del av testen, og består av 21 oppgaver. Oppgavene hadde på forhånd blitt testet ut og kvalitetssikret. De er hentet fra TIMSS, PISA, Oslo-prøvene og karakterstøttende prøver. Oppgavene måler både generell og utforskende kompetanse i naturfag. Noen av de er flervalgsoppgaver, mens andre er åpne oppgaver. Et utvalg av oppgavene fra prøven ble testet av LISSI-studien for å sjekke at oppgavene var tilpasset elevenes kognitive nivå, og for å teste tidsbruk (Lunde et al., 2021b, s. 42). Testen ble besvart av elevene på slutten av skoleåret, slik at besvarelsene viser elevenes kompetanse etter ett år med denne læreren på ungdomsskolen, i tillegg til kunnskaper de har med seg fra barneskolen. I denne masteroppgaven brukte jeg fagprøven som et mål på det faglige læringsutbyttet til elevene. Den totale poengsummen hver elev fikk på fagprøven vil jeg i resten av oppgaven betegne som «Skår på fagprøven».

Den andre delen av LISSI-testen besto av spørreskjemaet, som inneholdt spørsmål om interesse for naturfag og oppfatning av naturfagundervisningen. Spørreskjemaet ble laget med utgangspunkt i noen spørsmål fra TIMSS og PISA (Lunde et al., 2021b, s. 42). I spørreskjemaet kunne elevene krysse av på fire ulike svaralternativer for hvert av spørsmålene. Svaralternativene var som følger: «I alle timene», «I de fleste timene», «I noen av timene» og «Aldri eller nesten aldri». Disse gav skårer fra 1-4 ut ifra hvor mye elevene oppga at de hadde av aktiviteten/ hendelsen i sin undervisning. «Aldri eller nesten aldri» ga

skår 1, «I noen av timene» ga skår 2, også videre. En høy skår vil derfor si at eleven rapporterte å ha aktiviteten som det ble spurt etter ofte i sin undervisning. For å måle mengden utforskning elevene hadde i sin undervisning benyttet jeg meg av deres skår på noen spørsmål fra spørreskjemaet. Jeg vil komme tilbake til utvelgelsen av spørsmål under analysedelen av denne oppgaven. I det følgende vil jeg beskrive datamaterialet fra LISSI sin videostudie.

Som tidligere beskrevet, besto videostudien av to runder med videoobservasjoner. Minst fire naturfagtimer ble filmet i hvert klasserom for begge rundene av videoobservasjoner. LISSI gjennomførte videostudien ved å montere to videokameraer i klasserommet, der det ene var rettet mot læreren og det andre var rettet mot elevene. Det ble også tatt opp lyd ved at en mikrofon ble festet til læreren og en annen ble plassert midt i klasserommet. Dermed kunne lærerens undervisning bli dokumentert, i tillegg til at elevers deltakelse ble registrert. Elevers arbeid og diskusjoner ble også dokumentert, ved at hodekamera ble festet til to elever om gangen (Lunde et al., 2021b, s. 37). Videre vil analysene som har blitt gjennomført i denne oppgaven bli beskrevet.

3.4 Dataanalyse

Fra datagrunnlaget til LISSI-studien var det kun ungdomsskoleelever som ble analysert i denne oppgaven, hovedsakelig fra 8. trinn. Til dette ble to ulike metoder benyttet. Først gjorde jeg en kvantitativ analyse, hovedsakelig i statistikkprogrammet IBM SPSS Statistics. Deretter utførte jeg en videoanalyse, ved bruk av LISSI observasjonsmanual for naturfagundervisning. I det følgende vil jeg først beskrive fremgangsmåten for den kvantitative analysen, og deretter for videoanalysen.

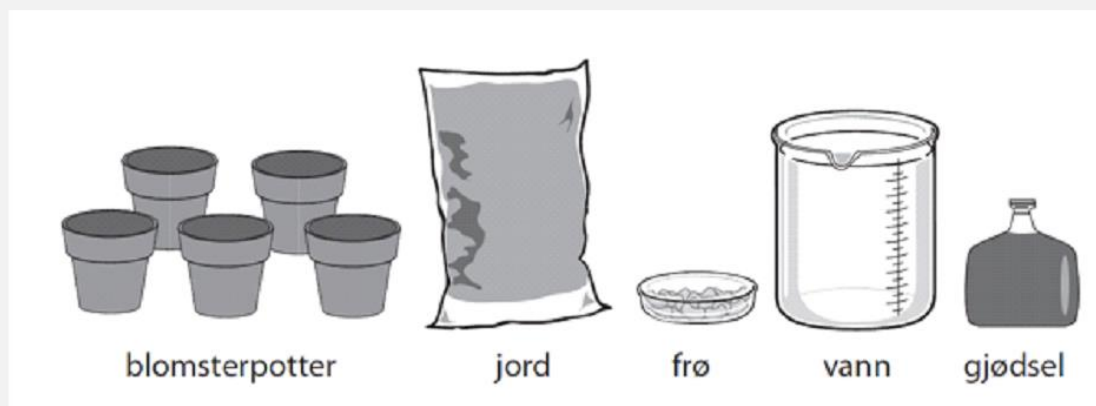
3.4.1 Kvantitativ analyse

I det følgende vil det først bli beskrevet hvordan utvalg av oppgaver og spørsmål ble gjort i denne oppgaven, for å opprette mål på utforskende kompetanse og mengden utforskning i undervisningen. Deretter vil det bli beskrevet hvordan sammenhengen mellom mengden utforskning i undervisningen og faglig læringsutbytte ble undersøkt for skoleklassene. Etter dette vil en analyse som undersøkte sammenhenger for enkeltelever bli beskrevet. Til slutt vil det bli redegjort for hvordan elevenes faglige læringsutbytte ble undersøkt ved hjelp av inndelinger i grupper.

3.4.1.1 Utvalg av oppgaver og spørsmål til kvantitativ analyse

I den kvantitative analysen ønsket jeg hovedsakelig å undersøke to ulike sammenhenger. For det første ønsket jeg å undersøke sammenhengen mellom mengden utforsking elevene rapporterte i sin undervisning og deres faglige læringsutbytte. For det andre ville jeg undersøke sammenhengen mellom mengden utforsking elevene rapporterte i undervisningen, og deres utforskende kompetanse spesifikt. Som nevnt, ble elevenes skår på fagprøven brukt som et mål på elevenes generelle faglige læringsutbytte. For å skulle gi et mål på elevenes utforskende kompetanse plukket jeg ut noen oppgaver fra fagprøven, som tester elevenes forståelse for ulike deler av utforskinger i undervisningen. Disse oppgavene er lagt ved i denne oppgaven, i Vedlegg 1. De tester for eksempel elevenes forståelse av begreper innen naturvitenskapelig metode, derav begrepene forskbare spørsmål, observasjon, resultater og konklusjon. Dette tester den delen av det faglige læringsutbyttet i naturfag som omfatter kunnskap om metode. I tillegg gikk noen av oppgavene ut på å planlegge og endre forsøk. Et eksempel på en oppgave jeg valgte ut, og som gikk ut på å planlegge et forsøk, vises i figur 4. Planlegging av forsøk er en del av Crawford (2014) sin definisjon på utforskende undervisning, som denne oppgaven baserer seg på. Videre vil jeg beskrive hvordan utvalget av oppgaver ble benyttet i den kvantitative analysen.

Oppgave 21



Du skal finne ut hvordan gjødsel påvirker veksten hos planter.

Beskriv et forsøk der du bruker utstyret ovenfor.

Figur 4: Oppgave 21 fra fagprøven som var del av testen elever på ungdomstrinnet besvarte.

Jeg lagde en funksjon i SPSS av oppgavene jeg hadde valgt ut fra fagprøven, til å teste utforskende kompetanse. Funksjonen summerte skårene på de utvalgte oppgavene for hver enkelt elev. Siden hensikten med disse oppgavene var å teste elevenes utforskende kompetanse, vil jeg kalle summen av elevenes poengsummer på disse oppgavene for «Skår på utf.oppg fra fagprøven», i resten av denne oppgaven. For å kunne teste sammenhengen mellom utforskning i undervisningen og elevenes kompetanse, måtte jeg også ha et mål på hvor mye utforskning elevene hadde i sin undervisning. I det følgende vil jeg beskrive hvordan jeg valgte dette.

For å få et mål på hvor mye utforskning elevene som besvarte testen hadde i sin undervisning, valgte jeg å benytte meg av noen spørsmål fra spørreskjemaet. Jeg valgte ut seks spørsmål som spurte etter ulike kjennetegn på utforskende undervisning, og disse ligger i Vedlegg 2 i denne oppgaven. Spørsmålene som ble utvalgt omhandlet planlegging av eksperimenter, testing av alminnelige oppfatninger og å trekke konklusjoner fra forsøk. I tillegg omhandlet spørsmålene diskusjoner av vitenskapelige spørsmål og undersøkelser, og å forklare egne tanker og idéer. Ifølge Crawford (2014) sin definisjon på utforskende undervisning omhandler utforskning planlegging og utførelser av utforskinger, samt å tolke data som bevis. De utvalgte

spørsmålene omtaler kun planlegging av eksperimenter spesifikt, men dette er en sentral del av utforsking i naturfag. Videre kan diskusjoner av vitenskapelige spørsmål gjøre elevene bedre i stand til å vite hvordan de kan lage egne spørsmål i naturfag. Å forklare egne tanker og idéer er en form for argumentering, som også står nevnt i Crawford (2014) sin definisjon. Et av spørsmålene som ble utvalgt er det følgende «Elevene blir bedt om å trekke konklusjoner fra et forsøk de har utført.», der elevene skulle krysse av for hvor ofte dette skjer i undervisningen. Spørsmålet omhandler å tolke data som bevis, som også står nevnt i Crawford (2014) sin definisjon.

Ved hjelp av de seks spørsmålene jeg valgte fra spørreskjemaet lagde jeg et konstrukt. Konstruktet beregnet den gjennomsnittlige skåren av de seks spørsmålene for hver elev i SPSS. Videre gjorde jeg en reliabilitetsanalyse av konstruktet for å sjekke Chronbach's alpha på det. Chronbach's alpha er et mål på hvor godt elementene i en skala med flere elementer samsvarer med hverandre (Cohen et al., 2018, s. 774). Reliabilitetsanalysen ga en Chronbach's Alpha på 0,746, som er et reliabilitetsnivå som regnes som pålitelig (Cohen et al., 2018, s. 774). Fra reliabilitetsanalysen kunne jeg derfor konkludere med at elementene i konstruktet samsvarte godt nok med hverandre til å kunne måle det de skulle. Dermed var det ikke nødvendig å erstatte noen av elementene i konstruktet med andre spørsmål fra spørreskjemaet. Jeg vil kalle konstruktet for «Utforsking» i denne oppgaven.

Selv om konstruktet viser hvor mye utforsking elevene rapporterte å ha i sin undervisning, vil jeg for enkelhetsskyld omtale dette konstruktet som mengden utforsking elevene hadde i sin undervisning i denne oppgaven. Årsaken til dette er at konstruktet er laget for å forsøke å måle hvor mye utforsking elevene faktisk hadde i sin undervisning. Noe annet jeg har gjort for å forenkle teksten i denne oppgaven er å omtale Utforsking, Skår på fagprøven og Skår på utf.oppg fra fagprøven som variabler, selv om hver av de egentlig er satt sammen av flere variabler. Etter de to variablene Utforsking og Skår på utf.oppg fra fagprøven var laget, ble disse og Skår på fagprøven benyttet til å undersøke korrelasjoner mellom mengden utforsking i undervisningen og faglig læringsutbytte. Disse undersøkelsene vil bli beskrevet i det følgende.

3.4.1.2 Sammenheng mellom mengde utforsking og faglig læringsutbytte for skoleklassene

Jeg ønsket å undersøke sammenhengen mellom mengden utforskende undervisning klassene hadde og det faglige læringsutbyttet til elevene i klassene. Jeg ville både undersøke

resultatene på hele fagprøven og på oppgavene som testet utforskende kompetanse. For å gjøre dette begynte jeg med å beregne gjennomsnittsverdiene av konstruktet Utforsking, som målte mengden utforskende undervisning elevene rapporterte, for hver klasse. Dette ble gjort for å finne ut hvor mye utforskende undervisning elevene i hver klasse gjennomsnittlig rapporterte. Deretter beregnet jeg gjennomsnittsverdiene av elevenes skår på fagprøven og av Skår på utf.oppg fra fagprøven, for hver klasse i SPSS. Videre lagde jeg et korrelasjonsplott for gjennomsnittsverdiene til Utforsking og Skår på fagprøven, og et av gjennomsnittsverdiene for Utforsking og Skår på utf.oppg fra fagprøven. Siden jeg senere ønsket å gjøre en videoanalyse av utvalgte klasser fra den kvantitative analysen, markerte jeg videoklassene i korrelasjonsplottene med egne farger, slik at jeg lett kunne sammenligne disse med hverandre. Videre ønsket jeg å undersøke sammenhengen mellom utforsking i undervisningen og resultater på fagprøven for enkeltelever.

3.4.1.3 Sammenheng mellom mengde utforsking og faglig læringsutbytte for enkeltelever

For å undersøke korrelasjoner mellom mengden utforsking og faglig læringsutbytte for enkeltelever, lagde jeg korrelasjonsplott og gjennomførte bivariate analyser i SPSS. Dette ble først gjennomført for variablene Utforsking og Skår på fagprøven, og deretter for variablene Utforsking og Skår på utf.oppg fra fagprøven. En bivariat analyse er en analyse som undersøker sammenhenger mellom to variabler (Cohen et al., 2018, s. 730). Bivariate analyser ble benyttet i denne oppgaven for å nærmere undersøke sammenhenger mellom rapportert mengde utforsking i undervisningen og faglig læringsutbytte, etter korrelasjonsplottene var laget.

Jeg begynte med å undersøke sammenhengen mellom mengden utforsking i undervisningen og skåren på hele fagprøven, for enkeltelever, ved å lage et korrelasjonsplott mellom konstruktet Utforsking og Skår på fagprøven. Deretter gjorde jeg en bivariat analyse av disse to variablene. En bivariat analyse i SPSS bruker en nullhypotese, som er det motsatte av hypotesen som skal bli testet (Grønmo, 2021). Siden jeg ønsket å undersøke sammenhenger mellom Utforsking og Skår på fagprøven i dette tilfellet, var nullhypotesen at det ikke er noen sammenheng mellom disse to variablene. Før nullhypotesen skulle bli testet bestemte jeg et signifikansnivå på 0,05, fordi signifikans-verdier som er lavere eller lik dette antyder en tydelig assosiasjon mellom to variabler (Cohen et al., 2018, s. 739-740). Dermed måtte signifikans-verdien være lavere eller lik 0,05 for å kunne forkaste nullhypotesen, og følgelig kunne si at det er en sammenheng mellom de to variablene. I tillegg til å gi en signifikans-

verdi gir også den bivarierte analysen en verdi for effektstørrelse i SPSS, som vil bli beskrevet i det følgende.

I den bivarierte analysen ble «Pearson Correlation» brukt til å måle effektstørrelsen av signifikansen. Effektstørrelse er et mål på hvor tydelig en sammenheng eller en forskjell er (Cohen et al., 2018, s. 745). I dette tilfellet ønsket jeg å måle hvor tydelig sammenheng er mellom utforsking i undervisningen og resultatene på fagprøven, og dette ble målt av Pearson Correlation i analysen. Pearson Correlation er en type beregning av effektstørrelse der en verdi på 0,10 blir omtalt som liten, 0,30 som middels og 0,50 stor (Cohen et al., 2018, s. 746). Videre vil jeg beskrive et valg som ble tatt i forkant av den bivarierte analysen.

Når man skal bruke statistikk må man noen ganger ta et valg på om man skal benytte seg av en «one-tailed test» eller en «two-tailed test», noe som også gjelder for bivarierte analyser i SPSS. Jeg valgte å bruke en «two-tailed» test i den bivarierte analysen, fordi en slik test ikke gjør noen antakelser på forhånd, i motsetning til en «one-tailed test». Et eksempel på en antakelse som kan bli gjort på forhånd av en «one-tailed test» er om hvordan ulike grupper fra datamaterialet vil gi utslag i forhold til hverandre i testen (Cohen et al., 2018, s. 732). Siden jeg brukte en «two-tailed test» i dette tilfellet, vil det si at jeg hverken antok at elevene som har mest utforsking i sin undervisning skåret høyere eller lavere på fagprøven enn de andre elevene, i forkant av analysen. Etter å ha gjennomført analyser av variablene Utforsking og Skår på fagprøven, gikk jeg over til å analysere variablene Utforsking og Skår på utf.oppg fra fagprøven.

Jeg ønsket å undersøke sammenheng mellom mengden utforsking i undervisningen og resultatene på oppgavene som målte utforskende kompetanse, også for enkeltelever. Til dette ble variablene Utforsking og Skår på utf.oppg fra fagprøven benyttet. Jeg begynte med å lage et korrelasjonsplott mellom variablene. Deretter gjennomførte jeg en bivariat analyse av disse, på samme måte som jeg gjorde for de to forrige variablene. Etter dette ønsket jeg å undersøke om det var noen forskjell i skårer på fagprøven, mellom elevene som rapporterte minst, middels og mest utforsking i sin undervisning. Dette vil bli beskrevet i det følgende.

3.4.1.4 Sammenligninger ved bruk av grupper og variansanalyse

For å undersøke forskjellene i skårer på fagprøven avhengig av å ha minst, middels og mest utforsking i sin undervisning, begynte jeg med å lage en ny variabel der jeg delte konstruktet Utforsking inn i grupper. Jeg delte alle elevene sine skårer på Utforsking inn i tre ulike

grupper. De 14,7 % høyeste verdiene ble gruppe 1, de 14,2 % laveste ble gruppe 3 og de 71,1 % resterende ble gruppe 2. Hensikten med inndelingen var å samle de omtrent 15 % høyeste og 15 % laveste verdiene, men siden mange elever hadde nøyaktig samme skår på variabelen Utforsking, laget jeg inndelingen litt skjev. I det følgende vil det først bli beskrevet en analyse av variablene Utforsking og Skår på fagprøven, og deretter en analyse av variablene Utforsking og Skår på utf.oppg fra fagprøven.

Analysen av variablene Utforsking og Skår på fagprøven ble begynt ved at jeg beregnet gjennomsnittsverdiene og standardavvikene av Skår på fagprøven, innenfor hver gruppe av Utforsking. Det neste steget var å undersøke om det var noen signifikant forskjell mellom gjennomsnittsverdiene av Skår på fagprøven, innenfor de ulike gruppene av Utforsking. Til dette brukte jeg en variansanalyse (ANOVA) i SPSS, som kan brukes til å undersøke forskjeller mellom tre eller flere grupper. For å kunne bruke en variansanalyse forutsetter dette at noen antakelser er oppfylt. I det følgende vil disse antakelsene først bli nevnt, før hver av de vil bli beskrevet, og det vil bli forklart om dataen til denne masteroppgaven oppfyller antakelsene. For det første må dataene være kontinuerlige og parametriske, og den andre antakelsen er tilfeldig prøvetaking. Den tredje antakelsen er at dataene må være normalfordelt, men store utvalg håndterer ofte data som ikke oppfyller dette kriteriet. Den fjerde og siste antakelsen er homogenitet av varians, som vil si at det er likheter mellom variansene på tvers av gruppene (Cohen et al., 2018, s. 786). Likevel kan man både oppdage og løse problemer med hensyn til homogenitet av varians i SPSS (Cohen et al., 2018, s. 781). I det følgende vil antakelsene bli beskrevet, og det vil bli gitt forklaringer på om datamaterialet til denne oppgaven oppfyller disse.

Kontinuerlige data er data som har et regelmessig og likt intervall mellom hvert datapunkt, som gjør at vi kan vite nøyaktig hvor langt to datapunkter er fra hverandre (Cohen et al., 2018, s. 726). Karakterer på en prøve eller penger i banken er eksempler på kontinuerlige data (Cohen et al., 2018, s. 207). Variabelen Utforsking fra denne oppgaven er et annet eksempel på en kontinuerlig variabel, fordi den har et regelmessig og likt intervall mellom hvert datapunkt. Det er altså like intervall mellom hver skår 1, 2, 3 og 4, som er de ulike skårene elevene kunne få på spørsmålene Utforsking er laget av. Kontinuerlige variabler er variabler som kan ta inn en hvilken som helst verdi innenfor et bestemt, gitt spekter (Cohen et al., 2018, s. 726). De tre variablene Utforsking, Skår på fagprøven og Skår på utf.oppg fra fagprøven er kontinuerlige, og kan derfor ta inn en hvilken som helst verdi innenfor laveste mulige og høyeste mulige skår, for hver av variablene. Som beskrevet var den første antakelsen for å

kunne bruke en variansanalyse at datamaterialet både må være kontinuerlig og parametrisk. I det følgende vil begrepet parametrisk data bli beskrevet.

Parametrisk data forutsetter kunnskap om egenskaper ved populasjonen som undersøkes, slik at man kan trekke slutninger fra datamaterialet (Cohen et al., 2018, s. 727). I denne masteroppgaven gir de tre variablene Utforsking, Skår på fagprøven og Skår på utf.oppg fra fagprøven kunnskap om elevenes faglige læringsutbytte og rapportering av utforsking i undervisningen. I praksis blir kontinuerlig data ofte ansett som parametrisk data, bortsett fra hvis datamaterialet er skjevt fordelt (Cohen et al., 2018, s. 726-727). Som nevnt er de tre variablene som analyseres i denne oppgaven kontinuerlige. Videre testet jeg om datamaterialet var skjevt fordelt i SPSS, og dette viste det seg at det var. Dermed er ikke datamaterialet normalfordelt, men som nevnt kan ofte store utvalg håndtere data som ikke er normalfordelt, noe som vil bli beskrevet nærmere i metoddelen.

Den andre antakelsen som må være oppfylt for å utføre en variansanalyse er tilfeldig prøvetaking. Utvalget av ungdomsskoleklasser som gjennomførte testen fra LISSI-studien besto, som tidligere nevnt, både av videoklassene (10 klasser) og klasser som ble trukket tilfeldig ut fra Grunnskolens informasjonssystem (27 klasser). Siden flertallet av klasser besto av sistnevnte, anså jeg dette som tilnærmet tilfeldig prøvetaking. Jeg sammenlignet også elevene fra videoklassene sine skårer på fagprøven, med elevene fra de tilfeldig utvalgte klassene sine skårer, og siden det var liten forskjell på disse anså jeg ikke dette til å påvirke resultatet av en variansanalyse i stor grad.

Den tredje antakelsen var at datamaterialet må være normalfordelt, men som nevnt håndterer ofte store utvalg data som ikke er normalfordelt. Testen av skjevhet jeg gjennomførte i SPSS viste at datamaterialet var skjevt fordelt, og følgelig ikke normalfordelt. Det finnes imidlertid bevis som antyder at resultatene fra en variansanalyse blir forholdsvis upåvirket av ikke-normalitet (Field, 2013, s. 444). Derfor anså jeg ikke bruddet på normalitet til å ha stor innvirkning på resultatene fra denne variansanalysen.

Den fjerde og siste antakelsen som må oppfylles for å kunne utføre en variansanalyse er homogenitet av varians. For å teste dette kan en «Levene test» bli brukt i SPSS. Antakelsen om homogenitet av varians er holdbar hvis signifikans-verdien fra denne testen er større enn 0,05 (Cohen et al., 2018, s. 786). Jeg testet homogenitet av varians, ved hjelp av Levene test, for gruppene av Utforsking, Skår på fagprøven og Skår på utf.oppg fra fagprøven. Jeg vil

omtale gruppene av Utforsking som variabelen «Grupper av Utforsking» i det følgende. Levene test viste at antakelsen for homogenitet av varians var holdbar for alle de tre variablene. Dermed var det ikke nødvendig å løse problemer med hensyn til homogenitet av varians for dette datamaterialet. I det følgende vil jeg beskrive variansanalysen jeg benyttet meg av i SPSS nærmere.

Det fins flere ulike typer variansanalyser. Jeg brukte en enveis variansanalyse i denne oppgaven, som er en av de vanligste typene (Cohen et al., 2018, s. 781). En slik analyse undersøker ulikheten mellom gjennomsnittene i gruppene, for én uavhengig variabel (Cohen et al., 2018, s. 785). Den første variansanalysen i denne oppgaven ble utført for variablene Grupper av Utforsking og Skår på fagprøven, og i denne analysen var den uavhengige variabelen Grupper av Utforsking. Nullhypotesen jeg lagde til dette var at det ikke er noen forskjell mellom de gjennomsnittlige verdiene av Skår på fagprøven, avhengig av hvilken gruppe av Utforsking de befinner seg i, altså hvor mye utforsking de har i sin undervisning. Dersom denne nullhypotesen blir forkastet, vil det si at det er en signifikant forskjell mellom gjennomsnittsverdiene av Skår på fagprøven, avhengig av hvor mye utforsking elevene har i sin undervisning.

Da jeg skulle gjennomføre variansanalysene i SPSS sørget jeg også for at andre tester ble gjennomført samtidig. I det følgende vil jeg beskrive noen av disse testene, samt hvordan jeg tolket resultater i SPSS. En enveis variansanalyse i SPSS gir en signifikans-verdi som må være mindre enn eller lik 0,05, for at det skal være en signifikant forskjell et sted mellom gruppene som analyseres (Cohen et al., 2018, s. 782). For å finne ut mellom hvilke grupper disse forskjellene befinner seg kan en «post hoc test» bli brukt (Cohen et al., 2018, s. 783). Dette var en av testene jeg gjennomførte samtidig med variansanalysen i SPSS, og jeg benyttet meg av en såkalt «Tukey test» til dette. «Tukey test» er en type «post hoc test» som parvis sammenligner gjennomsnittsverdiene i hver gruppe med hverandre (Cohen et al., 2018, s. 783). Signifikansverdier fra «Tukey testen» som er mindre enn eller lik 0,05 indikerer statistisk signifikante forskjeller mellom gruppene i paret som blir undersøkt. Etter jeg hadde gjennomført de beskrevne testene i SPSS, beregnet jeg effektstørrelsen av signifikans-verdien fra variansanalysen. Effektstørrelsen fra en variansanalyse kan beregnes ved hjelp av formelen

$\eta^2 = \frac{\text{Sum av kvadrattall mellom grupper}}{\text{Total sum av kvadrattall}}$ (Cohen et al., 2018, s. 747). Videre vil jeg beskrive

hvordan jeg analyserte sammenhengen mellom Grupper av Utforsking og gjennomsnittsverdiene av Skår på utf.oppg fra fagprøven.

Etter analysene av variablene Grupper av Utforsking og Skår på fagprøven, ønsket jeg å studere om det var noen forskjell på skårer på utforskende oppgaver, avhengig av hvilken gruppe av Utforsking elevene befant seg i. Variabelen Grupper av Utforsking ble også benyttet til denne analysen. Jeg begynte med å beregne gjennomsnittsverdiene og standardavvikene av elevene sin Skår på utf.oppg fra fagprøven, innenfor de ulike gruppene av Utforsking. Deretter ville jeg undersøke om det var noen signifikant forskjell mellom gjennomsnittsverdiene av Skår på utf.oppg fra fagprøven i de ulike gruppene av Utforsking. Til dette brukte jeg også en enveis variansanalyse, på samme måte som jeg har beskrevet for de to forrige variablene. Nullhypotesen til variansanalysen med Skår på utf.oppg fra fagprøven var at det ikke er noen forskjell mellom de gjennomsnittlige skårene på de utforskende oppgavene fra fagprøven, avhengig av hvor mye utforsking elevene oppgir at de har i sin undervisning. Dersom jeg kunne forkaste denne nullhypotesen ville det vise at det var en signifikant forskjell mellom gjennomsnittlige verdier av Skår på utf.oppg fra fagprøven, avhengig av hvor mye utforsking elevene oppga at de hadde i sin undervisning. Videre vil jeg beskrive videoanalysen som ble gjennomført i denne oppgaven.

3.4.2 Videoanalyse

Etter å ha gjennomført den kvantitative analysen gjorde jeg en videoanalyse av undervisning i en klasse fra LISSI-studien, som jeg vil kalle «Klasse A» i resten av denne oppgaven. Til dette brukte jeg en observasjonsmanual for naturfagundervisning som er utviklet av LISSI. Observasjonsmanualen består av fem ulike dimensjoner, derav dimensjonen *utforskning* (Lunde et al., 2021a, s. 26). *Utforskning* består av de følgende kategoriene: *forberedelse*, *datainnsamling*, *konsolidering*, *frihetsgrader* og *naturvitenskapens egenart*. Disse begrepene ble kort beskrevet, slik LISSI-studien omtaler disse, i teoridelen av denne oppgaven. De tre førstnevnte kategoriene: *forberedelse*, *datainnsamling* og *konsolidering*, utgjør til sammen sentrale faser i utforskende undervisning (Ødegaard, 2021a, s. 268). Derfor ønsket jeg å bruke disse til min videoanalyse. Etter å ha begynt å se på videoene jeg skulle analysere, fikk jeg inntrykk av at læreren i denne klassen ga mye frihet til elevene. Siden kategorien *frihetsgrader* fokuserer på grad av frihet i undervisningen (Ødegaard, 2021a, s. 270), ønsket jeg derfor også å bruke denne kategorien i min analyse.

Kategoriene er delt inn i fire koder som angir i hvor stor grad undervisningen har evidens for undervisningspraksisen som blir beskrevet av kategorien (Lunde et al., 2021a, s. 27). Kodene brukes til å gi en indikasjon på undervisningskvaliteten for hver kategori. Kode 1 antyder ingen bevis på praksisen som blir undersøkt, kode 2 viser begrenset bevis, kode 3 indikerer bevis og kode 4 antyder sterke bevis (Ødegaard, 2021a, s. 267). I det følgende vil de fire kategoriene jeg vil benytte meg av i videoanalysen til denne oppgaven bli beskrevet: forberedelse, datainnsamling, konsolidering og frihetsgrader.

Kategorien forberedelse har som hensikt å beskrive hvordan en aktivitet i forberedelsesfasen av en utforsking kan ha god kvalitet. En slik aktivitet innebærer å arbeide med aktivering av forkunnskaper, å utforme hypoteser, prediksjoner eller spørsmål som skal bli utforsket, i tillegg til planlegging av utforsking. Kode 1 vil bli gitt til en sekvens som ikke har noen av disse elementene i seg, og kode 2 vil bli gitt hvis sekvensen inneholder undringsaktiviteter eller aktivering av forkunnskaper. Kode 3 blir gitt hvis det utvikles et forskbart spørsmål, en hypotese eller en prediksjon i sekvensen, eller hvis elevene planlegger et forsøk basert på en gitt prediksjon, hypotese eller et spørsmål. For å få kode 4 må elevene selv utvikle forskbare spørsmål, hypoteser eller prediksjoner, i tillegg til å planlegge utforskinger ut ifra disse (Lunde et al., 2021a, s. 28).

For den andre kategorien jeg vil benytte meg av, datainnsamling, blir kodene gitt på bakgrunn av i hvor stor grad datainnsamlingen knyttes eksplisitt til å finne svar på et forskbart spørsmål. Det er også avgjørende om datainnsamlingen dokumenteres, og i så fall på hvilken måte dette skjer (Lunde et al., 2021a, s. 29).

Kategorien konsolidering blir knyttet til hvordan data som er innsamlet blir behandlet. Her blir lave koder gitt dersom det ikke blir fokusert på datamaterialet, eller dette kun blir beskrevet. Høye koder blir gitt dersom læreren og elevene trekker konklusjoner basert på innsamlet data, samt setter dette i sammenheng med naturfaglig kunnskap (Lunde et al., 2021a, s. 29).

Den siste kategorien jeg vil benytte meg av er frihetsgrader. Denne kategorien omhandler graden av frihet elevene får i en aktivitet eller ei utforsking. Kategorien får høye koder når elevene får stort handlingsrom, noe som er nødvendig for at elevene skal få en utforskende tilnærming til naturfag (Lunde et al., 2021a, s. 29).

Et utdrag fra observasjonsmanualen vises i figur 5, som viser den delen som omhandler kategorien konsolidering. Slik man kan se av utdraget inneholder det en generell beskrivelse av kategorien, i tillegg til beskrivelser av hva som skal til for å gi de ulike kodene spesifikt for den omtalte kategorien. Alle delene jeg bruker fra observasjonsmanualen ligger i Vedlegg 3.

Konsolidering	
<p>Kategorien fokuserer på konsolideringsfasen i utforskende undervisning. Her lager elevene forklaringer og trekker slutninger på bakgrunn av innsamlede data, og diskuterer implikasjoner.</p> <p>I undervisning som gis lav kode, diskuterer elevene ikke data, eller lager bare enkle forklaringer. Konsolidering gis høy kode dersom elevene trekker konklusjoner fra data, og diskuterer implikasjoner.</p> <p style="text-align: right;"><i>Ref.: Bybee et al., 2006; Knain & Kolstø, 2011; Ødegaard et al., 2016</i></p>	
Kode 1	Elevene diskuterer ikke observasjoner eller data.
Kode 2	Elevene lager enkle beskrivelser basert på observasjoner eller data. Eksempel: Bønnene falt av papiret med vann og salt, men ikke av papiret med mel og vann.
Kode 3	Elevene trekker konklusjoner fra data. De begrunner ut fra empiriske data. Eksempel: Lim av mel og vann fungerer bedre enn lim av salt og vann fordi bønnene ikke faller av mel og vann-papiret.
Kode 4	Elevene trekker konklusjoner fra data og diskuterer disse opp mot naturfaglig kunnskap og/eller diskuterer implikasjoner av konklusjonene. Eksempel: Lim av mel og vann fungerer bedre enn lim av salt og vann på grunn av at glutenet i melet gjør limet klissete.

Figur 5: Utklipp fra LISSI observasjonsmanual for naturfagundervisning, for kategorien konsolidering. Består av en generell beskrivelse av kategorien, samt beskrivelser av kjennetegn på de ulike kodene. Hentet fra Ødegaard et al. (2021a, s. 269).

Her følger et eksempel på koding av kategorien konsolidering, som ble gjennomført i videoanalysen av en time kalt «Time Y1». Jeg ga kategorien konsolidering kode 3 i to sekvenser av denne timen. Årsaken til dette var at elevene da trakk konklusjoner på forskbare spørsmål, ved hjelp av informasjon de fant fra noen tekster de leste denne timen. Elevene deltok også i diskusjoner denne økta, der de ga begrunnelser for sine konklusjoner. Dette stemmer godt med kriteriene for å få kode 3, som er beskrevet i figur 5.

Fra videomaterialet for Klasse A har jeg totalt kodet seks videoer av seks ulike timer. I denne oppgaven har jeg kalt videoene for X1, X2, Y1, Y2, Y3 og Y4. Videoene som har X i navnet er fra den første runden av videostudien, som ble gjennomført i 2018. Videoene med Y i navnet er fra den andre runden, som ble gjennomført i 2019.

Jeg har delt hver video opp i sekvenser på hovedsakelig 15 minutter, med unntak av at jeg har slått den resterende tiden av hver video sammen med de forrige 15 minuttene. Måten jeg

gjennomførte analysen av videoene på var å se én videosekvens av gangen. Mens jeg gjorde dette noterte jeg eksempler på oppnåelse av de ulike kodene, for hver av de fire kategoriene jeg undersøkte, i henhold til kodebeskrivelsene av hver kategori i observasjonsmanualen. Jeg stoppet videoene flere ganger underveis, for å notere slike eksempler. Da jeg var ferdig å se en sekvens gav jeg hver kategori koder, på bakgrunn av eksemplene jeg hadde notert meg, og ved hjelp av observasjonsmanualen. Jeg valgte ut noen eksempler som hadde bidratt til å gi høye koder (3 eller 4), innenfor ulike kategorier i ulike sekvenser, fordi jeg anså disse som gode eksempler på utforskende praksiser. Grunnen til at jeg valgte å analysere flere undervisningsøkter i denne oppgaven, er at dette ifølge Lunde et al. (2021b, s. 36) gjør det lettere å omtale bredden av undervisningspraksiser i naturfag. I resultatdelen av denne oppgaven vil analysene, og eksemplene på høye koder jeg valgte ut, bli presentert. I det følgende vil validitet og reliabilitet i denne masteroppgaven bli diskutert.

3.5 Validitet og reliabilitet

3.5.1 Validitet

Validitet omhandler blant annet kvaliteten på datamateriale som brukes til forskningsarbeid (Gleiss & Sæther, 2021, s. 204). Datamaterialet som ble brukt i denne oppgaven besto av testen elevene gjennomførte og videomateriale fra LISSI-studien. I det følgende vil jeg først beskrive styrker og svakheter ved testen elevene gjennomførte, før jeg vil beskrive styrker og svakheter ved videomaterialet.

Høy validitet i kvantitativ forskning innebærer at det man ønsker å måle er det som faktisk blir målt. Begrepsvaliditet omhandler i hvor stor grad en forsker har klart å operasjonalisere et begrep (Gleiss & Sæther, 2021, s. 204-205). Dette tilsier at det er avgjørende for denne oppgaven i hvilken grad begreper har blitt operasjonalisert i LISSI-studien og i denne oppgaven. I det følgende vil jeg beskrive hvordan jeg har operasjonalisert begrepet faglig læringsutbytte.

Begrepet faglig læringsutbytte blir i denne oppgaven operasjonalisert gjennom fagprøven elevene gjennomførte. Noe som styrker validiteten med hensyn til fagprøven er at den ble laget av naturfagsoppgaver som på forhånd var utprøvd og kvalitetssikret. I tillegg ble et utvalg av naturfagsoppgavene utprøvd av LISSI for å teste om oppgavene var tilpasset det kognitive nivået til målgruppa (Lunde et al., 2021b, s. 42). Likevel er det ikke sikkert at fagprøven faktisk angir det faglige læringsutbyttet til elevene. Det er avgjørende at fagprøven

inneholder oppgaver som tester de mest sentrale delene av de tre typene kunnskap som prøven hadde til hensikt å teste, for at den skal kunne fungere som et mål på elevenes faglige læringsutbytte. Videre kan det for eksempel være at elevene ikke fikk vist alt de kunne på fagprøven, fordi de ikke forsto begreper som ble brukt i oppgavene. Det kan også være at de ble hindret fra å vise sin kunnskap på prøven, fordi de for eksempel ble ekstra stresset under utførelsen. Dette kan komme av at de visste at deres resultater ville bli brukt i forskning, noe som kanskje kan virke skremmende på elevene. En styrke ved gjennomføringen av LISSI-testen er imidlertid at så mange som 1248 elever har gjennomført den (Lunde et al., 2021b, s. 36). I det følgende vil jeg beskrive styrker og svakheter ved videomaterialet fra LISSI-studien.

Videodata er spesielt godt egnet til å se sammenhenger mellom undervisningspraksiser, elevresponser og læringsprosesser (Lunde et al., 2021b, s. 36). Siden det har blitt filmet flere timer fra flere ulike klasser under LISSI-studien får man et bredt innblikk i denne undervisningen. Svakheter ved videomaterialet er imidlertid blant annet at jeg ikke alltid klarte å høre hva som ble sagt av elever på noen opptak, fordi støy fra klasserommet påvirket lydopptaket av elevene som hadde på seg mikrofoner. I tillegg kan kamerautstyret påvirke elevene og lærerne på ulike måter, slik at læreren for eksempel planlegger og gjennomfører undervisningen på en annerledes måte enn slik det blir gjort til vanlig. Derfor ble lærerne i LISSI-studien anmodet til å planlegge undervisningen som normalt (Lunde et al., 2021b, s. 37).

3.5.2 Reliabilitet

Reliabilitet omhandler kvaliteten på en forskningsprosess og i hvor stor grad man kan stole på undersøkelsen (Gleiss & Sæther, 2021, s. 202). I det følgende vil jeg beskrive reliabiliteten til først den kvantitative, og deretter den kvalitative analysen. For å styrke reliabiliteten på den kvantitative analysen, diskuterte jeg for det første hva som skulle være med i konstruktet Utforsking og i Skår på utf.oppg fra fagprøven med veilederne mine, som begge var forskere i LISSI-studien. I tillegg gjennomførte jeg en reliabilitetsanalyse av konstruktet Utforsking, som viste at elementene i konstruktet samsvarte godt nok med hverandre til å kunne måle det de skulle. Innenfor utdanningsforskning er imidlertid det man ønsker å undersøke ofte sammensatt, og derfor vanskelig å måle (Gleiss & Sæther, 2021, s. 205). Generelt sett kan det være at elementer i Utforsking og Skår på utf.oppg fra fagprøven målte andre ting enn det de var ment å måle, eller at variablene manglet mål på sentrale deler av begrepene de skulle

måle. I det følgende vil jeg diskutere flere svakheter ved operasjonaliseringen av begrepene utforskende kompetanse og utforsking.

Variabelen Skår på utf.oppg fra fagprøven er ment å operasjonalisere elevenes utforskende kompetanse. Det kan imidlertid være at oppgavene i denne variabelen ikke godt nok fikk testet elevenes evne i å utforske, fordi de ikke fanget opp alle aspektene ved utforsking. Det kan for eksempel være at også disse oppgavene hadde begreper elevene slet med å forstå, og som hindret de fra å vise sin utforskende kompetanse. Videre kan det være at elevene fikk høye skårer på disse oppgavene, fordi de kunne begreper tilknyttet utforsking, men at de i virkeligheten ikke hadde så gode evner til å utforske.

Konstruktet Utforsking operasjonaliserer grad av utforsking i undervisningen. For å lage spørreskjemaet LISSI-studien benyttet seg av ble det tatt utgangspunkt i noen spørsmål fra TIMSS og PISA. Noen konstrukter fra et spørreskjema LISA-prosjektet har benyttet, ble også brukt i spørreskjemaet til LISSI (Lunde et al., 2021b, s. 42). Det er imidlertid ikke sikkert spørsmålene jeg valgte ut til konstruktet tester graden av utforsking i undervisningen godt. For det første viser kun spørsmålene det elevene rapporterer. Det kan hende at elevene ikke har lagt merke til hvor mye de har hatt av de ulike elementene i sin undervisning eller at de ikke husker det. Det kan også være at de ikke forstår begreper i spørsmålene som stilles. Dette kan ha ført til at elevene har rapportert mer eller mindre utforsking i undervisningen enn det de faktisk hadde.

Da jeg gjennomførte kvantitative analyser av Skår på fagprøven, konstruktet Utforsking og Skår på utf.oppg fra fagprøven, utførte jeg både tester av alle elevene enkeltvis, i tillegg til å lage ulike inndelinger av dem: i klasser og i grupper basert på mengden utforsking i undervisningen. Dette gjorde jeg for å gjøre en grundig undersøkelse av sammenhengen mellom utforskende undervisning og faglig læringsutbytte for elevene. Det er imidlertid ikke sikkert at for eksempel utforsking i undervisningen er årsaken til et godt faglig læringsutbytte, selv om et korrelasjonsplott antyder dette. Det kan være andre årsaker til en slik sammenheng. Dette vil jeg komme tilbake til i diskusjonen av denne oppgaven. Det kan også være at jeg har gjort feil under analysene jeg har gjennomført, som har påvirket resultatene i denne oppgaven.

I det følgende vil jeg beskrive styrker og svakheter ved videoanalysen som ble gjennomført i denne oppgaven. En fordel med videomateriale generelt er at opptak kan bli sett flere ganger og av flere forskere (Lunde et al., 2021b, s. 36). Dermed kan man se en videosekvens på nytt

for å bli sikrere på kodingen av den, og man kan diskutere egne vurderinger med andre forskere. Da jeg kodet videoene til denne masteroppgaven så jeg flere ganger deler av disse om igjen, der jeg var usikker på hvilken kode som passet best, for å kunne gi en mest mulig passende kode. Siden jeg skrev masteroppgaven alene, har jeg kodet videoene på egenhånd, og derfor ikke diskutert kodingen med noen underveis i prosessen.

For å styrke reliabiliteten på kodingen jeg gjennomførte har jeg derfor sammenlignet min koding av to videoer, med LISSI-studien sin koding av disse videoene, fordi de også hadde kodet dem. De to timene som ble sammenlignet var Time X1 og Time X2 av Klasse A. Overensstemmelsen mellom min koding og LISSI sin koding ble testet ved at veilederne mine beregnet Cohen`s kappa-verdier, for hver kategori jeg hadde kodet. Cohen`s kappa er en formel som er nyttig å bruke til reliabilitetstesting. Cohen`s kappa gir en verdi fra -1 til +1, der 1 representerer fullstendig overensstemmelse (McHugh, 2012, s. 279). Cohen`s kappa blir brukt til å sjekke reliabiliteten når flere personer koder videodata. Siden det kun ble beregnet slike verdier for to av timene jeg kodet, er dette imidlertid for lite data til å få god statistikk. Jeg diskuterte også kodene jeg hadde gitt de utvalgte kategoriene i alle videoene jeg hadde analysert, samt begrunnelser for disse, med hovedveilederen min. Videre vil jeg beskrive etiske betraktninger som har blitt gjort i forbindelse med arbeidet med denne oppgaven.

3.6 Etiske betraktninger

I det følgende vil jeg først redegjøre for etiske hensyn som har blitt tatt i forbindelse med datainnsamlingen til LISSI-prosjektet. Deretter vil jeg beskrive hensyn jeg har tatt tilknyttet analysene jeg gjennomførte til denne oppgaven. De etiske betraktningene som har blitt gjort i forbindelse med datainnsamlingen til LISSI-prosjektet, og analysene til denne oppgaven, omhandler i størst grad videomaterialet, da dette inneholder personidentifiserende informasjon. For det første er LISSI-prosjektet godkjent av NSD, og denne godkjenningen ligger i Vedlegg 4 i denne oppgaven. Videre har de foresatte til elevene som deltok i videostudien gitt skriftlig samtykke for dette. Lærerne som ble filmet og intervjuet ga informert samtykke. LISSI-studien prøvde å unngå at sensitiv informasjon ble tatt opp under gjennomføringen av videoopptak, og derfor ble lærerne bedt om å skru av mikrofonen før samtaler om personlige ting med elever. Ellers blir all personidentifiserende informasjon lagret nedlåst eller på servere som er krypterte (Lunde et al., 2021b, s. 39).

I forkant av videoanalysen til denne oppgaven satt jeg meg grundig inn i retningslinjer og rutiner for bruk av datamateriale fra LISSI-prosjektet, som jeg har sørget for å følge under alt arbeid med videomaterialet. Videre signerte jeg en erklæring som omhandlet retningslinjer i forbindelse med deltakelse i LISSI-prosjektet. Under videoanalysen tok jeg en rekke sikkerhetshensyn. For det første sørget jeg for å følge rutiner for bruk av privat datamaskin under videoanalysen, og å sitte i et lukket rom der ingen kunne se dataskjermen min under arbeidet. Videre har jeg sørget for å overholde taushetsplikten ovenfor alle deltakere i LISSI-studien. I masteroppgaven har jeg anonymisert disse, for å unngå at deltakere eller skoler skal bli gjenkjent. Ifølge Gleiss og Sæther (2021, s. 43) er konfidensialitet og anonymisering et sentralt forskningsetisk prinsipp. Videre vil resultatene fra analysene som er gjennomført i denne oppgaven bli presentert.

4 Resultat

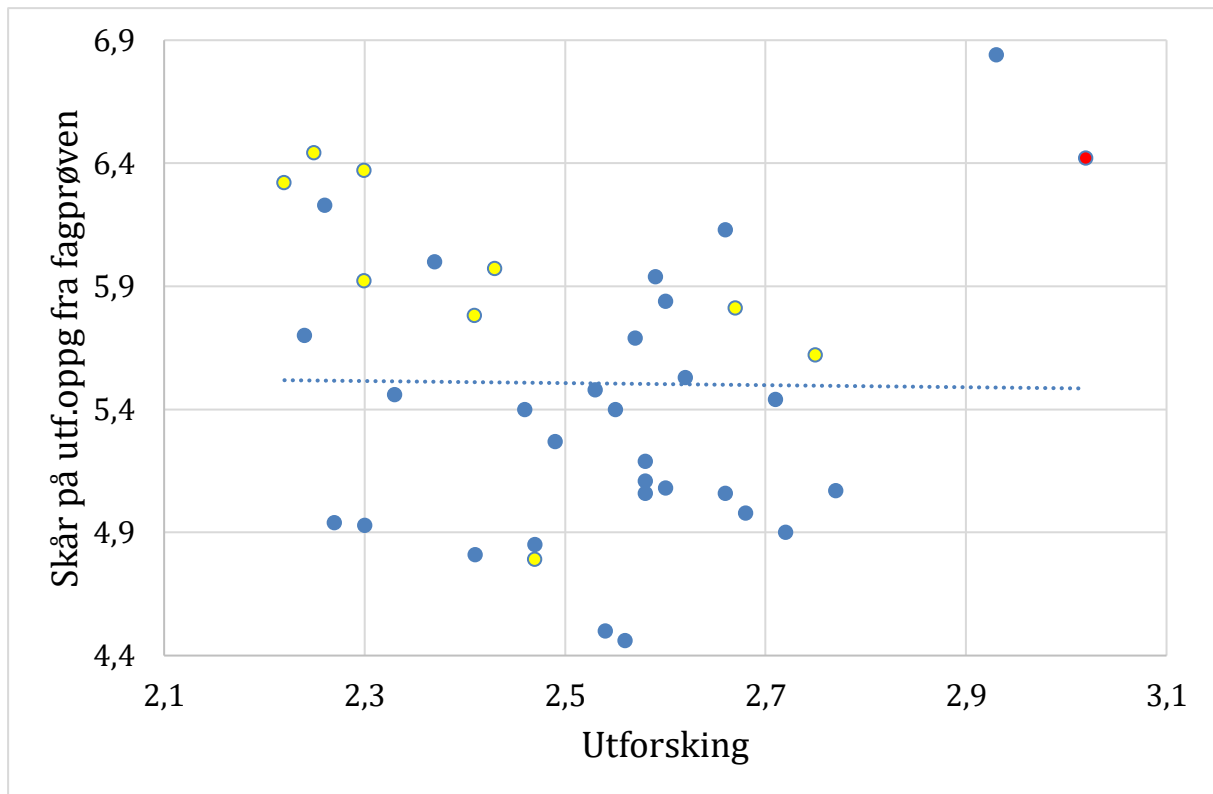
I denne resultatdelen vil først resultatene fra den kvantitative analysen bli presentert, og deretter vil resultatene fra videoanalysen bli beskrevet.

4.1 Kvantitativ analyse

I det følgende vil først resultatene fra analysene av korrelasjoner mellom skoleklassene bli presentert. Deretter vil resultatene fra analysene av enkeltelever bli beskrevet. Til slutt i den kvantitative resultatdelen, vil resultatene fra analyser av grupper med ulike mengder utforsking, samt variansanalysene av disse, bli presentert.

4.1.1 Sammenheng mellom mengde utforsking og faglig læringsutbytte for skoleklassene

I det følgende vil de to korrelasjonsplottene jeg lagde, som viser sammenhenger mellom utforsking i undervisningen og det faglige læringsbyttet til skoleklassene, bli presentert. Først vil plottet som viser korrelasjonen mellom mengden av utforsking i undervisningen og skår på fagprøven, gjennomsnittlig per klasse, bli vist. Deretter følger korrelasjonsplottet som viser sammenhengen mellom mengden utforsking i undervisningen og skår på oppgavene fra fagprøven som måler utforskende kompetanse, også gjennomsnittlig per klasse. Figur 6 viser korrelasjonen mellom rapportert mengde utforsking i undervisningen og skår på fagprøven.



Figur 7: Korrelasjonsplott mellom de gjennomsnittlige verdiene per klasse av oppgitt mengde utforsking i undervisningen og skår på oppgaver som målte utforskende kompetanse, for alle klassene på 8. trinn som besvarte LISS-testen. De ni gule og det ene røde punktet illustrerer videoklassene, der det røde punktet er Klasse A.

Figur 7 viser en svakt negativ korrelasjon mellom mengden utforsking elevene rapporterer å ha i sin undervisning og resultatene på oppgavene som tester utforskende kompetanse. Plottet viser også at Klasse A er blant de klassene som skårer høyest på oppgavene som måler utforskende kompetanse, i tillegg til å ha størst oppgitt mengde utforsking i undervisningen. Dermed skiller Klasse A seg betydelig ut i begge korrelasjonsplott som viser sammenhenger mellom elevenes rapportering av utforsking i undervisningen, og deres resultater på fagprøven. Videre følger resultatene fra undersøkelsene av korrelasjoner for enkeltelever.

4.1.2 Sammenheng mellom mengde utforsking og faglig læringsutbytte for enkeltelever

Her følger resultater fra analysene av korrelasjonen mellom Utforsking og Skår på fagprøven, og mellom Utforsking og Skår på utf.oppg fra fagprøven, for enkeltelever. Da jeg lagde korrelasjonsplott for disse variablene ble det lav spredning av punktene i plottet, fordi det er liten variasjon mellom de ulike skårene elevene fikk på konstruert Utforsking. Årsaken til dette er at for å lage konstruert Utforsking ble det laget en funksjon som beregnet gjennomsnitt av skårer fra 1-4 på seks ulike spørsmål, noe som gir et relativt lavt antall kombinasjoner av skårer. Plottene viste heller ikke noen interessante sammenhenger. Derfor

har jeg ikke tatt de med i resultatene for denne masteroppgaven. Videre følger resultatene fra de bivariante analysene av variablene.

Da jeg gjorde den bivariante analysen av Skår på fagprøven og Utforsking, fikk jeg en effektstørrelse, som ble beregnet ved hjelp av Pearson Correlation, på $-0,025$. Siden denne verdien er negativ, og derfor lavere enn $0,10$, er den for liten til at den antyder noen sammenheng mellom Utforsking og Skår på fagprøven. Signifikans-verdien ble $0,384$, som er høyere enn $0,05$, og derfor ikke antyder noen signifikant korrelasjon mellom Skår på fagprøven og Utforsking for enkeltelever. Dermed ser det ikke ut til at mengden utforsking i undervisningen påvirker det faglige læringsutbyttet til enkeltelevne for dette utvalget. Videre følger resultatene fra den bivariante analysen av mengden utforsking i undervisningen og elevenes utforskende kompetanse, også for enkeltelever.

Den bivariante analysen av Skår på utf.oppg fra fagprøven og Utforsking for enkeltelever gav en effektstørrelse på $-0,027$, og antyder derfor ikke noen sammenheng mellom disse to variablene. Signifikans-verdien fra analysen ble $0,345$, som er høyere enn $0,05$, og derfor er det ikke noen signifikant korrelasjon mellom de to variablene. Derfor ser det ikke ut til at mengden utforskning i undervisningen påvirker den utforskende kompetansen til elevene for dette utvalget. Videre følger resultatene fra analysene av Utforsking inndelt i grupper av enkeltelever og det faglige læringsutbyttet til elevene.

4.1.3 Sammenligninger ved bruk av grupper og variansanalyse

I det følgende vil det bli presentert tabeller med gjennomsnittsverdier, verdier for standardavvik og signifikans-verdier mellom grupper. Det vil også bli presentert resultater fra variansanalysene som ble gjennomført. Først vil resultatene fra analysene av Grupper av Utforsking og Skår på fagprøven bli presentert. Deretter vil resultatene fra analysene av Grupper av Utforsking og Skår på utf.oppg. fra fagprøven bli beskrevet.

Gjennomsnittsverdiene som ble beregnet for variabelen Skår på fagprøven innenfor de ulike gruppene av Utforsking vises i tabell 1. Resultatene viser at de elevene som rapporterte å ha mest utforsking i sin undervisning gjennomsnittlig fikk litt lavere skår på fagprøven enn de andre. For å undersøke om forskjellene mellom de ulike gruppene av Utforsking var signifikante ble variansanalysen for dette utført. Resultatene fra variansanalysen vil bli beskrevet i det følgende.

Tabell 1: Inndelinger av Utforsking i grupper, gjennomsnittlig Skår på fagprøven i hver gruppe og standardavvik.

Inndelinger av Utforsking	Gruppenavn	Gjennomsnitt av Skår på fagprøven	Standardavvik av Skår på fagprøven
14,2 % lavest	1	50,24	9,87
71,1 % mellomste	2	50,25	8,99
14,7 % høyeste	3	49,24	8,87

I det følgende vil først resultatet fra Levene test, og deretter resultatene fra variansanalysen, bli presentert for variablene Utforsking og Skår på fagprøven. Årsaken til at antakelsen om homogenitet av varians ble vurdert som holdbar for disse variablene, var at Levene test ga en signifikans-verdi på 0,565, som er høyere enn 0,05. Variansanalysen av de to variablene viste en signifikansverdi på 0,393. Siden denne verdien er høyere enn 0,05, kunne jeg ikke forkaste nullhypotesen for denne analysen. Nullhypotesen var at det ikke er noen forskjell mellom de gjennomsnittlige verdiene av Skår på fagprøven, avhengig av elevenes mengde med utforsking i undervisningen, altså hvilken gruppe av Utforsking de er i. Derfor var det heller ikke noen vits i å avlese resultatene fra «Tukey testen», for å parvis sammenligne gjennomsnittsverdiene fra gruppene med hverandre. Videre vil resultatene fra analysene av variablene Grupper av Utforsking og Skår på utf.oppg fra fagprøven bli presentert.

For variablene Grupper av Utforsking og Skår på utf.oppg fra fagprøven ble antakelsen om homogenitet av varians vurdert som holdbar, fordi Levene test ga en signifikans-verdi på 0,34, som er høyere enn 0,05. Variansanalysen av variablene ga en signifikans-verdi på 0,05, noe som vil si at det finnes en signifikant forskjell et sted mellom gruppene av Utforsking. Derfor kunne jeg forkaste nullhypotesen, og konkludere med at det var en signifikant forskjell mellom gjennomsnittlige skårer på de utforskende oppgavene fra fagprøven, avhengig av hvor mye utforsking elevene oppgir at de har i sin undervisning. Jeg beregnet effektstørrelsen av signifikansen, ved hjelp av formelen $\eta^2 = \frac{\text{Sum av kvadrattall mellom grupper}}{\text{Total sum av kvadrattall}}$. Dette gav en effektstørrelse på 0,01, noe som viser en effekt som blir regnet som svak (Cohen et al., 2018, s. 746). Derfor kan det konkluderes med at den signifikante forskjellen i gjennomsnittsskår mellom gruppene var liten.

Siden signifikansverdien fra variansanalysen var lik 0,05 undersøkte jeg videre post hoc testen. Denne viste signifikante parvise forskjeller mellom gjennomsnitt-skårene i gruppe 2 og gruppe 3, noe som vises i tabell 2. Gruppe 2 består av elevene som hadde middels mye utforskning, og gruppe 3 består av elevene som hadde mest utforskning i sin undervisning. Signifikans-verdien på forskjellen mellom gruppe 2 og 3 var 0,044. Elevene som hadde minst utforskning i undervisningen skilte seg derimot ikke signifikant fra de andre to gruppene, fordi signifikans-verdiene for disse forskjellene var høyere enn 0,05. Tabell 2 inneholder resultatene fra analysene av variablene Grupper av Utforskning og Skår på utf.oppg fra fagprøven.

Tabell 2: Oversikt over inndelingen i grupper av Utforskning, de gjennomsnittlige skårene til elevene innenfor hver gruppe, standardavvik og signifikans-verdiene mellom gruppene.

Inndelinger av Utforskning	Gruppenavn	Gjennomsnitt av Skår på utf.oppg fra fagprøven	Standardavvik av Skår på utf.oppg fra fagprøven	Signifikans mellom gruppene
14,2 % lavest	1	5,4451	1,71	2: 0,521
				3: 0,578
71,1 % mellomste	2	5,5943	1,61	1: 0,521
				3: 0,044
14,7 % høyeste	3	5,2697	1,75	1: 0,578
				2: 0,044

Fra tabell 2 kan man se at signifikans-verdien er 0,044, som er mindre enn 0,05, for forskjellen mellom gruppe 2 og 3. Videre følger en oppsummering av alle resultatene fra den kvantitative analysen som ble utført i denne oppgaven.

4.1.4 Oppsummering av resultater fra kvantitativ analyse

Resultatene fra den kvantitative analysen viste stort sett ingen tydelig sammenheng mellom mengden utforsking elevene oppga å ha i sin undervisning og deres skårer på fagprøven. Dette gjaldt både da jeg undersøkte gjennomsnittlige skårer for klassene, enkeltelevers skårer og de gjennomsnittlige skårene da elevene ble inndelt i grupper. Jeg fant heller ingen betydelig korrelasjon mellom elevenes Skår på utf.oppag fra fagprøven og Utforsking, hverken for gjennomsnittsverdiene per klasse eller for enkeltelevenes skårer. Jeg fant imidlertid en signifikant forskjell mellom elevene i gruppa som oppga å ha middels mye utforsking i sin undervisning, og for gruppa som rapporterte mest utforsking i sin undervisning.

Begge korrelasjonsplottene fra den kvantitative resultatdelen viser at Klasse A skilte seg ut ved å ha mest utforsking av alle klassene, og i tillegg gode resultater på både hele fagprøven og den utforskende delen av den. Det var spesielt interessant at denne klassen hadde blant de høyeste skårene på variabelen Skår på utf.oppag fra fagprøven, noe jeg vil komme tilbake til i diskusjonsdelen av denne oppgaven. På bakgrunn av resultatene fra den kvantitative analysen ønsket jeg å undersøke undervisningen til Klasse A nærmere, ved hjelp av en videoanalyse. Jeg anså denne som en klasse som ville kunne vise kjennetegn på utforskinger som kan gi et godt faglig læringsutbytte, som jeg ønsker å undersøke gjennom mitt andre forskningsspørsmål.

4.2 Videoanalyse

Klasse A var en av klassene som LISSI-studien valgte ut til å undersøke nærmere etter første runde av deres videostudie. Derfor har LISSI-studien videoer av undervisning i denne klassen fra både 2018 og 2019. Videre har jeg fått informasjon fra min hovedveileder om at Klasse A tilhører en skole som ligger sentralt i en storby, der elevene kommer fra et område med gode sosiale og økonomiske forhold. Jeg ble også informert om at læreren til klassen er en kvinne i 20-årene, som har jobbet som lærer i fem år og har en mastergrad innenfor naturfag. Jeg valgte ut seks ulike videoer av seks ulike undervisningsøkter fra de to årene Klasse A har blitt filmet, til å gjennomføre videoanalyse av. I det følgende vil resultatene fra videoanalysen av de ulike undervisningstimen bli presentert. Jeg har kalt de to videoene jeg har analysert fra 2018 for Time X1 og Time X2. De fire videoene jeg har analysert fra 2019 har jeg kalt Time Y1, Time Y2, Time Y3 og Time Y4.

For Time X1 og Time X2 har det som beskrevet i metoddelen blitt beregnet Cohen`s kappa verdier for hver kategori jeg har kodet. Beregningene ga en gjennomsnittsverdi på 0,65, som

faller innenfor kategorien «substantial agreement» (McHugh, 2012, s. 279). Dette vil si at det er betydelig overensstemmelse mellom kodingen jeg gjennomførte av Time X1 og Time X2, og LISSI sin koding av disse videoene.

4.2.1 Time X1

Denne timen begynte med at læreren presenterte et prosjekt for elevene, kalt «Snapping stories in science». Prosjektet gikk ut på at elevene gruppevis skulle lage en video på 1-2 minutter, som fortalte en historie om et døgnns forbruk. Filmen kunne omhandle en fiktiv person eller være en dokumentar. I tillegg skulle gruppa skrive en tekst som forklarte budskapet til filmen sin, hvordan forbruket i filmen påvirker miljøet og komme med forslag til hvordan forbruket kunne vært endret. I denne teksten måtte elevene bruke minst fem av en rekke begreper som sto opplistet i oppgaveteksten.

Deretter viste læreren elevene deler av en episode fra serien «Live redder verden. Litt.», for at elevene skulle få idéer til videoene de skulle lage. Episoden handler om å bli bevisst på eget forbruk og deretter redusere det. Etter elevene hadde sett episoden ba læreren elevene om å lage et tankekart over ideer til filmen de skulle lage. På slutten av timen presenterte læreren vurderingskriteriene og timeplanen til prosjektet. Elevene ville få to timer på skolen til filming, én time til å skrive teksten og til slutt skulle filmene vises for klassen for de som ville det, og kun for læreren for de som ville det. Tabell 3 viser temaene og hovedaktivitetene fra Time X1, samt kodene jeg har gitt ulike kategorier for utforsking, i de tre sekvensene jeg har delt timen inn i.

Tabell 3: Oversikt over temaene, hovedaktivitetene og kodene på de ulike kategoriene i Time X1.

Tid i minutter	0-15	15-30	30-45:37
Tema	Bærekraftig utvikling og energiforbruk	Bærekraftig utvikling og energiforbruk	Bærekraftig utvikling og energiforbruk
Hovedaktivitet/-er	Introduksjon til prosjektet «Snapping stories in science» og visning av episode fra «Live redder verden. Litt.»	Visning av episode fra «Live redder verden. Litt.» og lage tankekart over ideer til videoen elevene skulle lage	Lage tankekart over ideer til videoen elevene skulle lage
Forberedelser	2	3	3
Datainnsamling	1	1	1
Konsolidering	1	1	1
Frihetsgrader	1	2	2

Denne timen består av to sekvenser med kode 3 på forberedelse. Årsaken til at jeg har gitt disse to sekvensene kode 3, er at elevene får bruke deler av disse til å planlegge en utforsking med utgangspunkt i forskbare spørsmål de selv utvikler. Måten elevene planlegger utforskingene på i disse sekvensene er at de skriver ned ideer til filmene de skal lage, ved hjelp av tankekartene. På denne måten setter de i gang planleggingen av historien de skal formidle gjennom videoen. Siden de selv får bestemme hva de vil fokusere på i videoen, får de også selv bestemme hva de vil fokusere på i sin tekst, som blant annet skulle forklare hvordan det de viser i sin video påvirker klimaet. For å kunne forklare hvordan det elevene fokuserer på i videoene påvirker klimaet antar jeg at elevene måtte utforske ulike kilder, og følgelig inneholder dette prosjektet utforskning. Siden elevene selv fikk bestemme hva de ville fokusere på i sitt prosjekt, fikk de også indirekte lage egne forskbare spørsmål til dette. Siden denne økta ikke inneholdt noen datainnsamling eller konsolidering, har disse

kategoriene bare fått kode 1 i alle sekvenser. Ellers har noen sekvenser fått kode 2, noe som også regnes som en lav kode.

4.2.2 Time X2

Mellom Time X1 og X2 var det to naturfagstimer, som det ikke har blitt tatt videoopptak av, der elevene lagde videoene til prosjektet «Snapping stories in science». Time X2 besto i hovedsak av at de fleste videoene elevene hadde laget ble vist for resten av klassen (til sammen syv videoer). Etter noen av videoene hadde blitt vist stilte læreren spørsmål til klassen, som elevene skulle diskutere, før hun tok opp spørsmålene i plenum. Når elevene besvarte spørsmål i plenum stilte læreren flere oppfølgingsspørsmål. Tabell 4 viser oversikt over sekvensene jeg har delt denne timen inn i, med temaer, hovedaktiviteter og koder jeg har gitt.

Tabell 4: De ulike temaene, hovedaktivitetene og kodene som ble gitt denne timen.

Tid i minutter	0-15	15-30	30-45	45-61:30
Tema	Sminke og miljø	Kjøtt, elbil og miljø	Forsøpling	Trehogst, plast, politikk og miljø
Hovedaktiviteter	Videovisning og diskusjon rundt sminke og miljø	Videovisning og diskusjon rundt kjøtt, elbil og miljø	Videovisning og diskusjon rundt forsøpling	Diskusjoner rundt trehogst, plast, politikk og miljø
Forberedelser	2	2	2	2
Datainnsamling	1	1	1	1
Konsolidering	3	3	1	1
Frihetsgrader	2	2	2	2

Sekvensene fra denne timen har stort sett fått kode 1, mens kategoriene forberedelse og frihetsgrader har fått kode 2, og konsolidering har fått kode 3 i to sekvenser. Siden denne økta ikke inkluderte noen form for datainnsamling har denne kategorien kun fått kode 1. Årsaken til at forberedelse har fått kode 2 i alle sekvenser er at læreren satt i gang undringsaktiviteter

flere ganger gjennom denne timen, ved å stille elevene åpne spørsmål etter en video hadde blitt vist, som for eksempel «Hva har elbil med miljøet å gjøre?». Her måtte elevene bruke sine kunnskaper til å diskutere spørsmålet. Jeg ga frihetsgrader kode 2 for hele timen fordi svarene elevene ga på spørsmålene ikke var gitt på forhånd.

Begrunnelsen for at jeg ga kode 3 på konsolidering i to sekvenser denne timen er at elevene trakk konklusjoner under diskusjoner, og jeg antar at de begrunnet ut fra empiriske data i disse sekvensene. Årsaken til denne antakelsen er at jeg går ut ifra at noe av den kunnskapen elevene benyttet seg av i diskusjonene, var kunnskap de hadde innhentet gjennom arbeidet med prosjektet. Det virket blant annet slik fordi flere ganger ga elever som hadde laget videoen som ble diskutert, forklaringer på spørsmålene læreren stilte. Likevel kan jeg ikke vite dette helt sikkert, fordi elevene ikke har blitt filmet mens de jobbet med prosjektet, noe som gir svakheter i datagrunnlaget. Her følger to eksempler der læreren stilte åpne spørsmål som elever brukte sin kunnskap til å besvare:

Lærer: "Hvordan kan sminke påvirke miljøet?"

Diverse diskusjon

Elev1: «Som «Elev2» sa så er det jo egentlig hovedsakelig mikroplast som er farlig i sminke da, eller det er det som liksom, du vet når man skyller ned sminken så går det ned i avløpet, men istedenfor da at det brytes ned så tas det opp i næringskjeden. Det er det som er farlig.»

Lærer: "Hva har kjøtt med miljøet å gjøre?"

Elev3: "Det er veldig vannforurensende, hvis man kan si det, fordi de bruker typ 16.000 liter eller noe sånt på 1 kg kjøtt i produksjonen."

I disse eksemplene benyttet elevene seg av kunnskap til å besvare de åpne spørsmålene som ble stilt. Dette er muligens kunnskap de har tilegnet seg ved å jobbe med prosjektet, og i så fall benytter de seg av empirisk data til å besvare spørsmålene. Men det kan også være at dette var kunnskap elevene hadde fra før de begynte å arbeide med prosjektet. Uansett blir spørsmålene læreren stiller diskutert og forklart ved hjelp av teori, som er det konsolidering består av, slik det er beskrevet i teoridelen.

4.2.3 Time Y1

Temaet for Time Y1 var «Ukjent avsender» og startet med at elevene fikk tre tekster hver å lese, som handlet om klimaendringer. Fra tekstene skulle de notere seg fagbegreper,

hovedpåstander og kilder forfatteren nevnte. Deretter skulle elevene parvis diskutere hva de fant ut, før dette ble gått gjennom i plenum. Etter dette skulle elevene diskutere hvem som kunne være avsender til de ulike tekstene, før dette også ble diskutert i plenum. Videre ble forfatterne avslørt, én etter én, men ikke hvilken tekst hver forfatter hadde skrevet. Forfatterne var Sophie Elise, forskning.no og Klimarealistene. Elevene ble bedt om å google forfatterne, for å finne svar på fire spørsmål, blant annet om de stoler på forfatterne. Spørsmålene ble diskutert i plenum, før elevene fikk gjette på, og det deretter ble avslørt, hvilken forfatter som hadde skrevet hvilken tekst. Tabell 5 viser kodingen av de utforskende kategoriene for denne timen.

Tabell 5: Oversikt over sekvensene Time Y1 er inndelt i.

Tid i minutter	0-15	15-30	30-46:15
Tema	Ukjent avsender	Ukjent avsender	Ukjent avsender
Hovedaktiviteter	Introduksjon, lesing av tekstene og notering fra dem	Lesing av tekstene, notering fra dem og diskusjoner rundt dem	Innhenting av informasjon om forfatterne, og diskusjoner rundt tekstene og forfatterne
Forberedelser	2	2/3	2/3
Datainnsamling	2	3	2/3
Konsolidering	2	3	3
Frihetsgrader	2	2	2

Denne timen har fått flere høye koder. Blant annet har konsolidering fått kode 3 i de to siste sekvensene. Årsaken er at elevene trekker konklusjoner fra tekstene, og de begrunner disse ut fra informasjon fra tekstene. Her følger to eksempler på dialogsekvenser der konklusjoner trekkes av elever:

Dialogsekvens nr. 1

Lærer: "Hva slags person kan tekst 1 ha vært skrevet av?"

Diverse forslag kommer fra elever

Elev1: "Hvis det hadde for eksempel vært en forsker så står det veldig strengt skrevet at navnet skal stå der. For eksempel forsker Albertsen med institutt ditt datt Oslo."

Lærer: "Så du tror ikke det er en offisiell rapport fra en forskningslab?"

Elev1: "Jeg tror det er en som virkelig bryr seg om dette temaet, men som ikke skriver navnet sitt eller noe. Det er ikke noe overskrift heller da."

Dialogsekvens nr. 2

Lærer: "Vi går videre til tekst 2. Hvem kan det være eller hva slags type forfatter har vi her?"

Diverse forslag blir gitt av elever

Elev2: "Jeg tror kanskje forskjellen fra tekst 1 og tekst 2 er at nesten for hvert avsnitt så refererer de til en kilde. Hvis det er en politiker som for eksempel skal vinne en valgkamp, hvis du allerede liker den politikerens så behøver han ikke så mye statistikk og sån. Så kanskje det er en klimaforsker."

Lærer: "Mhm, du tror ikke det her er en politiker?"

Elev2: "Nei."

I de to presenterte eksemplene trekker elevene konklusjoner på hvem de tror avsenderne kan være, på bakgrunn av informasjon de har funnet i tekstene. Datainnsamling har også fått flere høye koder denne timen. Begrunnelsen for at datainnsamling har fått kode 3 i en sekvens, er at elevene samler inn data fra tekstene for å besvare forskbare spørsmål, mens de noterer i skrivebøkene sine. Disse besvarelsene blir diskutert i plenum på slutten av timen.

4.2.4 Time Y2

Denne timen handlet om søkemotorer og gikk stort sett ut på at elevene skulle google ulike ord og fraser, som læreren ba de om. Underveis stilte læreren spørsmål til elevene, som for eksempel hva og hvor mange treff de fikk fra de ulike søkene. Videre viste læreren elevene hvordan man kan utføre bildesøking i Google, og deretter fikk de prøve selv. På slutten av timen presenterte læreren en oppgave for neste uke. Hun presenterte videre ulike påstander til oppgaven, og deretter fikk elevene diskutere hvilke av disse de syntes så interessante ut. To

av påstandene som ble presentert var «Man burde vente én time før man svømmer, etter å ha spist.» og «Blodet er blått i årene, men blir rødt når det kommer i kontakt med oksygen.». Én elev foreslo enda en påstand, og denne ble lagt til listen med de andre påstandene. Tabell 6 viser oversikt over kodingen av de utforskende kategoriene for denne timen.

Tabell 6: Oversikt over temaene, hovedaktivitetene og de utforskende kategoriene for Time Y2.

Tid i minutter	0-15	15-34:14
Tema	Bruk av søkemotorer	Bruk av søkemotorer
Hovedaktivitet/-er	Introduksjon og søking på ulike ord og fraser	Bildesøking og søking på ulike ord og fraser
Forberedelser	3	3
Datainnsamling	2	2
Konsolidering	2	2
Frihetsgrader	3	3

Denne timen har fått kode 3 på forberedelse i begge sekvensene. Min begrunnelse for denne koden i den første sekvensen er at læreren åpner timen ved å si: «Dere skal prøve å finne dette produktet på internett. Dette er alt jeg gir dere.» Læreren henviser til et bilde i sin presentasjon. Her må elevene selv planlegge en utforsking for å finne svar på det forskbare spørsmålet læreren har gitt elevene. Årsaken til at jeg har gitt den andre sekvensen kode 3 på forberedelse er at når læreren viser elevene påstander, som kan brukes som hypoteser til en utforsking, kommer én elev med et eget forslag til en påstand. Påstanden er «Når man bader i klor blir man blekere eller håret blir grønt.». Læreren skriver opp denne påstanden på lista med de andre påstandene, men jeg vet ikke om noen velger denne til sin utforsking.

Denne timen har høy grad av frihet for elevene, og jeg har gitt kategorien frihetsgrader kode 3 i begge sekvenser. I den første sekvensen har jeg gitt denne koden fordi timen startet med at elevene selv måtte bestemme hvordan de ville gå frem for å finne produktet læreren viste dem helt i starten av timen, og resultatet var ukjent for elevene. I den siste sekvensen er resultatene

på hva som vil komme opp når elevene googler ulike ting ukjent for dem. I tillegg lager én elev en problemstilling som kan undersøkes, i slutten av denne sekvensen.

4.2.5 Time Y3

Temaet for denne timen var «Logiske feilslutninger», og besto i hovedsak av at læreren gikk gjennom begrepet og fire ulike argumentasjonstyper som er eksempler på dette. Elevene fikk diskutere eksempler på de ulike argumentasjonstypene underveis. De fikk også en oppgave som gikk ut på at de skulle finne ut hvilken kommentar på en påstand som tilhørte hvilken av de ulike argumentasjonstypene. Mot slutten av timen fikk elevene i oppgave å lage et rollespill i grupper. Rollespillet skulle handle om en familie, der datteren på 17 år ønsket å dra på klimastreik. Elevene fikk først litt tid til å forberede argumenter til rollespillet, på bakgrunn av rollen de hadde blitt tildelt. Argumentene kunne bestå av logiske feilslutninger. På slutten av timen gjennomførte gruppene rollespillene. Tabell 7 viser kodene på de ulike kategoriene, i de to sekvensene jeg delte timen inn i.

Tabell 7: Oversikt over kodingen av de utforskende kategoriene i Time Y3.

Tid i minutter	0-15	15-39:35
Tema	Logiske feilslutninger	Logiske feilslutninger
Hovedaktivitet/-er	Gjennomgang av begrepet «logiske feilslutninger», eksempler på dette og diskusjoner	Gjennomgang av eksempler på logiske feilslutninger, diskusjoner og rollespill
Forberedelser	2	2
Datainnsamling	1	1
Konsolidering	1	1
Frihetsgrader	1	1

Denne timen har fått lave koder, noe som indikerer at timen er lite utforskende. Derfor vil jeg ikke utdype denne timen noe mer. Argumentasjon, som var sentralt for denne økta, er

imidlertid en praksis som kan inngå i ei utforsking, i tillegg til at den er sentral for utforskende arbeid ifølge Haug et al. (2021a, s. 4-5). Praksisen argumentasjon vil derfor bli nærmere omtalt i diskusjonsdelen av denne oppgaven.

4.2.6 Time Y4

Denne timen jobbet elevene med en oppgave i par, som omhandlet påstandene læreren presenterte på slutten av Time Y2. Ut ifra det jeg oppfattet fra videoen av Time Y4 besto oppgaven av følgende punkter:

1. Velg en påstand fra listen.
2. Er påstanden sann?
3. Fortell hvordan dere gikk frem for å finne det ut.
4. Hvordan oppsto historien om påstanden?

Læreren gikk rundt for å besvare spørsmål og veilede elevene hele timen. På grunn av jevn støy denne økta klarte jeg nesten ikke å høre noe av hva elevene pratet med hverandre om. Tabell 8 viser oversikt over kodingen av de utforskende kategoriene for denne økta.

Tabell 8: Oversikt over kodingen av kategoriene for Time Y4.

Tid i minutter	0-15	15-39:18
Tema	Kildekritikk	Kildekritikk
Hovedaktivitet/-er	Utforsking av påstand og skrivning av tekst i par	Utforsking av påstand og skrivning av tekst i par
Forberedelser	3	1
Datainnsamling	3	3
Konsolidering	2	2
Frihetsgrader	4	4

Denne timen fikk flere høye koder, fordi oppgavene elevene arbeidet med generelt sett var utforskende. Kategorien frihetsgrader har fått kode 4 i begge sekvenser. Begrunnelsen for

dette er at elevene selv måtte velge en påstand som skulle undersøkes, planlegge hvordan data skulle samles inn og gi en vurdering av kilder og påstanden. Videre har kategorien datainnsamling fått kode 3 i begge sekvenser. Årsaken til dette er at elevene samlet inn data for å besvare de forskbare spørsmålene om påstanden de hadde valgt. Dataene ble dokumentert ved at elevene skrev en tekst for å besvare spørsmålene. Den siste kategorien som har fått høy kode denne timen er forberedelse, i den første sekvensen. Dette er fordi da satt elevene i gang med utforskingen, noe som innebærer planlegging av den, basert på påstanden de hadde valgt. I det følgende vil det bli gitt en oppsummering av utforskende elementer i de ulike timene som har blitt presentert.

4.2.7 Oppsummering av videoanalysen

Her følger en oversikt over kjennetegn på utforskinger i de ulike timene som ble analysert i denne oppgaven. Oppsummert var Time X1 en time med et godt eksempel på forberedelser til en utforsking. Årsaken er at elevene planla en utforsking der de skulle lage en video og en tekst som skulle ta utgangspunkt i egne spørsmål, ved hjelp av å lage tankekart. Time X2 hadde først og fremst gode eksempler på konsolideringer, der elevene besvarte åpne spørsmål som læreren stilte dem, ved å diskutere og forklare ved hjelp av teori. I tillegg hadde Time X2 gode eksempler på undringsaktiviteter der læreren stilte elevene åpne spørsmål de skulle diskutere for å finne svar på.

Time Y1 hadde flere gode eksempler på forberedelser, datainnsamling og konsolideringer. For det første stilte læreren elevene forskbare spørsmål, som for eksempel at de skulle finne ut hvem avsenderne var i de tre ulike tekstene de leste denne timen. For å besvare disse spørsmålene samlet elevene inn informasjon fra tekstene. Mot slutten av timen trakk elevene konklusjoner fra tekstene på bakgrunn av informasjon de hadde funnet i dem.

Time Y2 hadde gode eksempler på både forberedelser og frihetsgrader, og dette er blant annet fordi elevene selv måtte planlegge en utforsking på bakgrunn av et forskbart spørsmål fra læreren. Timen hadde høye frihetsgrader fordi elevene noen ganger selv bestemte hvordan de skulle gå frem for å søke på internett, og treffene på søkene deres var aldri gitt på forhånd denne timen. Det å utføre informasjonssøk er en del av en praksis som Haug et al. (2021a, s. 5) mener er sentral i utforskende arbeid. Dette vil bli beskrevet nærmere i diskusjonen av denne oppgaven. Som beskrevet hadde Time Y3 lite utforsking, med unntak av at elevene fikk kunnskap om og trening i argumentasjon, noe som også vil omtales i diskusjonsdelen.

Time Y4 har fått flere høye koder. Frihetsgrader har fått kode 4 i begge sekvensene av denne timen, fordi elevene fikk planlegge fremgangsmåte for en utforsking basert på en selvvalgt påstand, og de selv måtte gi en vurdering av kilder og påstanden. Ellers inneholder timen et godt eksempel på datainnsamling, fordi elevene skrev en tekst der data de samlet inn ble dokumentert. Videre er et godt eksempel på forberedelse fra denne timen at elevene planla ei utforsking basert på sin selvvalgte påstand. I det følgende vil resultatene fra denne oppgaven bli diskutert i lys av teori.

5 Diskusjon

I det følgende vil jeg diskutere resultatene fra analysene opp mot forskningsspørsmålene for denne oppgaven. Jeg vil begynne med å diskutere funnene fra den kvantitative analysen, opp mot det første forskningsspørsmålet. Deretter vil jeg diskutere resultatene fra den kvalitative analysen opp mot det andre forskningsspørsmålet.

5.1 Diskusjon rundt første forskningsspørsmål

Første forskningsspørsmål var:

1. *Er det noen sammenheng mellom i hvor stor grad elever opplever naturfagundervisningen som utforskende og deres faglige læringsutbytte?*

Forskningsspørsmålet vil bli diskutert i lys av de tre viktigste funnene fra den kvantitative analysen. Det første sentrale funnet var at ifølge de fleste testene var det ikke noen betydelig korrelasjon mellom i hvor stor grad elevene opplevde undervisningen som utforskende, og deres faglige læringsutbytte. Det andre viktige funnet var at når enkeltelevener ble delt inn i grupper basert på mengden utforskning i sin undervisning, var det en signifikant forskjell mellom den utforskende kompetansen til elevene med middels mengde og elevene med mye utforskning i undervisningen. Gruppen med elever som hadde middels mengde utforskning i undervisningen hadde høyere skår på de utforskende oppgavene fra fagprøven, enn gruppa med elever med mest utforskning i undervisningen. Det tredje sentrale funnet fra den kvantitative analysen var at Klasse A skilte seg ut ved at elevene i denne klassen rapporterte mest utforskning i undervisningen av alle klassene, i tillegg til å ha høye skårer på fagprøvene. Disse tre sentrale funnene fra den kvantitative analysen vil nå diskuteres for å gi noen svar på det første forskningsspørsmålet; om sammenhengen mellom i hvor stor grad elever opplever naturfagundervisningen som utforskende og deres faglige læringsutbytte.

5.1.1 Sammenhenger mellom utforskning og faglig læringsutbytte

Som nevnt fant jeg i den kvantitative analysen, i hovedsak ingen sammenheng mellom mengden utforskning elevene rapporterte fra sin undervisning og deres resultater på fagprøvene. Det ble hverken funnet noen betydelig sammenheng mellom mengden utforskning og faglig læringsutbytte for elevene inndelt i klasser, som vises i figur 6 og 7, eller for enkeltelevener som beskrevet under overskrifta nummerert 4.1.2. Det ble heller ikke funnet noen sammenheng mellom mengden utforskning i undervisningen og den totale skåren på

fagprøven, da elevene ble inndelt i grupper basert på hvor mye utforskning de hadde, som beskrives under overskrifta med nummereringen 4.1.3. Dette er ikke så ulikt fra funn fra PISA 2015 om at det er en svak negativ sammenheng mellom utforskning i undervisningen og elevenes faglige læringsutbytte.

Aditomo og Klieme (2020, s. 515) fant, som beskrevet i teoridelen av denne oppgaven, positive sammenhenger mellom utforskinger med lærerveiledning og faglig læringsutbytte. De fant derimot negative sammenhenger mellom utforskinger uten veiledning og faglig læringsutbytte. Siden jeg ikke vet i hvor stor grad lærerne veiledet elevene i majoriteten av klassene som gjennomførte LISSI-testen, kan jeg ikke sammenligne resultatene fra den kvantitative analysen i denne oppgaven med Aditomo og Klieme sin studie.

Blanchard et al. (2010) sin studie skiller seg fra funnet om at det ikke er noen betydelig sammenheng mellom mengden utforskning i undervisningen og elevenes faglige læringsutbytte. Årsaken er at studien til Blanchard et al. (2010, s. 578) viste at elever som gjorde utforskende laboratoriearbeid, fikk betydelig bedre resultater på tester for faglig læringsutbytte, som ble gjennomført etter undervisningen, enn elever som hadde mer tradisjonell undervisning. Det er likevel vanskelig å sammenligne Blanchard et al. (2010) sine funn med resultatene fra den kvantitative analysen i denne oppgaven, fordi datagrunnlaget til sistnevnte består av elever som har hatt ulike typer undervisning.

5.1.2 Signifikans mellom middels og mye utforskning i undervisningen

Som beskrevet i den kvantitative analysen, var det en signifikant forskjell på den utforskende kompetansen til elevene i gruppa som rapporterte middels mengde og gruppa som rapporterte mest utforskning i sin undervisning. Elevene som rapporterte en middels mengde utforskning i undervisningen hadde signifikant høyere skår på de utforskende oppgavene, enn elevene som rapporterte mest utforskning i undervisningen. Den signifikante forskjellen mellom disse to gruppene, nr. 2 og 3, vises i tabell 2. Dette funnet samsvarer delvis med TIMSS 2019 sitt funn om at utforskinger har en positiv sammenheng med faglig læringsutbytte i naturfag på klassenivå, og at hvis hyppigheten av eksperimenter blir for høy, så blir sammenhengen svekket og til slutt negativ (Kaarstein & Nilsen, 2021, s. 18). TIMSS 2019 sine resultater støtter funnet fra denne oppgaven om at en viss mengde utforskning i undervisningen kan være positivt for det faglige læringsutbyttet til elevene. TIMSS 2019 omtaler imidlertid kun en negativ korrelasjon mellom elevprestasjoner og høy hyppighet av eksperimenter, og ikke høy hyppighet av utforskinger i undervisningen. Eksperimenter kan likevel ha noen fellestrekk

med utforskning, i form av at begge deler kan innebære at elevene arbeider relativt fritt. Derfor antyder både funnene fra denne masteroppgaven og fra TIMSS 2019, at en gylden middelvei av mengde utforskning i undervisningen er det beste for det faglige læringsutbyttet til elevene.

5.1.3 En klasse som både jobber utforskende og har høyt læringsutbytte

Det tredje interessante funnet fra den kvantitative analysen var at Klasse A skilte seg fra de andre klassene som deltok i LISSI-studien på flere måter. For det første var dette den klassen der elevene rapporterte størst mengde utforskning i sin undervisning av alle klassene. I tillegg hadde elevene i denne klassen gode resultater på fagprøven. Figur 6 i den kvantitative resultatdelen viser hvordan denne klassen skiller seg ut. Funnene om denne klassen samsvarer med at studier viser at utforskinger kan forbedre elevenes læring (Jensen & Kjærnsli, 2016, s. 97). Det var ellers spesielt interessant at elevene fra Klasse A var blant klassene med høyest skår på oppgavene som testet utforskende kompetanse, se figur 7 i den kvantitative resultatdelen. Dette antyder at den store mengden av utforskning i undervisningen virker positivt på elevenes utforskende kompetanse. Dette er i tråd med det Angell (2019, s. 199) sier om at utforskinger er spesielt godt egnet til at elevene utvikler forståelse for naturvitenskapelig arbeidsmåte.

Det kan imidlertid være andre årsaker til at elevene i Klasse A fikk høye skårer på fagprøven, enn at de er den klassen som hadde mest utforskende undervisning. En årsak til de gode resultatene kan være at elevene kommer fra et område som har gode sosiale og økonomiske forhold, slik det ble beskrevet i resultatdelen av denne oppgaven. En annen årsak til det gode faglige læringsutbyttet til elevene kan være at klassen har en god lærer. Siden læreren har mastergrad innenfor naturfag og har jobbet som lærer i fem år, har hun både en god og relevant utdanning, samt erfaring som lærer. Derfor har hun gode forutsetninger for å være en god lærer. Med bakgrunn i dette, og svakhetene ved datamaterialet og analysen i denne masteroppgaven, kan jeg ikke generalisere funnene fra den. I det følgende vil jeg diskutere funnene fra den kvalitative analysen opp mot det andre forskningsspørsmålet til denne masteroppgaven.

5.2 Diskusjon rundt andre forskningsspørsmål

I det følgende vil jeg diskutere resultatene fra videoanalysen opp mot det andre forskningsspørsmålet til denne oppgaven, som var:

Hva kjennetegner utforskende naturfagundervisning som gir elevene i en klasse et godt faglig læringsutbytte?

Siden elevene i Klasse A generelt skåret høyt på fagprøven, brukes utforskende undervisning i videoopptakene av denne klassen, som eksempel på utforskende undervisning som har ført til et godt faglig læringsutbytte i denne masteroppgaven. Det er imidlertid ikke sikkert at det er undervisningen fra disse videoene, som er årsaken til det gode faglige læringsutbyttet for klassen. Likevel antar jeg at jeg får et innblikk i hvordan den utforskende undervisningen i denne klassen foregår gjennom videoene, siden jeg har analysert flere undervisningstimer fra denne klassen. Derfor vil det andre forskningsspørsmålet bli diskutert for ulike kjennetegn på utforskinger som ble presentert i den kvalitative analysen av denne oppgaven. Mot slutten av diskusjonsdelen vil kjennetegnene generelt bli diskutert.

5.2.1 Gode forberedelser

Et sentralt funn fra videoanalysen av Klasse A var at læreren la opp til gode forberedelser til utforskinger. Et eksempel på dette er at elevene i Time X1 fikk lage tankekart for å planlegge sin utforsking innenfor prosjektet «Snapping stories in science». De fikk også ta utgangspunkt i egne forskningsspørsmål til prosjektet. Slik det står i definisjonen på utforskende undervisning til Crawford (2014), som denne oppgaven tar utgangspunkt i, innebærer utforskende undervisning blant annet: «... asking questions, designing and carrying out investigations,...». I løpet av denne timen både stilte elevene egne spørsmål til sin utforsking og planla undersøkelser. Mens elevene arbeidet med planleggingen av utforskningen denne økta gikk læreren rundt og besvarte spørsmål fra elevene, og hjalp de med å komme i gang med prosjektet. Som tidligere beskrevet er det ifølge Aditomo og Klieme (2020, s. 521) avgjørende for elevenes læring at læreren aktivt hjelper elevene å forstå og skaffe oversikt over utforskningen de arbeider med. Dette tilrettela altså læreren i klassen godt for denne undervisningsøkta.

I videoanalysen ble det også funnet to andre gode eksempler på forberedelser til utforskinger, fra to ulike videoer. Det ene eksempelet er fra Time Y3, der læreren ga elevene forskbare spørsmål de skulle finne svar på ved hjelp av de tre tekstene med ukjent avsender. Det andre eksempelet er fra Time X2. Denne timen fikk kategorien forberedelse bare lave koder, men denne timen satte læreren i gang undringsaktiviteter flere ganger gjennom hele timen. Alle lærerne fra LISSI-studien nevner undring når de skal definere utforskende undervisning, i tillegg til at de omtaler dette som et viktig læringsutbytte fra slik undervisning (Kersting et al.,

2021, s. 78). Som nevnt i innledinga, er en del av definisjonen til Kunnskapsdepartementet (2019) på utforskende undervisning: «Å utforske handler om å oppleve og eksperimentere og kan ivareta nysgjerrighet og undring.». Ifølge begge de to nevnte kildene er undring sentralt innen utforskinger, til tross for at dette kun ga lave koder i videoanalysen, på bakgrunn av kriteriene i observasjonsmanualen. Oppsummert viste læreren flere gode eksempler på forberedelser i undervisningen i videoene jeg analyserte, både der elevene fikk utvikle egne forskbare spørsmål, planlegge utforskinger og jobbe med undringsaktiviteter.

5.2.2 Gode konsolideringer

Et annet sentralt funn fra videoanalysen i denne oppgaven var at læreren gjennomførte gode konsolideringer tilknyttet utforskinger i flere av timene som ble analysert. I Time X2 ble diskusjoner satt i gang av læreren ved at hun stilte elevene åpne spørsmål til noen av videoene som ble vist for klassen denne timen. Elevene diskuterte spørsmålene og forklarte sine besvarelser ved hjelp av kunnskap de hadde tilegnet seg gjennom arbeidet med videoene, eller på andre måter hadde tilegnet seg. Som beskrevet i teoridelen, viser flere studier at utforskende undervisning i naturfag er effektivt for elevenes læring, når de får muligheter til å diskutere resultater, og å lage forklaringer basert på evidens (Haug & Mork, 2021, s. 16). Etter at elevene hadde besvart spørsmål fra læreren i Time X2, stilte hun dem også flere ganger oppfølgingsspørsmål for å begrunne sine påstander. Dette er nok et eksempel på at læreren aktivt veileder elevene under det utforskende arbeidet, slik Aditomo og Klieme (2020, s. 515) fant er avgjørende for det faglige læringsutbyttet til elevene. Videoen av Time X2 viste altså gode konsolideringer, der læreren stilte elevene åpne spørsmål som ga dem mulighet til å lage egne forklaringer på spørsmålene ved hjelp av kunnskap de hadde.

Time Y1 hadde også et godt eksempel på konsolidering der elevene trakk konklusjoner fra tekstene med ukjent avsender, som de begrunnet med informasjon fra disse. Dette ble gjort på slutten av timen, der elevene fikk diskutere hvem avsenderne var på bakgrunn av informasjon de fant i tekstene. I dialogene som ble presentert fra denne timen i resultatdelen, ble det også vist eksempler på at læreren aktivt stilte elevene oppfølgingsspørsmål, for å veilede de til å finne ut av hvilken forfatter som skrev de ulike tekstene. De to beskrevne eksemplene på konsolideringer fra videoanalysen, er bare noen av flere gode eksempler på konsolideringsfaser som ble gjennomført av læreren i de analyserte videoene.

5.2.3 Selvstendig datainnsamling

Videoene jeg analyserte hadde flere gode eksempler på at elevene arbeidet selvstendig med å samle inn data for å besvare forskbare spørsmål. Et eksempel på dette er fra Time Y1, der elevene skulle samle inn data fra tekstene med ukjente forfattere, for å finne ut hvem disse var. Dette er et eksempel på et forskbart spørsmål elevene samlet inn data for å besvare i løpet av denne timen. Læreren stilte også elevene andre forskbare spørsmål denne timen, som de måtte samle inn data for å besvare. Elevene noterte fra datainnsamlingen i skrivebøkene sine underveis. Som beskrevet i teoridelen av denne oppgaven, viser flere studier ifølge Haug og Mork (2021, s. 16) at utforskende undervisning i naturfag er effektivt for elevenes læring, når de blant annet arbeider målrettet med datainnsamling. Elevene arbeidet målrettet med datainnsamling i Time Y1, fordi hensikten med innsamlingen var å besvare forskbare spørsmål som de hadde fått.

Et annet eksempel på at elevene utførte selvstendige datainnsamlinger er fra Time Y4, der hele timen gikk til at elevene arbeidet med å finne svar på noen forskbare spørsmål: avgjøre om en påstand var sann eller ikke, beskrive metoden de brukte for å finne det ut, og beskrive hvordan historien om påstanden oppsto. Elevene fikk selv velge hvordan de ville innhente informasjon for å løse oppgaven. Dette er altså nok et eksempel på datainnsamling som er målrettet, fordi hensikten med innsamlingen var å besvare konkrete spørsmål. Datamaterialet som ble innsamlet, ble dokumentert ved at elevene skulle besvare de forskbare spørsmålene ved hjelp av en tekst de skrev i grupper. Generelt sett viser eksemplene som er beskrevet fra Time Y1 og Time Y4 at læreren la opp til at elevene fikk arbeide selvstendig med å samle inn datamateriale, og de hadde et klart mål med innsamlingene, i form av å besvare forskbare spørsmål.

5.2.4 Stor grad av frihet

Læreren ga flere ganger i videoene stor frihet til elevene. Et godt eksempel på dette var i Time Y4, der elevene skulle undersøke spørsmålene til en selvvalgt påstand. Denne timen måtte elevene selv velge en påstand å undersøke, planlegge hvordan datainnsamlingen skulle foregå, og gi en vurdering av kilder og påstanden. Som nevnt i teoridelen av denne oppgaven, er ifølge Karlsen et al. (2021, s. 48-49) en sentral del av utforskende undervisning at elevene får styre sin egen læring, noe som vanligvis innebærer at elevene får større grad av frihet i utforskingen. I Time Y4 fikk elevene stor grad av frihet i sin utforsking, noe som førte til at

de også i stor grad fikk styre sin egen læring, blant annet ved å bestemme selv hvilken påstand de ønsket å undersøke.

Time Y2 inneholder også et godt eksempel på at elevene fikk stor grad av frihet under en utforsking. Da elevene fikk i oppgave å finne et bilde på internett denne timen skulle de selv velge hvilken metode de ville bruke for å finne bildet, i tillegg til at resultatet på søket var ukjent for elevene. I dette tilfellet fikk elevene styre egen læring ved å selv avgjøre hvilken fremgangsmåte de brukte for å finne frem til bildet. Eksemplene fra Time Y4 og Time Y2 viser at læreren til Klasse A flere ganger ga elevene rom til å arbeide fritt i undervisningen.

5.2.5 Kildekritikk

Elevene i Klasse A arbeidet aktivt med kildekritikk i flere av undervisningstimene jeg analyserte. Et godt eksempel på dette fant jeg i Time Y4, der elevene jobbet med oppgaven der de skulle besvare spørsmålene knyttet til den selvvalgte påstanden. Et sentralt vurderingskriterium for denne oppgaven var kildekritikk. Haug et al. (2021a, s. 5). mener som nevnt at praksisen «Utføre informasjonssøk og kildekritikk» er sentral for utforskende arbeid. Ifølge Haug et al. (2021b, s. 305) inkluderer denne praksisen blant annet søking i troverdige kilder og å vurdere kilder og innhold. Elevene måtte selv finne informasjon til å løse oppgaven i Time Y4, og da måtte de vurdere om kildene de hentet informasjon fra var troverdige. Et eksempel på at læreren oppfordret elever til å tenke kritisk over en kilde de fant denne timen, er at hun stilte følgende spørsmål om forfatteren: «Hvorfor er han pålitelig? Jobber han for noen organisasjon?». Dette er et eksempel på at læreren aktivt veileder elevene til å vurdere om en kilde er troverdig.

Et annet eksempel på at elevene i Klasse A arbeidet aktivt med kildekritikk er i Time Y1, der de blant annet skulle finne ut hvem forfatterne av tre ulike tekster var. For å finne ut hvem forfatterne var måtte de vurdere innholdet i tekstene, noe de blant annet gjorde ved å notere seg fagbegreper og hovedpåstander fra tekstene. De skulle også vurdere kildene forfatterne hadde nevnt i sine tekster. Generelt sett viste de analyserte videoopptakene av Klasse A at læreren for denne klassen aktivt oppfordret elevene til å utføre kildekritikk når de skulle søke opp, eller samle inn informasjon eller datamateriale, noe de to nevnte eksemplene beskriver.

5.2.6 Kildesøk

I de analyserte videoene ble det funnet gode eksempler på at elevene fikk øve seg på kildesøking i undervisningen. Et eksempel på dette ble funnet i Time Y2, der elevene skulle

google ulike ord, fraser og bilder, og undersøke antall og type treff de fikk fra ulike søk. Som nevnt i resultatdelen for denne timen, blir informasjonssøk regnet som sentralt innen utforskende arbeid. Og som nylig beskrevet er praksisen «Utføre informasjonssøk og kildekritikk» en viktig praksis innenfor utforskende arbeid (Haug et al. 2021a, s. 5). Denne praksisen omhandler å søke i kilder som er relevante og troverdige, for å finne informasjon som kan bli brukt til å styrke eller svekke påstander, samt for å ta informerte valg (Haug et al., 2021b, s. 305). I Time Y2 fikk elevene lære seg ulike metoder å søke på, som er nyttig for å kunne finne frem til informasjon på internett. Dette eksempelet viser at elevene i Klasse A fikk eksplisitt grunnleggende trening i kildesøking.

5.2.7 Argumentasjon og bruk av evidens

I Time Y3 fikk elevene kunnskap om, og trening i argumentering, som er sentralt for utforskende arbeid (Haug et al., 2021a, s. 4-5). Temaet for Time Y3 var «Logiske feilslutninger». Som beskrevet gikk læreren gjennom begrepet «Logiske feilslutninger» og presenterte ulike argumentasjonstyper som eksempler på dette for elevene denne timen. På slutten av timen forberedte og gjennomførte elevene et rollespill der de skulle argumentere for ulike standpunkt.

Argumentering i naturfag går ut på å komme med påstander som man begrunner med evidens. I tillegg handler det om å forsvare sine egne resonnementer og evidens, samt å kritisere eller støtte andre sine argumenter (Haug et al., 2021b, s. 306). Ved at elevene fikk lære seg om logiske feilslutninger denne timen kan det bli lettere for dem å gjenkjenne dette i diskusjoner de vil delta i på et senere tidspunkt. Dette kan også gjøre det lettere for elevene å kritisere andres argumenter i slike diskusjoner, og å forsvare sine egne resonnementer. Ved hjelp av rollespillet denne økta fikk elevene øvd seg på å komme med påstander som de begrunnet, i tillegg til å forsvare disse og å kritisere eller støtte andre sine argumenter. Dette eksempelet viser at læreren både bidro til at elevene fikk kunnskap om og trening i argumentering denne økta.

5.2.8 Kjennetegn på utforskende undervisning i Klasse A

Det som generelt kjennetegner undervisningen i Klasse A er bruk av undringsaktiviteter med oppfølgingsspørsmål, forskbare spørsmål, datainnsamling og diskusjoner av det innsamlede materialet. Læreren veileder elevene aktivt under arbeidet med de ulike aktivitetene. I noen undervisningsøkter fikk elevene utvikle forskningsspørsmål på egenhånd, og i tillegg velge

hvilken metode de ville bruke for å finne svar på disse, noe som gir stor grad av frihet. Læreren brukte i tillegg god tid på å diskutere resultatene fra utforskingene med elevene, slik at de fikk muligheten til å forsøke å komme med forklaringer på disse, og dermed øve seg på å bruke fagbegreper i konsolideringsfasen.

Selv om ikke alle timene fikk høye koder innenfor de utforskende kategoriene under videoanalysen, inneholdt flere av dem praksiser som Haug et al., (2021a) regner som sentrale deler av utforskende undervisning. Praksisene som ble benyttet i disse øktene var «utføre informasjonssøk og kildekritikk» og «argumentering». Elevene fikk trening på førstnevnte praksis ved å lære seg ulike metoder å søke på internett på, og gjennom å velge hvilke kilder de ville innhente informasjon fra. De fikk kunnskap om argumentering ved å lære om logiske feilslutninger, og trening på å bruke argumentering gjennom et rollespill.

Kjennetegnene som er beskrevet for den utforskende undervisningen i Klasse A kan ha medvirket til at elevene i denne klassen skåret høyt på fagprøven til LISSI-studien, og spesielt høyt på de utforskende oppgavene. Med andre ord kan undervisning med slike kjennetegn bidra til et godt faglig læringsutbytte for elever. Likevel er det, som nevnt, ikke sikkert hvorvidt undervisningen fra de analyserte videoene har bidratt til det faglige læringsutbyttet til Klasse A. Dette er en av grunnene til at den mulige positive sammenhengen mellom utforskingen i undervisningen i Klasse A og elevenes faglige læringsutbytte ikke kan generaliseres. Videre følger en avslutning på denne oppgaven.

6 Avslutning

I det følgende vil det bli trukket konklusjoner på forskningsspørsmålene til denne oppgaven. Deretter vil implikasjoner fra den bli diskutert, før det vil bli beskrevet hva som kan være interessant å forske videre på, med utgangspunkt i funnene fra denne oppgaven.

6.1 Konklusjoner

I det følgende vil konklusjonene på hvert forskningsspørsmål til denne oppgaven bli presentert. Det første forskningsspørsmålet var:

Er det noen sammenheng mellom i hvor stor grad elever opplever naturfagundervisningen som utforskende og deres faglige læringsutbytte?

Resultatene fra den kvantitative analysen viser hovedsakelig ingen sammenheng mellom mengden utforskning elever rapporterer fra sin undervisning, og deres faglige læringsutbytte. Noen resultater viser imidlertid en signifikant forskjell på den utforskende kompetansen til elevene, avhengig av hvor mye utforskning de rapporterer fra sin undervisning. Disse resultatene viste at elevene som rapportert en middels mengde utforskning i undervisningen, hadde høyere skår på de utforskende oppgavene enn elevene som rapporterte mest utforskning i sin undervisning. Det var imidlertid én klasse som skilte seg ut i den kvantitative analysen i denne oppgaven, ved at elevene i denne klassen rapporterte størst mengde utforskning i undervisningen av alle klassene som deltok i LISSI-studien, i tillegg til at elevene i denne klassen gjennomsnittlig skåret høyt på fagprøven. Disse elevene var også blant de som gjorde det aller best på oppgavene som var ment å måle utforskende kompetanse. Dette antyder at denne klassen er et eksempel på at utforskende undervisning kan bidra til et godt faglig læringsutbytte, og særlig utforskende kompetanse. Videre vil det bli gitt en konklusjon på det andre forskningsspørsmålet til denne oppgaven.

Det andre forskningsspørsmålet til denne masteroppgaven var:

Hva kjennetegner utforskende naturfagundervisning som gir elevene i en klasse et godt faglig læringsutbytte?

Videoanalysen som ble utført av Klasse A viste at læreren til denne klassen både tilrettelegger for, og vektlegger, flere utforskende elementer. Det som kjennetegnet undervisningen var blant annet gode forberedelser og konsolideringer, samt trening i kildekritikk og bruk av

søkemotorer. Argumentasjon og bruk av evidens blir også vektlagt i undervisningen. Under forberedelsesfasene ble forskningsspørsmål og undringsaktiviteter med oppfølgingsspørsmål benyttet. Noen ganger utviklet læreren forskbare spørsmål til elevene, mens andre ganger fikk de utvikle slike selv. Flere undervisningsøkter arbeidet elevene med datainnsamlinger, for å besvare forskbare spørsmål. Læreren la også opp til at elevene fikk diskutere innsamlet datamateriale i flere økter. Elevene fikk da forsøke å formulere egne besvarelser av forskbare spørsmål. I tillegg ga læreren aktivt veiledning og støtte til elevene i undervisningen.

Siden Klasse A skilte seg fra de andre klassene ved å ha mest rapportert utforskning i sin undervisning, og elevene i denne klassen hadde et godt faglig læringsutbytte, indikerer dette at Klasse A er et eksempel på en klasse med utforskende undervisning som ser ut til å gi et godt faglig læringsutbytte til elevene. Derfor kan de beskrive kjennetegnene på undervisningen i denne klassen muligens medføre godt faglig læringsutbytte for elever generelt, men dette kan som beskrevet ikke bli sagt med sikkerhet. Videre vil implikasjoner fra denne masteroppgaven og forslag til videre forskning bli beskrevet.

6.2 Implikasjoner og videre forskning

Som nevnt innledningsvis i denne oppgaven, står det i LK20 under kjerneelementet «Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter» i læreplanen til naturfag, at elevene skal oppleve naturfag som praktisk og utforskende. Dette indikerer at lærere bør vektlegge utforskning i undervisningen. I tillegg omtaler Haug et al. (2021a) praksisene «Utføre informasjonssøk og kildekritikk» og «Argumentering» som sentrale for utforskende undervisning, noe som antyder at også disse praksisene burde bli benyttet av lærere i utforskende undervisning. Resultatene fra den kvantitative analysen til denne oppgaven indikerer at Klasse A er et eksempel på en klasse som opplever høy grad av utforskning i undervisningen, og der elevene har et godt faglig læringsutbytte. Videoanalysen av denne klassen viser bruk av flere utforskende elementer, deriblant praksisene «Utføre informasjonssøk og kildekritikk» og «Argumentering». Disse funnene antyder støtte til LK20 og Haug et al. (2021a) sine anmodninger til bruk av utforskning i undervisningen.

Denne masteroppgaven antyder imidlertid at for mye utforskning i undervisningen kan føre til lavere faglig læringsutbytte for elevene, slik det ble beskrevet i den kvantitative resultatdelen av denne oppgaven. Dette er et interessant funn, som det kunne vært nyttig å undersøke nærmere. For eksempel kunne det vært interessant å undersøke mer konkret hvor mange timer med utforskende naturfagundervisning en klasse kan ha i løpet av et år, før det eventuelt vil

gå utover det faglige læringsutbyttet til elevene. Det ville også vært interessant å analysere flere videoer med utforskende undervisning, der tester gjennomført av elevene indikerer at de har oppnådd et godt faglig læringsutbytte av undervisningen.

Referanseliste

- Aditomo, A. & Klieme, E. (2020). Forms of inquiry-based science instruction and their relations with learning outcomes: evidence from high and low-performing education systems. *International journal of science education*, 42(4), 504-525.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1716093>
- Angell, C., Bungum, B., Henriksen, E. K., Kolstø, S. D., Persson, J. & Renstrøm, R. (2019). *Fysikkdidaktikk* (2. utg.). Cappelen damm akademisk.
- Blanchard, M. R., Southerland, S. A., Osborne, J. W., Sampson, V. D., Annetta, L. A. & Granger, E. M. (2010). Is inquiry possible in light of accountability?: A quantitative comparison of the relative effectiveness of guided inquiry and verification laboratory instruction. *Science education*, 94(4), 577-616. <DOI 10.1002/sci.20390>
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8. utg.). Routledge.
- Crawford, B. A. (2014). From inquiry to scientific practices in the science classroom. I N. G. Lederman & S. K. Abell (Red.), *Handbook of research on science education: Volume II* (s. 515-544). Routledge.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (4. utg.). Sage Publications.
- Fiskum, K. & Korsager, M. (2017, 9. august). *5E-modellen i utforskende undervisning*. naturfag.no. https://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=2049135#_edn1
- Gleiss, M. S. & Sæther, E. (2021). *Forskningsmetode for lærerstudenter: Å utvikle ny kunnskap i forskning og praksis*. Cappelen Damm Akademisk.
- Grønmo, S. (2021, 24. juni). *Nullhypotese*. Store norske leksikon. <https://snl.no/nullhypotese>
- Haug, B. S. & Mork, S. M. (2021). *Nøkkelbegreper i utforskende arbeid*. Universitetsforlaget.
- Haug, B. S., Sørborg, Ø., Mork, S. M. & Frøyland, M. (2021a). Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter – en introduksjon. *Naturfag: Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter*, 21(2), 4-5.

- Haug, B. S., Sørborg, Ø., Mork, S. M. & Frøyland, M. (2021b). Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter - på vei mot et tolkningsfelleskap. *Nordina: Nordic studies in science education*, 17(3), 293-310. < 10.5617/nordina.8360>
- Jensen, F. & Kjærnsli, M. (2016). Elevers oppfatninger av naturfagsundervisning. I M. Kjærnsli & F. Jensen (Red.), *Stø kurs: Norske elevers kompetanse i naturfag, matematikk og lesing i PISA 2015* (s. 94-106). Universitetsforlaget.
- Kaarstein, H. & Nilsen, T. (Red.). (2021). *Med blikket mot naturfag: Nye analyser av TIMSS 2019-data og trender 2015-2019*. Universitetsforlaget.
<https://doi.org/10.18261/9788215045108-2021-01>
- Karlsen, S., Kersting, M., Ødegaard, M., Kjærnsli, M., Olufsen, M., Lunde, M. L. S. & Sæleset, J. (2021). Kjennetegn på utforskende undervisning i naturfag. I M. Ødegaard, M. Kjærnsli & M. Kersting (Red.). *Tettere på naturfag i klasserommet: Resultater fra videostudien LISSI* (s. 47-67). Fagbokforlaget.
- Kersting, M., Karlsen, S., Ødegaard, M., Kjærnsli, M., Olufsen, M., Lunde, M. L. S. & Sæleset, J. (2021). Ulike dilemmaer knyttet til utforskende undervisning i naturfag. I M. Ødegaard, M. Kjærnsli & M. Kersting (Red.). *Tettere på naturfag i klasserommet: Resultater fra videostudien LISSI* (s. 69-86). Fagbokforlaget.
- Kjærnsli, M. & Jensen, F. (2016). Naturfag i PISA: definisjon og oppgaver. I M. Kjærnsli & F. Jensen (Red.), *Stø kurs: Norske elevers kompetanse i naturfag, matematikk og lesing i PISA 2015* (s. 32-48). Universitetsforlaget.
- Kjærnsli, M., Olufsen, M. & Björnsson, J. (2021). Hva har betydning for elevenes læringsutbytte i naturfag?. I M. Ødegaard, M. Kjærnsli & M. Kersting (Red.). *Tettere på naturfag i klasserommet: Resultater fra videostudien LISSI* (s. 119-136). Fagbokforlaget.
- Knain, E. & Kolstø, S. D. (2019). Utforskende arbeidsmåter – en oversikt. I E. Knain & S. D. Kolstø (Red.), *Elever som forskere i naturfag* (2. utg., s. 15-43). Universitetsforlaget.
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. Fastsett som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/nat01-04?lang=nob>

- Kunnskapsdepartementet (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del-samlet/>
- Lunde, M. L. S, Sæleset, J., Karlsen, S., Kjærnsli, M., Kersting, M., Olufsen, M. & Ødegaard, M. (2021a). Hvordan vurdere undervisningskvalitet i naturfag?. I M. Ødegaard, M. Kjærnsli & M. Kersting (Red.). *Tettere på naturfag i klasserommet: Resultater fra videostudien LISSI* (s. 25-34). Fagbokforlaget.
- Lunde, M. L. S, Sæleset, J., Kjærnsli, M., Kersting, M., Karlsen, S., Olufsen, M. & Ødegaard, M. (2021b). Forskningsdesign og metode. I M. Ødegaard, M. Kjærnsli & M. Kersting (Red.). *Tettere på naturfag i klasserommet: Resultater fra videostudien LISSI* (s. 35-43). Fagbokforlaget.
- McHugh, M. L. (2012). Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochemia medica*, 22(3), 276-282. < 10.11613/bm.2012.031>
- Nordahl, T. (2019). *Eleven som aktør: Fokus på elevens læring og handlinger i skolen* (2. utg.). Universitetsforlaget.
- Prøitz, T. S. (2015). *Læringsutbytte*. Universitetsforlaget.
- Utdanningsdirektoratet. (u.å.). *Informasjon*. Grunnskolens informasjonssystem (GSI). Hentet 24. mars 2022 fra <https://gsi.udir.no/>
- Utdanningsdirektoratet. (2016, 2. desember). *Læringsutbytte- kvalitet i fagopplæringen*. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/kvalitet-i-fagopplaringen/Administrasjon/Laringsutbytte/>
- Ødegaard, M., Kjærnsli, M., Karlsen, S., Lunde, M. L. S, Narvhus, E. K., Olufsen, M. & Sæleset, J. (2021a). Vedlegg A: Observasjonsmanual. I M. Ødegaard, M. Kjærnsli & M. Kersting (Red.). *Tettere på naturfag i klasserommet: Resultater fra videostudien LISSI* (s. 265-284). Fagbokforlaget.
- Ødegaard, M., Kjærnsli, M. & Kersting, M. (2021b). En studie av kvalitet i naturfagundervisning. I M. Ødegaard, M. Kjærnsli & M. Kersting (Red.). *Tettere på naturfag i klasserommet: Resultater fra videostudien LISSI* (s. 15-22). Fagbokforlaget.

Ødegaard, M., Kjærnsli, M. & Kersting, M. (2021c). Forord. I M. Ødegaard, M. Kjærnsli & M. Kersting (Red.). *Tettere på naturfag i klasserommet: Resultater fra videostudien LISSI* (s. 5-6). Fagbokforlaget.

Vedlegg 1: Oppgavene i Skår på utf.oppg fra fagprøven

Oppgave 3

Gunhild gjorde et skoleforsøk der hun lot en ukjent gass boble ned i kalkvann. I rapporten sin skrev hun «Da gassen kom ned i kalkvannet, fikk vannet en melkehvit farge». Denne setningen er en ...

- A generalisering
- B konklusjon
- C observasjon
- D hypotese

Oppgave 7

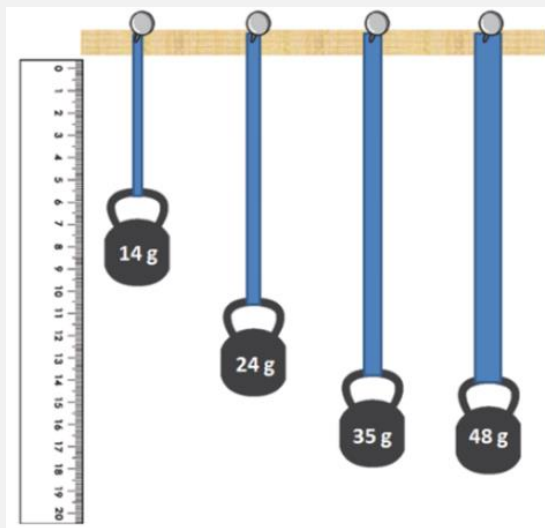
En forsker vil undersøke hvorfor fisken i et vann dør. Hvilke av utsagnene nedenfor er problemstilling, hypotese, resultater og konklusjon? Sett kryss i riktig rute.

	Hypotese	Resultater	Konklusjon	Problemmstilling
Målinger viser at det ikke er mye tungmetaller i vannet, men det er lite oksygen.				
Fisken dør av oksygenmangel.				
Jeg tror fisken dør fordi vannet er forurenset av tungmetaller.				
Hvorfor dør fisken i vannet?				

Oppgave 9

Kristian vil teste om bredden på en strikk har noen betydning for hvor sterk strikken er. Han klipper til fire biter med blå strikk. De er like lange, men har ulik bredde. Så fester han et lodd i hver strikk. Loddene har ulik vekt. Til slutt måler han hvor lang strikken blir med loddet i enden. Du ser eksperimentet hans på tegningen til høyre.

Hva må Kristian endre for at forsøket skal kunne besvare spørsmålet hans?



- A Han må gjenta forsøket flere ganger.
- B Han må bruke lodd med lik vekt på alle strikkene.
- C Han må bruke fire strikker med samme bredde, men ulik lengde.
- D Han må bruke lodd som er tyngre, så strikkene ryker.

Oppgave 19

Nesten fem millioner mennesker besøker nasjonalparken Grand Canyon hvert år. Mange er bekymret for slitasjen på parken fra et så stort antall besøkende.






Kan en svare på spørsmålene nedenfor ved hjelp av naturvitenskapelige studier (sett kryss i riktig rute)?

	JA	NEI
Hva er omfanget av erosjonen (slitasjen) som kommer av at det er så mange turister som besøker nasjonalparken?		
Er nasjonalparken like vakker i dag som for 100 år siden?		
Hvordan er Grand Canyon blitt til?		
Hvor gammel er Grand Canyon?		

Oppgave 20

Forsøk: Er grønne epler surere enn andre epler?

I et forsøk målte de surhetsgraden på tre ulike eplesorter. Surhetsgrad blir målt i pH. Skalaen går fra 1 – 14, der 1 er surest. De fleste ti epler av hver eplesort og målte pH-verdien.

		
"Granny Smith" eple	"Royal Gala" eple	"Golden Delicious" eple
Gjennomsnitt pH-verdi: 3,2	Gjennomsnitt pH-verdi: 3,8	Gjennomsnitt pH-verdi: 3,5

Bruk resultatene fra målingene for å vurdere påstandene nedenfor (sett kryss i riktig rute):

	RIKTIG	GALT
A «Granny Smith»-eplet kan gi mer syreskader på tennene enn de andre eplene		
C Man kan trekke en konklusjon fra dette forsøket.		
D 100 målinger av hver eplesort vil gi oss større usikkerhet i resultatet.		

Oppgave 21



Du skal finne ut hvordan gjødsel påvirker veksten hos planter.

Beskriv et forsøk der du bruker utstyret ovenfor.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Vedlegg 2: Spørsmålene konstruktet Utforsk består av

Her vises kun deloppgavene av oppgave 2 som er benyttet i konstruktet Utforsk.

2 Hvor ofte skjer dette i naturfagstimene på skolen?

(Kryss av i bare én boks for hver linje.)

	<i>I alle timene</i>	<i>I de fleste timene</i>	<i>I noen av timene</i>	<i>Aldri eller nesten aldri</i>
a) Elevene får anledning til å forklare sine egne tanker og ideer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Elevene må diskutere vitenskapelige spørsmål.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Elevene blir bedt om å trekke konklusjoner fra et forsøk de har utført.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Elevene får lov til å planlegge sine egne eksperimenter.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Klassen diskuterer vitenskapelige undersøkelser.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i) Elevene blir bedt om å gjøre en undersøkelse for å teste allminnelige oppfatninger.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vedlegg 3: Deler av LISSI sin observasjonsmanual

De følgende delene av LISSI sin observasjonsmanual omhandler de utforskende kategoriene som er benyttet til koding i denne oppgaven. Hentet fra Ødegaard et al. (2021a, s. 268-270).

Forberedelse

Kategorien fokuserer på forberedelsesfasen i utforskende undervisning. Her legger læreren til rette for utforsking ved å vekke undring, og elever eller lærer stiller spørsmål, lager hypotese eller prediksjon.

Undervisning som gis lav kode, kan inneholde undringsaktiviteter, men det blir ikke utviklet en prediksjon, en hypotese eller et forskbart spørsmål. Forberedelse gis høy kode dersom lærer eller elever utvikler et forskbart spørsmål, en hypotese eller en prediksjon som skal utforskes.

Ref.: Bybee et al., 2006; Knain & Kolstø, 2011; Ødegaard et al., 2016

- | | |
|--------|---|
| Kode 1 | Undervisningen inneholder ikke undringsaktiviteter, prediksjoner, hypotesedannelse, forskbart spørsmål eller aktivering av forkunnskaper. |
| Kode 2 | Læreren initierer undringsaktiviteter eller aktiverer elevenes forkunnskaper. Det blir ikke utviklet en prediksjon, en hypotese eller et forskbart spørsmål. |
| Kode 3 | Lærer eller elever utvikler et forskbart spørsmål, en hypotese eller en prediksjon.
Eller
Elevene planlegger en utforsking basert på et forskbart spørsmål, en hypotese eller en prediksjon som er gitt av lærer eller andre. |
| Kode 4 | Elevene planlegger en utforsking basert på sine egne forskbare spørsmål, hypoteser eller prediksjoner. |
-

Datainnsamling

Kategorien fokuserer på datainnsamlingsfasen i utforskende undervisning. Her gjør elevene observasjoner eller henter informasjon fra ulike kilder.

Undervisning som gis lav kode, inneholder ikke datainnsamling, eller data samles inn uten et forskbart spørsmål, en hypotese eller en prediksjon som grunnlag. *Datainnsamling* gis høy kode dersom elever samler inn, dokumenterer og systematiserer data for å finne svar på et forskbart spørsmål, en hypotese eller en prediksjon.

Ref.: Bybee et al., 2006; Knain & Kolstø. 2011; Ødegaard et al., 2016

- | | |
|--------|--|
| Kode 1 | Elevene samler ikke inn data. |
| Kode 2 | Elevene samler inn data. Et forskbart spørsmål, en hypotese eller en prediksjon trenger ikke å være til stede. |
| Kode 3 | Elevene samler inn data for på finne svar på et forskbart spørsmål, en hypotese eller en prediksjon. Dataene blir dokumentert. |
| Kode 4 | Elevene samler inn data for på finne svar på et forskbart spørsmål, en hypotese eller en prediksjon. Dataene blir dokumentert og systematisert.

Eksempel: Å lage en tabell er en form for systematisering eller kategorisering av data. |
-

Konsolidering

Kategorien fokuserer på konsolideringsfasen i utforskende undervisning. Her lager elevene forklaringer og trekker slutninger på bakgrunn av innsamlede data, og diskuterer implikasjoner.

I undervisning som gis lav kode, diskuterer elevene ikke data, eller lager bare enkle forklaringer. *Konsolidering* gis høy kode dersom elevene trekker konklusjoner fra data, og diskuterer implikasjoner.

Ref.: Bybee et al., 2006; Knain & Kolstø, 2011; Ødegaard et al., 2016

- | | |
|--------|--|
| Kode 1 | Elevene diskuterer ikke observasjoner eller data. |
| Kode 2 | Elevene lager enkle beskrivelser basert på observasjoner eller data.
Eksempel: Bønnene falt av papiret med vann og salt, men ikke av papiret med mel og vann. |
| Kode 3 | Elevene trekker konklusjoner fra data. De begrunner ut fra empiriske data.
Eksempel: Lim av mel og vann fungerer bedre enn lim av salt og vann fordi bønnene ikke faller av mel og vann-papiret. |
| Kode 4 | Elevene trekker konklusjoner fra data og diskuterer disse opp mot naturfaglig kunnskap og/eller diskuterer implikasjoner av konklusjonene.
Eksempel: Lim av mel og vann fungerer bedre enn lim av salt og vann på grunn av at glutenet i melet gjør limet klissete. |
-

Frihetsgrader

Kategorien fokuserer på graden av frihet i aktiviteten eller utforskningen elevene holder på med. Et sentralt element er om elevene har anledning til å planlegge eksperimenter eller finne egne spørsmål å utforske. Kategorien omfatter også i hvor stor grad resultatene er gitt på forhånd eller er kjent for læreren.

I undervisning som gis lav kode, tar elevene få valg i undervisningen. I undervisning med høy kode bestemmer elevene minst to av følgende momenter: problemstilling eller spørsmål som skal undersøkes, metode som brukes for å finne svar, og resultat eller svar.

Ref.: Gyllenpalm et al., 2010; Herron, 1971

- | | |
|--------|--|
| Kode 1 | Undervisningen har ikke elementer som innebærer at elevene tar valg (spørsmålsformulering, bruk av metoder eller tolkning av resultater). |
| Kode 2 | Det er én frihetsgrad. Elevene bestemmer selv ett av følgende momenter: <ul style="list-style-type: none">• Problemstilling eller spørsmål som skal undersøkes.• Metode som brukes for å finne svar.• Resultat eller svar (elevene vet ikke resultatet på forhånd). |
| Kode 3 | Det er to frihetsgrader. Elevene bestemmer selv to av følgende momenter: <ul style="list-style-type: none">• Problemstilling eller spørsmål som skal undersøkes.• Metode som brukes for å finne svar.• Resultat eller svar (elevene vet ikke resultatet på forhånd), |
| Kode 4 | Elevene bestemmer selv alle tre følgende momenter: <ul style="list-style-type: none">• Problemstilling eller spørsmål som skal undersøkes.• Metode som brukes for å finne svar.• Resultat eller svar (elevene vet ikke resultatet på forhånd). |
-

Vedlegg 4: Godkjenning av NSD for LISSI



Universitetet i Oslo
Att: Marianne Ødegaard
marianne.odegaard@iis.uio.no

Vår dato: 17.09.2018

Vår ref: 61288/LAR/LR

Deres dato:

Deres ref:

VURDERING AV BEHANDLING AV ALMINNELIGE PERSONOPPLYSNINGER I PROSJEKTET «LISSI-LINKING INSTRUCTION IN SCIENCE AND STUDENT IMPACT»

NSD – Norsk senter for forskningsdata AS viser til meldeskjema innsendt 25.06.2018. Meldingen gjelder behandling av personopplysninger til forskningsformål.

Etter avtale med den behandlingsansvarlige, Universitetet i Oslo, har NSD foretatt en vurdering av om den planlagte behandlingen er i samsvar med personvernlovgivningen.

Resultat av NSDs vurdering:

NSD vurderer at det vil bli behandlet alminnelige personopplysninger frem til 01.08.2028.

NSDs vurdering er at behandlingen vil være i samsvar med personvernlovgivningen, og at lovlig grunnlag for behandlingen er samtykke.

Vår vurdering forutsetter at prosjektansvarlig behandler personopplysninger i tråd med

- opplysninger gitt i meldeskjema og øvrig dokumentasjon
- dialog med NSD, og vår vurdering (se nedenfor)
- Universitetet i Oslo sine retningslinjer for datasikkerhet, herunder regler om hvilke tekniske hjelpemidler det er tillatt å bruke

Nærmere begrunnelse for NSDs vurdering:

1. Beskrivelse av den planlagte behandlingen av personopplysninger

Hensikten med forskningsprosjektet LISSI (Linking Instruction in Science and Student Impact), er å utvikle et mer solid kunnskapsgrunnlag for bedre å forstå hva som kjennetegner norsk klasseromspraksis og hvordan ulike former for undervisning har sammenheng med elevers læring i naturfag.

Prosjektet er en nasjonal samarbeidsstudie der Universitetet i Oslo er behandlingsansvarlig. I tillegg inngår forskere fra UiT Norges arktiske universitet. Vi forutsetter at ansvaret for behandlingen er

avklart mellom institusjonene, og anbefaler at det inngås en avtale som omfatter ansvarsfordeling, hvem som initierer prosjektet, bruk av data og eventuelt eierskap.

Utvalget vil bestå av elever i grunnskolen og deres lærere. Rekruttering skjer via skoleleder eller naturfaglærer.

Datainnsamling skjer gjennom observasjon med videoopptak av undervisning. Vi legger til grunn at eventuell annen datainnsamling, slik som spørreundersøkelse og pedagogisk test, gjennomføres uten at det registreres personopplysninger.

All behandling av personopplysninger i prosjektet er basert på utvalgets informerte samtykke. Vi legger til grunn at elever som ikke deltar i forskningsprosjektet ikke vil være identifiserbare på video- eller lydopptak.

Ifølge meldeskjema skal personopplysninger behandles frem til 01.08.2028.

2. Personvernprinsipper

NSDs vurdering er at behandlingen følger personvernprinsippene, ved at personopplysninger

- skal behandles på en lovlig, rettferdig og åpen måte med hensyn til den registrerte (se punkt 3 og 4)
- skal samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål og der personopplysningene ikke viderebehandles på en måte som er uforenelig med formålet (se punkt 1 og 3)
- vil være adekvate, relevante og begrenset til det som er nødvendig for formålet de behandles for (se punkt 6)
- skal lagres slik måte at det ikke er mulig å identifisere de registrerte lengre enn det som er nødvendig for formålet (se punkt 5 og 6)

3. Lovlig grunnlag for å behandle personopplysninger

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger er lovlig fordi det skal innhentes samtykke fra de registrerte.

Samtykke innhentes ved at deltakernes foreldre signerer på samtykkeskjema i papirform.

4. De registrertes rettigheter

NSD vurderer at den registrerte har krav på å benytte seg av sin rett til informasjon, innsyn, retting og sletting av personopplysninger, begrensning og dataportabilitet.

Behandlingen er basert på samtykke fra den registrerte, og vedkommende kan utøve sine rettigheter, herunder trekke tilbake samtykket, ved å ta kontakt med prosjektansvarlig.

NSD vurderer at informasjonsskriv mottatt 13.09.2018 i hovedsak er godt utformet, og vil gi de registrerte god informasjon om hva behandlingen innebærer. For å oppfylle skjerpede krav til informasjon i nytt personvernregelverk, bør imidlertid det følgende rettes opp i:

- Det må oppgis når prosjektet avsluttes og hva som vil skje med personopplysningene på dette tidspunkt (fortrinnsvis anonymisering/sletting).

- Setningen «Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelige datatjeneste (NSD)» foreslås erstattet med «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.»

Det bemerkes for øvrig at selv om det ikke registreres personopplysninger under spørreundersøkelse eller pedagogisk test, gjelder forskningsetiske retningslinjer like fullt. Vi anbefaler i denne forbindelse NESHS forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi: <https://www.etikkom.no/forskningsetiske-retningslinjer/Samfunnsvitenskap-jus-og-humaniora/>

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har Universitetet i Oslo plikt til å svare innen en måned. Vi forutsetter at prosjektansvarlig informerer institusjonen så fort som mulig og at institusjonen har rutiner for hvordan henvendelser fra registrerte skal følges opp.

5. Informasjonssikkerhet

Personopplysninger oppbevares på TSD eller passordbeskyttet forskningstjener ved institusjonen.

NSD forutsetter at personopplysningene behandles i tråd med personvernforordningens krav og institusjonens retningslinjer for informasjonssikkerhet.

6. Varighet

Ifølge meldeskjema skal personopplysninger behandles frem til 01.08.2028. Opplysningene vil deretter bli anonymisert.

Anonymisering gjøres ved å

- slette navn, adresse og andre identifikatorer
- slette eller grovkategorisere stillingsstittel, arbeidsgiver og andre bakgrunnsopplysninger
- slette eller sladde lydopptak

Institusjonen må kunne dokumentere at datamaterialet er anonymisert.

Meld fra om endringer

Dersom behandlingen av personopplysninger endrer seg, kan det være nødvendig å melde dette til NSD via Min side. På våre nettsider informerer vi om hvilke endringer som må meldes. Vent på svar før endringen gjennomføres.

Informasjon om behandlingen publiseres på Min side, Meldingsarkivet og nettsider

Alle relevante saksopplysninger og dokumenter er tilgjengelig:

- via Min side for forskere, veiledere og studenter
- via Meldingsarkivet for ansatte med internkontrolloppgaver ved Universitetet i Oslo

NSD tar kontakt om status for behandling av personopplysninger

Etter avtale med Universitetet i Oslo vil NSD følge opp behandlingen av personopplysninger underveis og ved planlagt avslutning.

Vi sender da en skriftlig henvendelse til prosjektansvarlig og ber om skriftlig svar på status for behandling av personopplysninger.

Se våre nettsider eller ta kontakt ved spørsmål. Vi ønsker lykke til med behandlingen av personopplysninger.

Med vennlig hilsen


+ Marianne Høgetveit Myhren
seksjonsleder



Lasse André Raa
rådgiver

Lovhenvisninger

NSDs vurdering er at den planlagte behandlingen av personopplysninger:

- er regulert av personopplysningsloven, jf. § 2.
- oppfyller prinsippene i personvernforordningen om:
 - lovlighet, rettferdighet og åpenhet jf. art. 5.1 a)
 - formålsbegrensning jf. art. 5.1 b)
 - dataminimering jf. art. 5.1 c)
 - Lagringsbegrensning jf. art. 5.1 e).
- kan finne sted med hjemmel i personvernforordningen art. 6.1. a)
- gjennomføres på en måte som ivaretar de registrertes rettigheter jf personvernforordningen art. 11–21.

