

MASTEROPPGAVE

M5GLU

Mai 2023

Vurdering av elevers læring gjennom utforskende arbeidsmåter

En kvalitativ studie av et utvalg læreres tanker om hva elever kan lære gjennom utforskende arbeidsmåter, og hvordan denne læringen vurderes

Assessment of students' learning through inquiry-based learning

A qualitative study of a selection of teachers' thoughts about what students can learn through inquiry-based learning, and how this learning is assessed

Vitenskapelig

30 sp oppgave

Andreas Ingeberg Bjerkeseth og Christiane Jakobsen Veseth

OSLOMET

OsloMet – storbyuniversitetet

Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier

Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning

Forord

Denne oppgaven markerer en fullført grad i Grunnskolelærerutdanning for 5-10. trinn på OsloMet. Det har vært fem spennende og lærerike år som har satt sitt preg på våre liv. Vi retter en takk til våre studievenner på MGLU18 for disse fine år sammen, og til «kontoret» for et godt arbeidsmiljø i masterskrivningsprosessen.

Vi vil takke de tre lærerne som ønsket oss velkommen inn i sine klasserom og som tok seg tid til intervjuene i en ellers travel hverdag. Vi er evig takknemlige for at vi fikk besøke så flinke lærere, og er stolte av å ha dere i vår oppgave.

Vi vil gjerne takke vår veileder, Aase Marit T. Sørum Ramton, for god veiledning og nyttige tips. Vi setter pris på den tiden du satt av for å hjelpe oss i skrivingen. Videre vil vi takke de flinke forelesere på naturfagsseksjonen. Deres inspirerende undervisning og støtte under hele masterløpet har gjort at naturfaget ligger så nært våre hjerter som det gjør.

Denne oppgaven er også et symbol på det femårige vennskapet og samarbeidet vi, Andreas og Christiane, har hatt i studietiden. Vi har fulgt hverandre gjennom alle fag og har holdt sammen gjennom eksamensperioder, sosiale sammenkomster og en pandemi.

Jeg, Andreas, vil rette en stor takk til Christiane som har vært en støttende, kritisk, motiverende, og dyktig masterpartner og venn. Du har hjulpet en nybakt far gjennom en slitsom og givende periode. Jeg hadde ikke klart dette uten deg. Jeg vil også takke min kone, og mor til mitt barn, Regine, som har vært hjelpsom og forståelsesfull i tider hvor antall timer i døgnet ikke strakk til.

Jeg, Christiane, vil også rette en stor takk til Andreas. Du har stått stødig som et fjell ved min side gjennom hele denne prosessen. Takk for støtte, motivasjon, nye perspektiver, og varme. Jeg er umåtelig glad for at vi har skrevet denne oppgaven sammen og at akkurat du har delt denne prosessen med meg.

Masteroppgavearbeidet har vært ekstremt lærerikt og engasjerende for vår fremtidige didaktiske praksis som lærere. Arbeidet har gitt oss nye perspektiver og tilnærminger til hva

som kan læres gjennom utforskning i naturfag og hvordan vurderingen av dette kan optimaliseres. På tross av at arbeidet med masteroppgaven har vært krevende og til tider utmattende, sitter vi igjen med positive tanker og en følelse av stolthet.

OsloMet, mai 2022

Andreas Ingeberg Bjerkeseth og Christiane Jakobsen Veseth

Sammendrag

Utforskning er noe som har fått en sentral plass i Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. I fagplanene for 1. – 10. trinn er verbet «utforske» det verbet som nevnes flest ganger (Universitetet i Oslo, 2021). I Læreplanen for naturfag (Kunnskapsdepartementet, 2019) står det at elevene viser sin faglige kompetanse når de utforsker i undervisningen, og den summative vurderingen skal blant annet bunnnes i kompetansen elevene har vist når de har arbeidet utforskende. Å utforske noe kan lære elevene mange ulike kompetanser (Kunnskapsdepartementet, 2019) og vi ønsket derfor å undersøke hvilke av disse kompetansene som danner grunnlaget for den summative vurderingen av elevene.

Målet med denne studien er å undersøke hva et utvalg lærere inkluderer i vurderingen av elevenes læring gjennom utforskende arbeidsmåter. Dette gjør vi ved å legge frem hvordan lærerne forstår begrepet utforskende arbeidsmåter, hvilke kunnskaper og ferdigheter lærerne forteller elever kan lære ved bruk av utforskende arbeidsmåter, og hvilke kunnskaper og ferdigheter som vektlegges i vurderingen av elevene. I tillegg legger vi frem hvordan kommunikasjonstilnærmingene i klasserom med utforskende undervisning varierer ut fra hvilke kunnskaper og ferdigheter læreren ønsker at elevene skal lære. Dette er en kvalitativ studie der vi benytter semistrukturerte intervjuer og ikke-deltagende observasjoner som datainnsamlingsmetoder. Informantene er et kriteriebasert utvalg på tre lærere på ungdomstrinn med lærerutdanning og formell utdanning i naturfagrelevante fag.

Studien har tre hovedfunn. Det første hovedfunnet er at våre lærere har en noe ulik forståelse av begrepet utforskende arbeidsmåter. Hovedskillet ligger i om de forstår utforskende arbeidsmåter mest som utforskende aktiviteter eller utforskende samtaler i undervisningen. Det andre hovedfunnet er at samtlige lærere uttrykker at elevene kan lære et bredt spekter av ulike kunnskaper og ferdigheter gjennom arbeid med utforskende arbeidsmåter, men det er kun et utvalg av disse kunnskapene og ferdighetene som inkluderes i vurderingen av elevens helhetlige kompetanse i temaet. Det tredje hovedfunnet er at lærerne forteller at de strategisk benytter ulike kommunikasjonstilnærminger i sin undervisning ut fra hvilke kunnskaper og ferdigheter de ønsker å utvikle hos elevene. Kun én av lærerne har formell opplæring i arbeid med utforskende arbeidsmåter gjennom sin utdanning. Basert på deres akademiske bakgrunn, ser vi ingen betydelig sammenheng eller trender mellom lærernes forståelse av utforskende

arbeidsmåter, hvilke kunnskaper og ferdigheter de forteller elevene kan lære gjennom å arbeide utforskende, hvilken kompetanse de vektlegger i vurderingen av elevene, og hvilke kommunikasjonstilnæringer de forteller de benytter i sin undervisning.

Nøkkelbegreper: Utforskende arbeidsmåter, formativ vurdering, summativ vurdering, helhetlig vurdering og kommunikasjonstilnæringer.

Abstract

Learning through exploration has gained a central place in Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. The verb “explore” is the most frequently mentioned verb in the subject plans for grades 1 – 10 (Universitetet i Oslo, 2021). The Curriculum for Science states that students demonstrate their subject competence when they engage in inquiry-based learning. The summative assessment of the students shall be based, in part, on the competence they have demonstrated through inquiry-based learning. Engaging in inquiry-based learning can enable students to acquire a range of competencies (Kunnskapsdepartementet, 2019). Based in this, we wanted to investigate which competencies serve as the basis for the summative assessment of the students.

The aim of this study is to investigate what a group of teachers include in the assessment of students engaged in inquiry-based learning. To answer the aim of the study we present how the teachers understand inquiry-based learning, which types of knowledge and skills they believe students can acquire through this type of learning, and which types of knowledge and skills are emphasized in the assessment of students. In addition, we discuss how teachers’ communicative approaches in classrooms with inquiry-based learning vary depending on the knowledge and skills they want students to develop. This is a qualitative study that uses semistructured interviews and non-participant observations as data collection methods. The informants consist of a criterion-based sample of three teachers in lower secondary school (grades 8-10) who have formal education in subjects of Natural Sciences.

The study has three main findings. The first main finding is that our teachers have slightly different understandings of inquiry-based learning. The main difference lies in whether they view inquiry-based learning primarily as exploratory activities or as exploratory conversations in the classroom. The second main finding is that all teachers express that students can learn a wide range of knowledge and skills through inquiry-based learning, but only a selection of these are included in the assessment of the student’s overall competence in the subject. The third main finding is that teachers strategically use various communicative approaches in their teaching depending on the knowledge and skills they want students to develop. Only one of the teachers has formal training in inquiry-based learning through their education. Based on their academic background, we do not find any significant correlation or trends between the teachers’ understanding of inquiry-based learning, the knowledge and skills they believe students can

acquire through inquiry-based learning, the competencies they emphasize in the assessment of students and the communicative approaches they use in their instruction.

Key words: inquiry-based learning, formative assessment, summative assessment, holistic assessment and communicative approaches.

Innholdsfortegnelse

Forord	I
Sammendrag	III
Abstract	V
Innholdsfortegnelse	VII
Figuroversikt	XIII
Tabelloversikt.....	XIII
1. Innledning	1
1.1 Oppgavens struktur.....	1
1.2 Bakgrunn for tema og temaets relevans	1
1.3 Hensikt og forskningsspørsmål	3
1.4 Begrepsavklaring	4
1.4.1 Formelle og uformelle formative vurderinger.....	4
1.4.2 Tilbakemelding og fremovermelding.....	5
2. Teori.....	6
2.1 Utforskende arbeidsmåter.....	6
2.1.1 Empirisk forskning om utforskende arbeidsmåter	7
2.2 Fire domener innen utforskende arbeidsmåter	8
2.2.1 Det konseptuelle domenet	9
2.2.2 Det epistemiske domenet	9
2.2.3 Det prosedurale domenet.....	9
2.2.4 Det sosiale domenet	10
2.2.5 Empirisk forskning om bruk av fire domener innen utforskende arbeidsmåter. 10	
2.3 Kommunikasjonstilnæringer i klasserommet	10
2.3.1 Undervisningens formål og innhold.....	12
2.3.2 Lærerens bruk av kommunikasjonstilnæringer i klasserommet.....	12

2.3.2.1	Dialogisk og autoritativ tilnærming til klasseromsdialog.....	13
2.3.2.2	Spennet mellom den dialogiske og den autoritative kommunikasjonstilnærmingen	14
2.3.3	Empirisk forskning om kommunikasjonstilnærminger.....	14
2.4	Blooms taksonomitabell	15
2.4.1	Kunnskapsdimensjonen i Blooms taksonomitabell.....	16
2.4.1.1	Faktuell kunnskap	17
2.4.1.2	Konseptuell kunnskap.....	17
2.4.1.3	Prosedural kunnskap	17
2.4.1.4	Metakognitiv kunnskap.....	18
2.5	Vurdering.....	18
2.5.1	Vurdering - et begrep med mange vinklinger	19
2.5.2	Summativ og formativ vurdering	19
2.5.3	Helhetlig vurderingspraksis.....	20
2.5.4	Empirisk forskning om vurdering av utforskende arbeidsmåter	23
3.	Metode	25
3.1	Kvalitativ metode	25
3.1.1	Valg av lærere	26
3.1.1.1	Beskrivelse av utvalget	27
3.2	Data og datainnsamling	27
3.2.1	Intervju	27
3.2.1.1	Intervjuguide	28
3.2.1.2	Transkripsjon	29
3.2.2	Observasjon.....	29
3.2.2.1	Observasjonsskjema.....	30
3.3	Analyse.....	31
3.3.1	Innholdsanalyse.....	31

3.3.2	Deduktive koder	34
3.3.3	Induktive koder	36
3.3.3.1	Utforskende arbeidsmåter	36
3.3.3.2	Lærernes vurderingspraksis	36
3.3.3.3	Lærernes undervisningspraksis	36
3.4	Kvalitetsvurderinger	37
3.4.1	Fire troverdighetskategorier	37
3.4.1.1	Kredibilitet	37
3.4.1.2	Overførbarhet	37
3.4.1.3	Pålitelighet	38
3.4.1.4	Bekreftbarhet	38
3.5	Etiske betraktninger	39
3.5.1	Informert samtykke	39
3.5.2	Konfidensialitet og risikoanalyse	40
3.5.3	Sikt	40
4.	Resultater	41
4.1	Sammendrag av de observerte øktene	41
4.1.1	Annes økt	42
4.1.2	Beas økter	42
4.1.3	Celines økt	42
4.2	Utforskende arbeidsmåter	42
4.2.1	Lærernes forståelse av utforskende arbeidsmåter	43
4.2.2	Lærernes begrunnelser for bruk av utforskende arbeidsmåter	43
4.2.3	Kunnskaper og ferdigheter lærerne uttrykker elevene kan lære gjennom utforskende arbeidsmåter	44
4.2.3.1	Det faktuelle kunnskapsdomenet	44
4.2.3.2	Det konseptuelle kunnskapsdomenet	45

4.2.3.3	Det epistemiske kunnskapsdomenet	46
4.2.3.4	Det prosedurale kunnskapsdomenet.....	47
4.2.3.5	Det sosiale kunnskapsdomenet	47
4.2.3.6	Det metakognitive kunnskapsdomenet	48
4.2.4	Oppsummering – utforskende arbeidsmåter	49
4.3	Vurdering.....	50
4.3.1	Lærernes generelle vurderingspraksis	50
4.3.1.1	Planlegging av undervisning mot langsiktige læringsmål	51
4.3.2	Vurdering av høy måloppnåelse i utforskende arbeidsmåter	52
4.3.3	Oppsummering – vurdering	54
4.4	Kommunikasjonstilnæringer i klasserommet	55
4.4.1	Bruk av kommunikasjonstilnæringer i undervisning	55
4.4.2	Analyse av undervisningsøktene	57
4.4.2.1	Analyse av kunnskaps- og ferdighetsutvikling i Annes undervisningsøkt .	57
4.4.2.2	Analyse av kunnskaps- og ferdighetsutvikling i Beas undervisningsøkter	58
4.4.2.3	Analyse av kunnskaps- og ferdighetsutvikling i Celines undervisningsøkt	58
4.4.2.4	Oppsummering av undervisningsøktene.....	58
4.4.3	Muntlig aktivitet.....	59
4.4.4	Oppsummering – kommunikasjonstilnæringer i klasserommet.....	59
5.	Diskusjon	61
5.1	Lærernes forståelse av begrepet utforskende arbeidsmåter	61
5.2	Kompetansen lærerne uttrykker elevene kan lære gjennom utforskning	63
5.2.1	Det faktuelle kunnskapsdomenet.....	63
5.2.2	Det konseptuelle kunnskapsdomenet	64
5.2.3	Det epistemiske kunnskapsdomenet.....	65
5.2.4	Det prosedurale kunnskapsdomenet.....	67
5.2.5	Det sosiale kunnskapsdomenet.....	67

5.2.6	Det metakognitive kunnskapsdomenet.....	69
5.3	Lærernes vurderingspraksis i utforskende arbeidsmåter	70
5.3.1	Kunnskaper og ferdigheter lærerne vektlegger i vurdering av utforskende arbeidsmåter	71
5.3.2	Lærernes vurderingspraksis i arbeid med utforskende arbeidsmåter	74
5.3.3	Bruk av evidens for helhetlig vurdering.....	75
5.3.4	Formativ vurdering.....	76
5.4	Lærernes kommunikasjonstilnæringer i klasserommet	77
5.4.1	Koblinger mellom kommunikasjonstilnæringer og kunnskapsdomenene....	77
5.4.2	Autoritative og dialogiske tilnæringer i klasserommet	80
5.4.3	Forhåndsplanlagte spørsmål og progresjon i undervisning.....	82
6.	Oppsummering.....	84
6.1	Oppsummering – Lærernes forståelse av utforskende arbeidsmåter.....	84
6.2	Oppsummering – Læring gjennom utforskende arbeidsmåter	84
6.3	Oppsummering – Vurdering av utforskende arbeidsmåter.....	85
6.4	Oppsummering – Bruk av kommunikasjonstilnæringer i arbeid med utforskende arbeidsmåter	86
6.5	Studiens begrensninger, implikasjoner og veien videre	86
7.	Litteraturliste.....	88
8.	Vedlegg.....	93
8.1	Vedlegg 1: Informasjonsskriv	93
8.2	Vedlegg 2: Samtykkeskjema	94
8.3	Vedlegg 3: Intervjuguide	99
8.4	Vedlegg 4: Intervjuguide del 5	101
8.4.1	Intervjuguide del 5, Anne.....	101
8.4.2	Intervjuguide del 5, Bea	102
8.4.3	Intervjuguide del 5, Celine	103
8.5	Vedlegg 5: Observasjonsskjema.....	104

8.6	Vedlegg 6: Risikoanalyse	105
8.7	Vedlegg 7: Godkjenning fra Sikt.....	107
8.8	Vedlegg 8, Medforfattererklæring.....	108

Figuroversikt

Figur 1: Mortimer og Scott (2003) sitt rammeverk. Hentet fra Mortimer og Scott (2003, s. 25). Oversatt fra engelsk til norsk	11
Figur 2: Ulike tilnæringer til klasseromsdialog, hentet fra Mortimer og Scott (2003, s. 35). Oversatt fra engelsk til norsk	12
Figur 3: Blooms taksonomitabell hentet fra Anderson og Krathwohl (2001, s. 28). Oversatt fra engelsk til norsk.	16
Figur 4: Den sykliske prosessen innen formativ vurdering. Hentet fra Harlen (2007, s. 119). Oversatt fra engelsk til norsk.	22
Figur 5: Helhetlig vurdering basert i evidens fra formativ og summativ vurdering. Tilpasset fra Harlen (2007, s. 128). Oversatt fra engelsk til norsk.	23
Figur 6: Illustrasjon av overlappet mellom Anderson og Krathwohl (2001) og Duschl (2003) sine rammeverk.	32

Tabelloversikt

Tabell 1: Oversikt over informantene som deltok i studien	27
Tabell 2: Deduktive og induktive koder basert i Anderson og Krathwohl (2001), Duschl (2003) og Mortimer og Scott (2003) sine rammeverk og datamaterialet	33
Tabell 3: Deduktive koder: Blooms taksonomitabell og de utforskende kunnskapsdomenene	34
Tabell 4: Deduktive koder: ulike kommunikasjonstilnæringer	35
Tabell 5: Illustrasjon av sammenhengen mellom forskningsspørsmål, datainnsamlingsmetoden og analytiske rammeverk	41
Tabell 6: Lærernes vektlegging av kunnskaper og ferdigheter i den summative vurderingen	54
Tabell 7: Kommunikasjonstilnærming og utvikling av kunnskap i undervisningen.....	58
Tabell 8: Kunnskapsdomenene lærerne vektlegger i den summative vurderingen av elevene, rangert fra venstre (mest vektlagt) til høyre (minst vektlagt).....	71

1. Innledning

Temaet for denne oppgaven er vurdering av utforskende arbeidsmåter, nærmere bestemt hvilke kunnskaper og ferdigheter et utvalg lærere forteller at elever kan lære ved å arbeide utforskende og hvordan denne læringen vurderes. I tillegg ønsket vi innsyn i hvordan lærerne varierte dialogen i klasserommet sitt ut fra hvilke kunnskaper og ferdigheter de var ute etter i undervisningen. I denne oppgaven bruker vi hovedsakelig Grangeat et al. (2021) og Knain og Kolstø (2019) sine definisjoner av utforskende arbeidsmåter, nærmere omtalt i kapittel 2.1.

1.1 Oppgavens struktur

Denne oppgaven består av seks kapitler. I innledningen beskrives oppgavens struktur, bakgrunn for tema, temaets relevans, hensikt og forskningsspørsmål, før kapittelet avsluttes med en kort begrepsavklaring av to sentrale begreper. I kapittel to redegjør vi for relevant teori om utforskende arbeidsmåter, vurdering og rammeverkene som har dannet grunnlaget for oppgaven. I metoddelen, kapittel tre, beskrives de metodiske valgene vi har gjort i studien. I kapittel fire legger vi frem resultater og funn som er basert i forskningsspørsmålene. Resultatene diskuteres opp mot teori og forskningsspørsmålene i kapittel fem. Avslutningsvis presenteres en oppsummering av hovedfunn fra studien, samt refleksjoner om videre implikasjoner.

1.2 Bakgrunn for tema og temaets relevans

Gjennom Grunnskolelærerutdanningen ved OsloMet har vi erfart fremveksten av utforskende arbeidsmåter i skolen gjennom inspirerende forelesninger og undervisningsopplegg, engasjerende forelesere og erfaringer vi har gjort i praksissammenheng. Valget falt på vurdering av utforskende arbeidsmåter som tema, fordi vi i samråd med veileder fant at det var en spennende vinkling på masteroppgaven vår. Valget er begrunnet både i utforskende arbeidsmåters forankring i læreplanen på tvers av fag, og utforskende arbeidsmåters relevans i vurdering slik det står i Læreplanen i naturfag (2019).

I læreplanene for grunnskolen er verbet «utforske» det ordet som er hyppigst brukt med sine 143 ganger og utgjør nesten 23 % av verbene som brukes (Universitetet i Oslo, 2021). I læreplanen er verbet «utforske» beskrevet 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 undersøke ulike sider av en sak gjennom åpen og kritisk drøfting. Å

utforske kan også bety å teste eller prøve ut og evaluere arbeidsmetoder, produkter eller utstyr.» (Kunnskapsdepartementet, 2019)

I beskrivelsen pekes det mot at det å utforske er en ferdighet elevene må trene opp gjennom å undersøke noe, og gjennom å evaluere undersøkelsene (Universitetet i Oslo, 2021). Dette kan knyttes videre til danning som blant annet handler om å lære elevene hvordan de skal komme frem til riktig svar, spesielt når fremgangsmåten ikke er åpenbar for dem. Videre skal opplæringen også gi elevene et grunnlag for å arbeide selvstendig og sammen med andre, og å utvikle medmenneskelighet og evne til å ta gode valg i senere arbeids- og samfunnsliv. Utviklingen av slike ferdigheter gjøres gjennom en praktisk tilnærming i undervisningen der elevene lærer hvordan å benytte problemløsningsstrategier for å håndtere utfordringer som oppstår i undervisningen (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Begreper som «utforskende arbeidsmåter», «utforskende arbeid», «utforskende aktiviteter», «utforskende undervisning» og liknende brukes ofte om hverandre i litteraturen. Vi har valgt å hovedsakelig benytte «utforskende arbeidsmåter» i vår oppgave da det er denne formuleringen Læreplanen i naturfag (2019) bruker. Ved enkelte tilfeller i studien har vi valgt å skille på «utforskende aktiviteter» og «utforskende samtaler» da funn fra studien viser at våre lærere har ulike tilnærminger til arbeid med utforskende arbeidsmåter. Når begrepet «utforskende arbeidsmåter» brukes i studien inkluderer det både utforskende aktiviteter, utforskende samtaler og andre former for utforskende arbeidsmåter.

Teksten «Om faget» i læreplanen for naturfag beskriver fagets relevans og sentrale verdier, kjerneelementer, tverrfaglige temaer og grunnleggende ferdigheter. Sammen med kompetansemålene skal læreplanen i naturfag beskrive den samlede kompetansen det er forventet at elevene skal oppnå i faget (Kunnskapsdepartementet, 2019). I teksten om faget står det at undervisningen skal ha som formål å forberede elevene på et arbeids- og samfunnsliv der ferdigheter innen utforskning står sentralt, som også er en del av dannelsingsoppdraget skolen har. Undervisningen skal også «bidra til undring, nysgjerrighet, skaperglede, engasjement og nytenkning hos elevene ved at de får arbeide praktisk og utforskende med faget» (Kunnskapsdepartementet, 2019). Elevene skal finne og bruke informasjon de finner på nett og gjennom andre tekster, og utvikle kunnskaper innen kildekritikk, samt lære å vurdere gyldigheten i argumenter og hvordan informasjon fremstilles. På den måten får elevene innsyn i, og blir kjent med, den naturvitenskapelige metoden (Kunnskapsdepartementet, 2019).

Ifølge Fiskum og Korsager (2017) er vurdering integrert i alle prosesser av å arbeide utforskende. Vurderingen skal ha som hensikt å støtte elevenes læring med utgangspunkt i læringsmål, og favner om ulike former for underveis- og sluttvurderinger gjort av flere aktører (Fiskum & Korsager, 2017). Opplæringslova (1998) og Utdanningsdirektoratet (2022b, 2022c, 2022d) legger føringer for hvordan underveis- og sluttvurderinger skal foregå i norsk skole. De definerer en underveisvurdering som alle former for formelle og uformelle vurderinger som finner sted i forkant av den formelle sluttvurderingen som gis ved avslutningen av opplæringen i faget (Opplæringslova, 1998; Utdanningsdirektoratet, 2022c, 2022d). Utdanningsdirektoratet (2022d) sier at elever skal forstå og få innsyn i hva de skal lære, hva de mestrer, samt få veiledning om veien mot målet. Ifølge Utdanningsdirektoratet (2022a) kan en rekke informasjonskilder brukes for å synliggjøre elevenes kunnskapsnivå for læreren. Denne synliggjøringen av elevenes forståelse kan bidra til at forståelsen kan bygges (Utdanningsdirektoratet, 2022a).

Alle vurderinger skal baseres i kompetansemålene i faget for undervisningstrinnet og kunnskapene som ligger i «Om faget» (Opplæringslova, 1998; Utdanningsdirektoratet, 2022c). «Å utforske» har en betydelig plass i Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020, heretter omtalt som LK20, (Universitetet i Oslo, 2021), noe som også vises i føringene for vurdering i naturfag. Siden vurdering er en integrert i alle deler av utforskende arbeidsmåter, vil arbeid med utforskende arbeidsmåter gi læreren gyldne muligheter for å samle informasjon om elevenes forståelse gjennom en rekke aktiviteter, blant annet faglige samtaler, helklassediskusjoner, grubletegninger, og tankedelingsaktiviteter (Fiskum & Korsager, 2017). Dette poengterer viktigheten av å la elevene arbeide utforskende, og fremhever utforskende arbeidsmåters plass i både naturfagundervisning og vurderingen av naturfaget.

1.3 Hensikt og forskningsspørsmål

Basert på utforskende arbeidsmåters plass i naturfaget, samt fokuset på utforskning i retningslinjene for vurdering i naturfag, er hensikten med vår studie å undersøke hvordan lærere på ungdomstrinnet vurderer elevenes læring i arbeid med utforskende arbeidsmåter. Dette undersøkes gjennom følgende forskningsspørsmål:

- 1) Hvordan forstår et utvalg lærere på ungdomstrinnet begrepet utforskende arbeidsmåter?
- 2) Hvilke kunnskaper og ferdigheter uttrykker lærerne at elever kan lære ved å arbeide utforskende?

- 3) Hvilke av disse kunnskapene og ferdighetene vektlegger lærerne i den summative vurderingen av elevene?
- 4) Hvordan varierer lærerne kommunikasjonen i klasserommet i arbeid med utforskende arbeidsmåter ut fra hvilke kunnskaper og ferdigheter de ønsker elevene skal lære?

For å besvare forskningsspørsmålene har vi benyttet oss av semistrukturerte intervjuer (Kvale & Brinkmann, 2015) og ikke-deltagende observasjon (Fangen, 2010) av tre lærere på ulike skoler i Oslo og omegn. Transkripsjonene av intervjuene er analysert hovedsakelig deduktivt i lys av Duschl (2003), Mortimer og Scott (2003) og Anderson og Krathwohl (2001) sine respektive rammeverk. Duschl (2003) sitt rammeverk handler om ulike måter å kategorisere hva elevene kan lære, og skal vurderes i, i arbeid med utforskende arbeidsmåter. Mortimer og Scott (2003) sitt rammeverk handler om ulike måter læreren kan variere kommunikasjonen i timen ut fra formålet med undervisningen. Anderson og Krathwohl (2001) sitt rammeverk er en modifisert og utvidet versjon av Blooms taksonomi og omtaler blant annet ulike kunnskaper elevene kan lære i undervisningen. Rammeverkene omtales nærmere i henholdsvis kapittel 2.2, 2.3 og 2.4, og forskningsdesignet utdypes ytterligere i kapittel 3.

1.4 Begrepsavklaring

I dette kapittelet utdypes vi to sentrale begreper. Begrepene avklares fordi det finnes tolkningsalternativer i hva man legger i begrepene. Slike tolkningsalternativer kom også frem i intervjuene av våre lærere.

1.4.1 Formelle og uformelle formative vurderinger

Formativ vurdering handler om å støtte og fremme elevenes læring (Black & Wiliam, 1998, 2009; Harlen, 2007; Wiliam, 2011; Wiliam & Thompson, 2008). Vi har valgt å skille mellom formelle og uformelle formative vurderingssituasjoner da dette er noe våre lærere trekker frem i intervjuene. Med formelle formative vurderingssituasjoner mener vi planlagte «stopp» i en temaperiode der læreren undersøker og formidler elevenes nåværende forståelse, og hva de må arbeide med for å forbedre seg. Med uformelle formative vurderingssituasjoner mener vi tanker læreren gjør seg opp om elevenes forståelse, og tilhørende notater. Disse kan i sin tur være med på å danne grunnlaget for tilbakemeldinger elevene får i de formelle formative og summative vurderingssituasjonene.

1.4.2 Tilbakemelding og fremovermelding

En tilbakemelding kan enten ha som formål å fortelle eleven hva de kan ved nåværende tidspunkt eller fortelle hva eleven må forberede og hvordan eleven skal forbedre seg (Wiliam, 2011). I vår oppgave bruker vi begrepet tilbakemelding om det førstnevnte formålet og fremovermelding om det sistnevnte formålet. Vi har valgt å skille mellom disse begrepene da det reflekterer vårt inntrykk av vårt utvalgs forståelse av begrepene.

2. Teori

I dette kapitlet presenteres forskningen og teorien som legger grunnlaget for vår oppgave. Hovedtemaene som belyses er utforskende arbeidsmåter, vurdering og Anderson og Krathwohl (2001), Duschl (2003) og Mortimer og Scott (2003) sine respektive rammeverk. Vi benytter disse rammeverkene fordi vi mener de er høyst relevante i vurdering av kunnskaper og ferdigheter elever kan lære gjennom utforskende arbeidsmåter, hvilket omtales nærmere i dette kapitlet. Vi presenterer først teori på utforskende arbeidsmåter, deretter Duschl (2003) sitt rammeverk som følges av Mortimer og Scott (2003) sitt rammeverk. Videre redegjøres Anderson og Krathwohl (2001) sitt rammeverk for, før vi avslutningsvis presenterer teori om vurdering. Empirisk forskning presenteres fortløpende i tilhørende hovedtemaer.

2.1 Utforskende arbeidsmåter

Det er ingen entydig definisjon av nøyaktig hvilke kunnskaper og ferdigheter som inngår i begrepet utforskende arbeidsmåter (Knain & Kolstø, 2019). Grangeat et al. (2021) skriver at utforskende arbeidsmåter handler om å legge opp til oppgaver som oppfattes som meningsfulle for elevene der det ikke nødvendigvis er en klar løsningsmetode eller et klart svar. Gjennom å se hvordan andre elever har valgt å løse oppgavene kan elevene i sin tur evaluere egen løsningsstrategi opp mot medelevenes, og muligens endre fremgangsmåte til neste gang. Knain og Kolstø (2019) definerer utforskende arbeidsmåter som undervisning der elevene øver på å stille spørsmål og utvikle mulige forklaringer basert på bevis. Bevismidlene kan både være egne og andres data eller andre former for naturfaglige tekster. Formålet er å utvikle elevenes evne til å diskutere data, argumentere for egne tolkninger og formidle resultater, og på den måten også utvikle elevenes teoretiske og begrepsmessige grunnlag (Duschl, 2003, 2008; Fiskum & Korsager, 2017; Furtak et al., 2012; Knain & Kolstø, 2019; Osborne, 2010; Teig et al., 2021). Gjennom å stille spørsmål, lage hypoteser og samle, analysere og anvende data og annen informasjon får elevene innsyn i den naturvitenskapelige metoden og hvordan naturfaglig kunnskap blir til (Crawford, 2014; Duschl, 2003, 2008; Knain & Kolstø, 2019; Osborne, 2010). Knain og Kolstø (2019) understreker behovet for at elevenes argumenter skal være begrunnet i både empiri og teori. Å arbeide utforskende kan virke motiverende for elevene i å utvikle deres kunnskaper samt utvikle kompetanser som også er viktige i livet utenfor skolen (Knain & Kolstø, 2019; Kunnskapsdepartementet, 2019).

Å arbeide utforskende krever mer enn bare å utføre en praktisk aktivitet, det handler også om å aktivere elevenes kognitive prosesser på en slik måte at de evner å reflektere, argumentere, se sammenhenger og trekke slutninger basert i teori (Duschl, 2003; Fiskum & Korsager, 2017; Jiménez-Aleixandre & Sibel, 2007; Knain & Kolstø, 2019; Osborne, 2015). Utforskende arbeidsmåter inkluderer dermed både kognitive, sosiale og fysiske prosesser (Knain & Kolstø, 2019). Graden av den utforskende aktiviteten kan variere både i form av oppgavens åpenhet, omfang, kompleksitet, lærerstyring og fremgangsmåte. Elevenes læringsutbytte fra aktiviteten vil naturligvis variere ut fra hvordan den utforskende aktiviteten ser ut (Crawford, 2014; Knain & Kolstø, 2019).

2.1.1 Empirisk forskning om utforskende arbeidsmåter

Læreren kan kun legge til rette for at elevene skal utforske og lære i undervisningen, det er elevenes oppgave å gjennomføre det utforskende arbeidet (Fiskum & Korsager, 2017; Teig et al., 2021). En del av utforskende arbeidsmåter er at elevene får en viss grad av frihet til å kunne utforske og utforme arbeidet på egen hånd eller i samhandling med andre (Knain et al., 2019). Dette betyr riktignok ikke at lærerens deltagelse i de utforskende arbeidsmåtene ikke er av betydning for elevenes læringsutbytte. Spesielt de elevene som er dårlige på å strukturere eget arbeid vil kunne få svak fremgang dersom det i stor grad legges opp til elevstyring i de utforskende arbeidsmåtene. Nettopp ved at læreren er en aktiv del av den utforskende prosessen og veileder elevene i deres forståelse, kan læringsutbyttet til elevene økes (Aditomo & Klieme, 2020; Furtak et al., 2012; Knain et al., 2019). Både Teig et al. (2021) og Aditomo og Klieme (2020) har funnet at denne positive sammenhengen mellom utforskende arbeidsmåter og elevenes læringsutbytte er til stede uavhengig av om læreren har formell opplæring i utforskende arbeidsmåter eller ikke.

Læreren må lage en ramme basert i vurderingskriteriene innenfor de utforskende arbeidsmåtene som sørger for at elevene får fremdrift uten å detaljstyre hva elevene skal lære (Knain et al., 2019). Det er riktignok viktig at elevene har en god forståelse av hva oppgavens hensikt er, blant annet ved at de får innsikt i hvordan de skal benytte seg av vurderingskriteriene i oppgaven. Dermed fasiliterer læreren for læring ved å hjelpe elevene med å forstå og konseptualisere det de erfarer gjennom de utforskende arbeidsmåtene som igjen gjør arbeidet mer meningsfullt og effektivt (Aditomo & Klieme, 2020). Teig et al. (2021) viser til forskning, blant annet Aditomo og Klieme (2020), som har funnet at det er en sterk sammenheng mellom elevenes motivasjon for å lære naturfag og utforskende arbeidsmåter.

Oppsummerende kan utforskende arbeidsmåter i naturfag sies å være nyttig blant annet fordi det i stor grad vektlegger at elevene skal utvikle sin forståelse ved å knytte eksisterende kunnskap til det som læres nå (Crawford, 2014). I tillegg er det viktig at elevene evner å tenke kritisk, reflektere og argumentere når de arbeider utforskende (Duschl, 2008; Jiménez-Aleixandre & Sibel, 2007; Osborne, 2015). Utforskende arbeidsmåter forutsetter at elevene er aktive deltagere og ta ansvar for å bygge sin egen kunnskap, som kan føre til at elevene i større grad også bygger en forståelse av hvordan naturfaglig kunnskap blir til (Crawford, 2014; Teig et al., 2021). Teig et al. (2021) hevder at det å arbeide utforskende handler om å la elevene arbeide med spørsmålsformulering, datainnsamling og kunnskapsbygging, og at man dermed kan stimulere til en dypere naturfaglig forståelse ved å benytte Duschl (2003) sine domener i arbeid med utforskende arbeidsmåter. Dette omtales videre i neste kapittel.

2.2 Fire domener innen utforskende arbeidsmåter

Basert på forskning innen flere felt utviklet Duschl (2003) tre kategorier for å klassifisere og vurdere elevenes kunnskap og læring innen utforskende arbeidsmåter. Duschl (2003) sine kategorier, heretter omtalt som domener, er; det konseptuelle, det epistemiske og det sosiale. Duschl (2003, 2008) begrunner behovet for rammeverket med at naturfaglig kunnskap er i stadig endring, og denne utviklingen skjer gjennom kontinuerlig dialog mellom flerfoldige forskere, noe som dekkes av domenene. Det er viktig at elevene lærer om og vurderes i dette, noe rammeverket kan hjelpe med. I deres artikkel om utforskende arbeidsmåter i skoleundervisning la Furtak et al. (2012) til en fjerde kategori til Duschl (2003, 2008) sine tre; nemlig det prosedurale. Det prosedurale er trukket ut av Duschl (2003) sin epistemiske kategori.

I skolen har det tidligere vært et nesten utelukkende fokus på læring innen det konseptuelle domenet i naturfag. Med tiden har viktigheten av de andre domenene også vokst frem (Duschl, 2008). Dermed må elevene også vite hvordan naturfaglig kunnskap blir til, hvilke ferdigheter som trengs for å utvikle naturfaglig kunnskap, samt hvordan å kommunisere denne kunnskapen (Duschl, 2003, 2008; Furtak et al., 2012). Domenene må altså brukes på en slik måte at de forsterker og bygger på hverandre for å utvikle elevenes forståelse (Duschl, 2008). Arbeid innen alle domenene kan brukes som et verktøy for å videreutvikle og synliggjøre elevenes kunnskaper, både for seg selv og for andre. Dermed blir elevene i større grad klar over sin egen kunnskap, forståelse og tenkning, som igjen styrker deres metakognitive evner (Duschl, 2003, 2008). I tillegg kan utforskning på tvers av domenene utvikle elevenes evne til kritisk tenkning,

kommunikasjonsferdigheter, og kunnskap om hva naturfaglig kunnskap er og hvordan det blir til (Duschl, 2008).

2.2.1 Det konseptuelle domenet

Det konseptuelle domenet handler om elevenes forståelse av naturfaget som kunnskapsform (body of science), altså fakta, begreper, lover, teorier og vitenskapelige prinsipper (Furtak et al., 2012). Det konseptuelle domenet favner altså bredere enn å kun handle om enkeltfakta, men det betyr ikke at den konseptuelle kunnskapen ikke kan være fragmentert. For å arbeide utforskende trenger man som regel en viss grad av tverrtematisk forståelse og ulike måter å resonnerer og forklare på (Duschl, 2003). Læreren må være bevisst på hvilke kunnskaper man ønsker å fremme og elevenes mulige misoppfatninger innen temaet, og planlegge undervisningen basert på denne forståelsen. All naturfaglig læring finner sted innen det konseptuelle domenet da det er knyttet til både elevenes tidligere lærte kunnskaper og kunnskapen læreren ønsker at elevene skal lære (Duschl, 2003; Furtak et al., 2012).

2.2.2 Det epistemiske domenet

Det epistemiske domenet handler om elevenes kunnskaper om hvordan naturfaglig kunnskap blir til og hva som kvalifiseres som naturfaglig kunnskap, samt hvordan å evaluere gyldigheten til ny kunnskap (Duschl, 2003, 2008; Furtak et al., 2012). Dette domenet brukes i de aller fleste fasene av det utforskende arbeidet (Duschl, 2008; Furtak et al., 2012). Elevene bruker sin epistemiske kunnskap når de selv utvikler, reflekterer over, tolker og vurderer forsøk, bevis, hypoteser, forklaringer, modeller og argumenter. For å utvikle denne kunnskapen er det viktig at elevene selv får arbeide innen det epistemiske domenet. På den måten lærer elevene hvordan de kan utvikle og skape naturfaglig kunnskap, samt hva som avgjør om noe telles som naturfaglig kunnskap eller ikke (Duschl, 2003; Furtak et al., 2012). Slikt arbeid kan igjen åpne for muligheten for at elevene ser overførbarheten til naturfaglig forskning. Det er viktig at elevene forstår at kunnskapen vi sitter inne med kan forandre seg, og dermed ikke er statisk (Furtak et al., 2012).

2.2.3 Det prosedurale domenet

Det prosedurale domenet handler om de mange ulike metodene, prosedyrene og praksisene elevene må ha kunnskap til for å kunne gjennomføre aktiviteter, stille naturfaglige spørsmål, lage egne forsøk og presentere dataene på en god måte. Den prosedurale kunnskapen må være til stede for å kunne etablere kunnskap, men det betyr ikke at elevene nødvendigvis evner å reflektere over hvordan kunnskapen genereres kun ved å ha prosedural kunnskap (Furtak et al.,

2012). Furtak et al. (2012) påpeker viktigheten av dette skillet nettopp fordi mange utforskende arbeidsmåter lar elevene utføre forsøk og samle tilhørende data, uten at dataenes gyldighet vurderes. Denne forskjellen understreker også hvordan det prosedurale domenet skiller seg fra det epistemiske.

2.2.4 Det sosiale domenet

Det sosiale domenet handler om hvordan den naturvitenskapelige kunnskapen kommuniseres, forklares, reflekteres over, representeres, argumenteres for og debatteres. Samarbeid og kommunikasjonsevne er en viktig del av utvikling av naturvitenskapelig kunnskap og elevene må erfare det å arbeide, resonnerer og komme frem til avgjørelser sammen (Furtak et al., 2012). At elevene selv får formulere forklaringer og hvordan de tenker vil kunne bidra til å utvikle en bredere delt forståelse, og forbedre resonnementene og deres evne til å gi konstruktive tilbakemeldinger til medelever (Duschl, 2003). Det sosiale domenet har en sterk kobling til de tre andre domeneene fordi konseptuell, epistemisk og prosedural kunnskap også må kommuniseres, argumenteres, reflekteres over og diskuteres.

2.2.5 Empirisk forskning om bruk av fire domener innen utforskende arbeidsmåter

Læreren må vite hvordan å benytte seg av elevenes forforståelser i utviklingen av deres forståelse av faget, hvordan naturfaglig kunnskap blir til og hvordan denne kunnskapen skal kommuniseres til andre. For å fasilitere for dette må læreren skape et læringsmiljø der elevene er komfortable med å dele tankene sine med hverandre, uavhengig om de står i kontrast til hva andre medelever har delt, eller om de er faglig korrekte. Elevene trenger hjelp fra læreren i å forstå hverandre og perspektivene som kommer frem, slik at disse kan diskuteres i fellesskap (Duschl, 2003; Furtak et al., 2012). I et slikt læringsmiljø er det elevene og deres forståelse som står i fokus og læreren får også lettere innsyn i elevenes tankesett og deres nåværende forståelse. Læreren må gi elevene tilbakemeldinger på deres kunnskaper og tanker, og planlegge videre undervisning basert på dette (Duschl, 2003).

2.3 Kommunikasjonstilnæringer i klasserommet

Mortimer og Scott (2003) har utviklet et rammeverk (**Figur 1**) for hvordan man kan analysere utviklingen av elevenes læring gjennom kommunikasjon i klasserommet. Vi anser rammeverket som et nyttig supplement til vår oppgave av to grunner: for det første vil utvikling av kunnskaper og ferdigheter innen Duschl (2003) sine domener nødvendigvis være tett knyttet til hvordan kunnskaper og ferdigheter kommuniseres i klasserommet. For det andre kan læreren

samle evidens om elevenes forståelse nettopp gjennom bruk av ulike aktiviteter som innebærer ulike tilnærminger til kommunikasjonen i klasserommet (Fiskum & Korsager, 2017).

Mortimer og Scott (2003) utviklet sitt rammeverk (**Figur 1**) i forbindelse med fremveksten av fokuset på hvordan elevenes forståelse av naturfaglige fenomener kan utvikles i fellesskap (Mortimer & Scott, 2003; Scott & Mortimer, 2005; Scott et al., 2006). Rammeverket er sterkt basert i sosiokulturell læringsteori (Mortimer & Scott, 2003) der læring anses som en sosial prosess som skjer mellom den som lærer og omgivelsene (Imsen, 2014). Scott et al. (2006) så også fremveksten av utforskende arbeidsmåter i naturfag som en nødvendighet for utviklingen av rammeverket. I denne fremveksten er elevenes evne til problemløsning, diskusjon og argumentasjon i åpne oppgaver, både individuelt og i fellesskap, trukket frem som viktige (Scott et al., 2006).

Mortimer og Scott (2003) sitt rammeverk kan brukes både som et analyseverktøy av klasseromsdialog og som et planleggingsverktøy. I planleggingsprosessen av undervisningen bør læreren tenke gjennom hvilke samtaler, kunnskaper og egenskaper hos elevene de ønsker å løfte frem (Mortimer & Scott, 2003). Det er riktignok viktig at læreren evner å vike fra det planlagte og tilpasse kommunikasjonsformen til det elevene trekker frem og anser som interessant og relevant for dem (Scott et al., 2006).

ASPEKTER MAN KAN ANALYSERE		
FOKUS	1 Undervisningens formål	2 Undervisningens innhold
TILNÆRMING	3 Kommunikasjonstilnærming	
HANDLING	4 Diskursmønstre	5 Lærerens innvendinger

Figur 1: Mortimer og Scott (2003) sitt rammeverk. Hentet fra Mortimer og Scott (2003, s. 25). Oversatt fra engelsk til norsk

Rammeverket består av fem ulike aspekter som er sterkt knyttet til hverandre: undervisningens formål, undervisningens innhold, kommunikasjonstilnærming, diskursmønstre og lærerens innvendinger (**Figur 1**). Undervisningens formål og innhold vil avgjøre hva slags kommunikasjonstilnærming læreren velger, som i sin tur avgjør hvordan diskursmønstrene og lærerens innvendinger utformes i timen (Mortimer & Scott, 2003). De to siste aspektene (diskursmønstre og lærerens innvendinger) innebærer i stor grad analyse av lengre diskurser i klasserommet. Grunnet våre metodiske valg har vi ikke mulighet til å analysere dialogen i klasserommet opp mot de to siste aspektene i figuren. Vår oppgave omhandler likevel selve

kommunikasjonen i klasserommet. Av den grunn har vi valgt å se videre på undervisningens formål og undervisningens innhold, og gå i dybden av lærerens kommunikasjonstilnærming, da de to førstnevnte danner et viktig grunnlag for kommunikasjonen i klasserommet.

2.3.1 Undervisningens formål og innhold

Undervisningens formål handler om hvilke kunnskaper og ferdigheter læreren ønsker at elevene skal lære ved bruk av planlagte aktiviteter, samtaler og liknende. Undervisningens innhold handler om den faktiske undervisningen som finner sted, og kan vike fra formålet med undervisningen grunnet uforutsette hendelser som kan skje i klasserommet. Det er viktig at læreren planlegger undervisning med en naturlig progresjon (Mortimer & Scott, 2003). Mortimer og Scott (2003) fremhever at kommunikasjonstilnærmingene som benyttes i klasserommet vil variere med tanke på hva innholdet for timen er. Av den grunn vil dialogen i en time der elevene eksempelvis skal lære om konsepter og sammenhenger i naturfag nødvendigvis skille seg fra en time der formålet er på å utvikle elevenes evne til refleksjon eller evne til å gjennomføre visse prosedurale prosesser som må være på plass (Mortimer & Scott, 2003).

2.3.2 Lærerens bruk av kommunikasjonstilnærminger i klasserommet

Lærerens kommunikative tilnærming handler om hvordan og i hvilken grad læreren arbeider med, og bygger videre på, elevenes ulike perspektiver og forestillinger som kommer frem i undervisningen (dialogisk versus autoritativ samtale), samt i hvilken grad læreren samhandler med elevene (interaktiv versus ikke-interaktiv samtale). Dette illustreres i **Figur 2**.

	INTERAKTIV	IKKE-INTERAKTIV
DIALOGISK	A: Interaktiv/ dialogisk	B: Ikke-interaktiv/ dialogisk
AUTORITATIV	C: Interaktiv/ autoritativ	D: Ikke-interaktiv/ autoritativ

Figur 2: Ulike tilnærminger til klasseromsdialog, hentet fra Mortimer og Scott (2003, s. 35). Oversatt fra engelsk til norsk

Den dialogiske kommunikasjonstilnærmingen skiller seg fra den autoritative ved at læreren ønsker å få frem elevenes tanker og perspektiver om temaet uten at det trenger å være teoretisk forankret (Mortimer & Scott, 2003). Det er viktig å påpeke at kommunikasjonen som foregår i løpet av en økt eller periode sjeldent kan kategoriseres som utelukkende dialogiske eller autoritative; som regel vil de variere underveis i økten og perioden ut fra hvilke kunnskaper læreren er ute etter (Mortimer & Scott, 2003; Scott & Mortimer, 2005; Scott et al., 2006). Man

kan heller ikke kategorisere én enkeltstående ytring som verken dialogisk eller autoritativ, man må se på hva som preger kommunikasjonen som helhet (Scott et al., 2006). Kommunikasjonen som foregår i et klasserom kan kategoriseres som dialogisk eller autoritativ uavhengig av om det er dialog (interaktivt) eller monolog (ikke-interaktivt). I en interaktiv samtale er det åpent for at flere kan delta i samtalen, mens i en ikke-interaktiv samtale er det kun én person som snakker (Mortimer & Scott, 2003), som regel læreren (Scott et al., 2011).

2.3.2.1 Dialogisk og autoritativ tilnærming til klasseromsdialog

I den autoritative kommunikasjonstilnærmingen er det ofte kun forhåndsvalgte synspunkter som kommuniseres til elevene, og andre kontrasterende ideer og perspektiver utforskes ikke (Mortimer & Scott, 2003). Den autoritative/interaktive kommunikasjonstilnærmingen kjennetegnes av at læreren stiller spørsmål til elevene der læreren kun er ute etter ett svar (Mortimer & Scott, 2003; Scott et al., 2011). Spørsmålene kan være åpne og lukkede, men det er kun svar som stemmer overens med det læreren er ute etter som utdypes og bygges videre på. Læreren ignorerer eller omformulerer gjerne spørsmål og synspunkter som ikke samsvarer med undervisningens formål (Mortimer & Scott, 2003; Scott et al., 2006). I den autoritative/ikke-interaktive kommunikasjonstilnærmingen er elevene passive mottagere av kunnskapen læreren ønsker å formidle og det lite rom for samtale mellom lærer og elev og elever seg imellom (Mortimer & Scott, 2003; Scott et al., 2011).

I den dialogiske kommunikasjonstilnærmingen legges det i større grad opp til at flere ideer og perspektiver skal anerkjennes og utforskes i et felleskap. Når elevenes tanker og perspektiver skal deles i den dialogiske/interaktive kommunikasjonstilnærmingen har læreren ofte et nøytralt ståsted og alle bidrag anerkjennes uavhengig av om de er riktige eller gale. Lærerens oppgave blir å parafrasere det elevene har sagt eller å be elevene om å utdype utsagnene sine for å skape en bedre felles forståelse (Mortimer & Scott, 2003; Scott & Mortimer, 2005; Scott et al., 2006). I fellesskap skal klassen lytte til hverandres synspunkter og utforske disse videre (Scott et al., 2011). En samtale kan være ikke-interaktiv og dialogisk eksempelvis ved at læreren formidler de ulike perspektivene som er kommet frem i undervisningen. Her kan læreren trekke frem likheter og forskjeller mellom de ulike perspektivene som en slags oppsummering (Mortimer & Scott, 2003; Scott et al., 2006; Scott et al., 2011). En annen tilnærming er at læreren tar utgangspunkt i en idé som er kommet frem i undervisningen og bygger videre, utforsker og kobler denne idéen til det naturfaglige temaet øktene skal handle om (Mortimer & Scott, 2003). Elevene må ikke ha kunnskaper om temaet for at læreren skal kunne bruke den dialogiske kommunikasjonstilnærmingen, men kommunikasjonen i klasserommet vil

naturligvis se ulik ut avhengig av hvor i forståelsen og temaperioden elevene befinner seg (Scott et al., 2006).

2.3.2.2 Spennet mellom den dialogiske og den autoritative kommunikasjonstilnærmingen

Scott et al. (2006) fremhever at naturfaget er et autoritativt fag av natur ved at det forsøker å forklare verden på en strukturert og konkret måte. Av den grunn er elevene avhengige av læreren for å hjelpe og veilede dem faglig slik at de er bedre rustet til å diskutere temaet. Kunnskaper om temaet må nødvendigvis være på plass for at elevene skal kunne snakke om faget på en fruktbar måte. Dermed er det ikke nok at elevene utelukkende får diskutere og resonnerer om tankene og forståelsene sine hvis de ikke har visse kunnskaper i bunn. Med andre ord er det behov for både dialogiske og autoritative samtaler i naturfag for å bygge elevenes kunnskaper og gjøre læringen betydningsfull og relevant for dem (Scott et al., 2006).

2.3.3 Empirisk forskning om kommunikasjonstilnærminger

Mortimer og Scott (2003) så behovet for rammeverket da de gjennom analyse av klasserom fant ut at lærere ofte trodde de drev dialogisk/ interaktiv undervisning når de i realiteten drev autoritativ/ interaktiv undervisning, noe som også viste seg i Scott et al. (2006) sin studie. Det var ofte de samme elevene som svarte, og læreren brukte lite tid på å utvikle og utforske elevenes ideer og forestillinger. Dersom læreren stilte åpne spørsmål med en autoritativ tilnærming hendte det at lærer og elev snakket på en slik måte at elevenes innspill ikke ble fulgt opp av læreren, fordi elevene i slike tilfeller ikke ga det svaret læreren ønsket (Mortimer & Scott, 2003).

Den dialogiske tilnærmingen brukes ofte for å utforske koblingene som kan gjøres mellom elevenes hverdagsforestillinger og det naturfaglige temaet (Mortimer & Scott, 2003; Scott & Mortimer, 2005; Scott et al., 2006; Scott et al., 2011). Scott et al. (2011) fant i sin studie at denne tilnærmingen brukes i mindre grad etter hvert som elevenes kunnskapsbase etableres. Både Scott et al. (2006) og Scott et al. (2011) trekker frem at den dialogiske tilnærmingen kan brukes selv etter at elevene har fått mer kunnskap om temaet, dog på en annerledes måte enn tidligere. Dermed vil elevenes perspektiver i større grad være forankret i naturfaglig teori enn i personlige oppfatninger og hverdagskoblinger (Scott et al., 2011).

Mange lærere begrunner lite bruk av den dialogiske tilnærmingen i at de anser det å gi elevene en solid kunnskapsbase som viktigere enn å gi de muligheten til å dele, sammenlikne og diskutere ulike perspektiver opp mot hverandre. Videre trekkes også mangelen på tid frem som

en viktig grunn for hvorfor de ikke driver dialogisk undervisning (Scott et al., 2006). Scott et al. (2006) fremhever viktigheten av at den dialogiske kommunikasjonstilnærmingen benyttes når det naturfaglige temaet står i kontrast til elevenes hverdagsforestillinger. Dette begrunner de i at elevene vil kunne få en dypere forståelse og dermed øke læringsutbyttet dersom de får tid til å sammenlikne de ulike perspektivene.

2.4 Blooms taksonomitabell

Benjamin Samuel Bloom har utgitt en anerkjent modell, kalt Blooms taksonomi (Bloom, 1956), som ofte brukes for å støtte og veilede lærere i deres undervisning, vurdering av læringsmål, samt utvikling av læreplaner. Bloom var ikke forberedt på omfanget av bruken av taksonomien han lagde, og tok ikke de som skulle lese og bruke taksonomien med i betraktning da han lagde modellen (Forehand, 2010). Taksonomien ble revidert av Anderson og Krathwohl (2001) og er utvidet til en hierarkisk taksonomitabell (**Figur 3**) som strekker seg fra konkret til abstrakt både innen kognitiv-prosessdimensjonen og innen kunnskapsdimensjonen. Taksonomitabellen er gjort mer relevant både for de som lager læreplaner, og de som driver undervisning og bruker modellen i vurderingsarbeid (Forehand, 2010).

Anderson og Krathwohl (2001) hevder at tabellen kan hjelpe læreren å tenke gjennom hva elevene må være i stand til å kunne og gjøre for å nå målene for undervisningen, som igjen gjør læreren i bedre stand til å planlegge undervisning som bygger på elevenes kunnskaper. Taksonomitabellen har altså ikke som formål å fortelle lærere nøyaktig hva elevene skal lære, men den kan være til hjelp med å konkretisere målene og gjøre gjennomtenkte valg om hva som skal med i undervisningen og hva som skal utelukkes. På den måten kan lærerne i større grad sikre at flest mulig elever når de overordnede kompetansemålene som er satt for dem (Anderson & Krathwohl, 2001). Anderson og Krathwohl (2001) hevder at lærerens bruk av tabellen i større grad sikrer at elevene oppnår ønsket læring, og at det er nettopp denne læringen som vurderes av læreren.

		Konkret —————> Abstrakt					
		Kognitiv prosessdimensjonen					
Konkret ————— Abstrakt	Kunnskapsdimensjonen	(1) Huske	(2) Forstå	(3) Anvende	(4) Analysere	(5) Vurdere	(6) Skape
	A Faktuell kunnskap						
	B Konseptuell kunnskap						
	C Prosedural kunnskap						
	D Metakognitiv kunnskap						

Figur 3: Blooms taksonomitabell hentet fra Anderson og Krathwohl (2001, s. 28). Oversatt fra engelsk til norsk.

Taksonomitabellen visualiserer elevenes seks ulike kognitive prosessnivåer, med økende kompleksitet; (1) huske, (2) forstå, (3), anvende, (4), analysere, (5) vurdere, og (6) skape. Modellens hierarkiske struktur sier eksempelvis at elevene må kunne «huske» før de «forstår», eller «forstå» før de «anvender» (Forehand, 2010; Throndsen et al., 2009). I tillegg dekker taksonomitabellen en kunnskapsdimensjon, sammen med kognitiv-prosessnivåene. Kunnskapsdimensjonen inneholder fire former kunnskap: A. faktuell kunnskap, B. konseptuell kunnskap, C. prosedural kunnskap og D. metakognitiv kunnskap, som rangeres fra konkret (faktuell kunnskap) til abstrakt (metakognitiv kunnskap). Fagets egenart, lærerens forståelse av faget og hvilke kunnskaper læreren ønsker at elevene skal lære kan føre til at en av kunnskapsformene vil være mer fremtredende enn de andre. Likevel vil alle kunnskapsformene være til stede i alle fag, i en noe varierende grad (Anderson & Krathwohl, 2001).

Blooms taksonomitabell er ment som et verktøy for å sortere og kategorisere kompetansemål og læringsmål ut fra hvilke kognitive prosesser det krever av eleven og hvilken kunnskap de skal lære. Eksempelvis vil et læringsmål som plasseres innen ruten (1) huske og A. faktuell kunnskap være på et konkret kunnskapsnivå, og lavt kognitivt prosessnivå. Et læringsmål som plasseres innen (5) analysere og D. metakognitivt kunnskap er derimot på et mer abstrakt kunnskapsnivå, og et høyere kognitivt prosessnivå. Kunnskapsdimensjonen omtales videre i neste avsnitt.

2.4.1 Kunnskapsdimensjonen i Blooms taksonomitabell

Vi ser en overføringsverdi mellom Duschl (2003) sine konseptuelle og prosedurale domener og Anderson og Krathwohl (2001) sine konseptuelle og prosedurale kunnskaper, hvilket omtales videre i kapittel 3.3.1. Av den grunn går vi kun dypere inn i kunnskapsdimensjonen i Blooms taksonomitabell.

2.4.1.1 Faktuell kunnskap

Denne kunnskapsformen kjennetegnes av enkeltstående faktakunnskap om fagets terminologi eller spesifikke detaljer og elementer, som ikke nødvendigvis settes i sammenheng. Den faktuelle kunnskapen kan derfor sees på som fragmentert. Faktuell kunnskap innebærer altså konkrete begreper og symboler, samt viktige hendelser, personer og datoer og liknende, som er viktige for elevene å ha for å få kjennskap til faget og dets egenart (Anderson & Krathwohl, 2001). Anderson og Krathwohl (2001) påpeker at dette gjelder spesielt for naturfag som er et fag med mange fagspesifikke kunnskaper. Grunnet den store mengden faktuell kunnskap innad i fagene må læreren velge det de anser som den viktigste kunnskapen elevene skal lære seg, samt hvor presise elevene må være, og legge opp undervisningen etter det. Til tross for at den faktuelle kunnskapen anses som isolerte kunnskapselementer som krever svært liten grad av abstraksjon, er denne kunnskapen likevel av verdi da den må være på plass for å kunne snakke om faget (Anderson & Krathwohl, 2001).

2.4.1.2 Konseptuell kunnskap

Den konseptuelle kunnskapsformen står i kontrast til den faktuelle ved at eleven her viser kunnskaper om hvordan ulike fenomener er relatert til hverandre. Forskning viser dog at elevene sliter med å se sammenhengene mellom det de lærer i klasserommet og den kunnskapen de allerede sitter inne med, både innad i faget og på tvers av fag (Anderson & Krathwohl, 2001). Anderson og Krathwohl (2001) hevder også at elevene sjeldent får mulighet til å overføre kunnskapen de har lært i klasserommet til deres egne liv. Ved å undervise om konseptuell kunnskap legger lærerne opp til dybdelæring, nettopp ved at elevene skal bruke tidligere lært kunnskap både i faget og fra hverdagen (Anderson & Krathwohl, 2001). Anderson og Krathwohl (2001) hevder at ved å lage et tydelig skille mellom fragmentert (faktuell) kunnskap og mer sammenhengende (konseptuell) kunnskap, tilrettelegges det i større grad for dybdelæring til fordel for den rene faktuelle kunnskapen.

2.4.1.3 Prosedural kunnskap

Den prosedurale kunnskapen omtaler blant annet kunnskapene elevene har om hvordan å gjennomføre en aktivitet på en spesifikk måte der sluttresultatet er forhåndsbestemt. Dette resultatet er ofte basert på faktuell og konseptuell kunnskap. Prosedyrekunnskaper kan også vises seg i elevenes vurdering av hvor og når kunnskapene skal benyttes i problemløsningsoppgaver. Her er ikke selve resultatet målet, men heller prosessen for hvordan man kan arbeide seg fra A til B. Der elevenes prosedurale kunnskaper viser seg mest i form av fagets og temaenes spesifikke ferdigheter, algoritmer, teknikker og metoder, viser den

metakognitive kunnskapen seg ved at disse problemløsningsmetodene strekker seg på tvers av fag og temaer (Anderson & Krathwohl, 2001).

2.4.1.4 Metakognitiv kunnskap

Elevenes metakognitive kunnskaper inkluderer både kunnskapene elevene har om kognisjon generelt, egen kognisjon og egen kognitive prosess. Videre handler disse kunnskapene om elevenes bevissthet om sine egne styrker og svakheter i læringsprosessen, hvordan de lærer best og deres motivasjon for å lære. Elevenes motivasjon for å lære inkluderer både deres indre og ytre motivasjon, vurderingene de gjør for å avgjøre om en oppgave er verdt å bruke tid på, og selvbevissthet på om hva grunnen til manglende motivasjon kan skyldes. Videre omhandler denne kunnskapen elevenes evne til selvregulering i læringsprosessen som gjør elevene ansvarlige for egen læring. Inkludert i dette ligger elevenes strategiske kunnskaper om hvordan de tenker og hvordan de løser problemer, spesielt problemer der det ikke er en åpenbar løsningsmetode. Her er det viktig at elevene får erfaringer med når de skal bruke de ulike metodene de har lært og hvorfor akkurat den metoden er den mest hensiktsmessige (Anderson & Krathwohl, 2001).

2.5 Vurdering

I Opplæringslova Kapittel 3. «Individuell vurdering i grunnskolen og i videregående opplæring» står det at alle elever har rett til underveisvurdering, sluttvurdering og dokumentasjon av opplæringen. Formålet med vurderingen skal være å gi elevene et bilde av hvor deres kompetansenivå ligger, samt å fremme både læring og lærelyst (Opplæringslova, 1998). Vurderingen skal være basert i kompetansemålene i læreplanen for faget, samt i teksten «Om faget» (Opplæringslova, 1998). Underveisvurderingen skal integreres i opplæringen i faget og skal brukes både for å fremme elevenes læring og kompetanse, og for å tilpasse opplæringen (Kunnskapsdepartementet, 2019; Opplæringslova, 1998; Utdanningsdirektoratet, 2022d). Gjennom opplæringen skal læreren ha lagt til rette for at elevene får mulighet til å vise sin kompetanse gjennom flere og varierte vurderingsformer (Opplæringslova, 1998; Utdanningsdirektoratet, 2022c). Alle relevante vurderinger som er gjort underveis i opplæringen skal danne grunnlaget for standpunkt karakteren (Utdanningsdirektoratet, 2022c).

I læreplanen for naturfag er det gitt føringer for hvordan vurderingen i faget skal foregå (Kunnskapsdepartementet, 2019). Underveisvurdering omtales på alle trinn, mens standpunkt vurdering ikke kommer før fra og med 10. trinn. Et av kriteriene for våre informanter

var at de skulle undervise på ungdomsskole, og vi velger derfor å rette blikket mot føringene for underveis- og standpunktvurdering ved 10. trinn. I naturfag skal elevene få oppleve det å arbeide på en slik måte at svar og løsningsmetode ikke er gitt. Elev og lærer skal være i kontinuerlig dialog om hvor eleven er i sin læring, og hvordan de skal utvikle seg videre, og på den måte tilpasse opplæringen. I læreplanen står det at elevene viser og utvikler sin kompetanse i naturfag ved å benytte teori for å beskrive, forklare, utforske, argumentere, analysere og reflektere over naturfaglige fenomener og sammenhengene mellom disse. Elevene skal vurdere funn og resultater og reflektere over hvordan naturfaglig kunnskap blir til og utvikles. Karakteren skal være basert i elevenes viste kunnskaper og evne til å se sammenhenger, samt elevens praktiske og utforskende ferdigheter (Kunnskapsdepartementet, 2019).

2.5.1 Vurdering - et begrep med mange vinklinger

Ifølge Bennett (2011) var Bloom (1969) en av de første som anså det verdifullt å skille hovedfunksjonen summativ og formativ vurdering fra hverandre. Disse funksjonene er henholdsvis dokumentasjon av læring (summativ), og fremme og støtte læring (formativ). Dette skillet har senere blitt undersøkt ytterligere, og effekten av formativ vurdering ble bekreftet av Black og Wiliam (1998) sin metastudie.

I senere tid har begrepene vurdering av læring og vurdering for læring blitt introdusert, tilnærmet som synonymmer til henholdsvis summativ og formativ vurdering, med den hensikt å presisere formålet for vurderingen (Bennett, 2011; Wiliam, 2011). Bennett (2011) hevder det er en oversimplifisering å sette likhetstegn mellom begrepene da det er aspekter av vurdering av og for læring i både summativ og formativ vurdering. Nettopp ved å sette summativ vurdering som synonymt med vurdering av læring mister den summative vurdering sin funksjon som vurdering for å støtte elevenes læring. På den andre siden kan formativ vurdering fungere som vurdering *av* læring, ved at læreren kan dokumentere læringen gjennom fremkalling av elevens nåværende læringsnivå (Bennett, 2011). Videre i teksten bruker vi begrepene summativ og formativ vurdering.

2.5.2 Summativ og formativ vurdering

Den summative vurderingen har som hovedformål å dokumentere eller fortelle hva elevene har lært (Bennett, 2011; Black & Wiliam, 1998; Harlen, 2007). Formativ vurdering har derimot som hovedformål å støtte og fremme videre læring hos elevene (Black & Wiliam, 1998, 2009; Harlen, 2007; Wiliam, 2011; Wiliam & Thompson, 2008). Ifølge Black og Wiliam (2009, s. 9) kan en undervisning sees på som formativ når elevenes nåværende kunnskapsnivå brukes som

grunnlag for å tilpasse undervisningen på en slik måte at undervisningen blir bedre enn om læreren ikke hadde benyttet denne informasjonen. Det kan sies å være tre aktører i en formativ vurderingssituasjon; lærer, elev og medelever som sammen skal avgjøre hvor de er i læringen basert på evidens, og hvordan evidensen kan brukes for å fremme læring. I denne prosessen er det viktig at alle aktørene forstår hva som skal læres. Læreren må også kommunisere til elevene hvordan de kan utvikle kunnskapene sine, altså gi tilbakemeldinger. Tilbakemeldingene skal så brukes for å nå målet (Wiliam, 2011).

Wiliam (2011) referer til Ramaprasad (1983) som definerer tilbakemeldinger (*oversatt fra feedback*) som informasjon om mulige tiltak som skal til for å minske skillet mellom nåværende læringsnivå og læringsmålet. Gode tilbakemeldinger skal ikke bare fortelle eleven hva de kan og hva de må forbedre; de skal også fortelle hvordan de skal gjøre forbedringer for å komme til målet (Wiliam, 2011). Eleven og medelever må aktiveres i denne prosessen både som eier av egen læring, altså selvregulering, og som ressurser for hverandre. Ifølge Boekaerts (2007) er elevenes evne til selvregulerende læring styrt av både følelser, deres metakognitive evner, og oppgavens form og struktur. Hvordan elevene tolker og forstår oppgaven, hvilke domenespesifikke forkunnskaper de har, hvilke kognitive og metakognitive strategier de sitter inne med og deres motivasjon vil forme elevenes mentale bilde av oppgaven (Boekaerts, 2007). Elevenes evne til selvregulering vises når eleven står ovenfor to veiskiller: en «vekstvei» og en «velferdsvei». Vekstveien handler om å begi seg ut på læringsaktiviteten med en tro om mestring, mens velferdsveien handler om å velge oppgaver som minimerer risikoen for skuffelse og nederlag dersom eleven feiler (Boekaerts, 2007; Wiliam, 2011). Elever som befinner seg på vekstveien evner å bruke kognitive og metakognitive strategier ved å regulere sin tid, oppmerksomhet og energi i problemløsningsprosessen (Boekaerts, 2007). Ifølge Wiliam (2011) vil trinnvise mestringsmål gi større sannsynlighet for at elevene viser innsats og vilje i oppgaveløsingen, enn fastsatte overordnede prestasjonsmål. Veien til læringsmålet er altså preget av at flere aktører sammen forholder seg til læringsprosessen, der aktørenes oppfatning av prosessen er avgjørende for et optimalt læringsutbytte (Bennett, 2011; Boekaerts, 2007; Harlen, 2007; Wiliam, 2011).

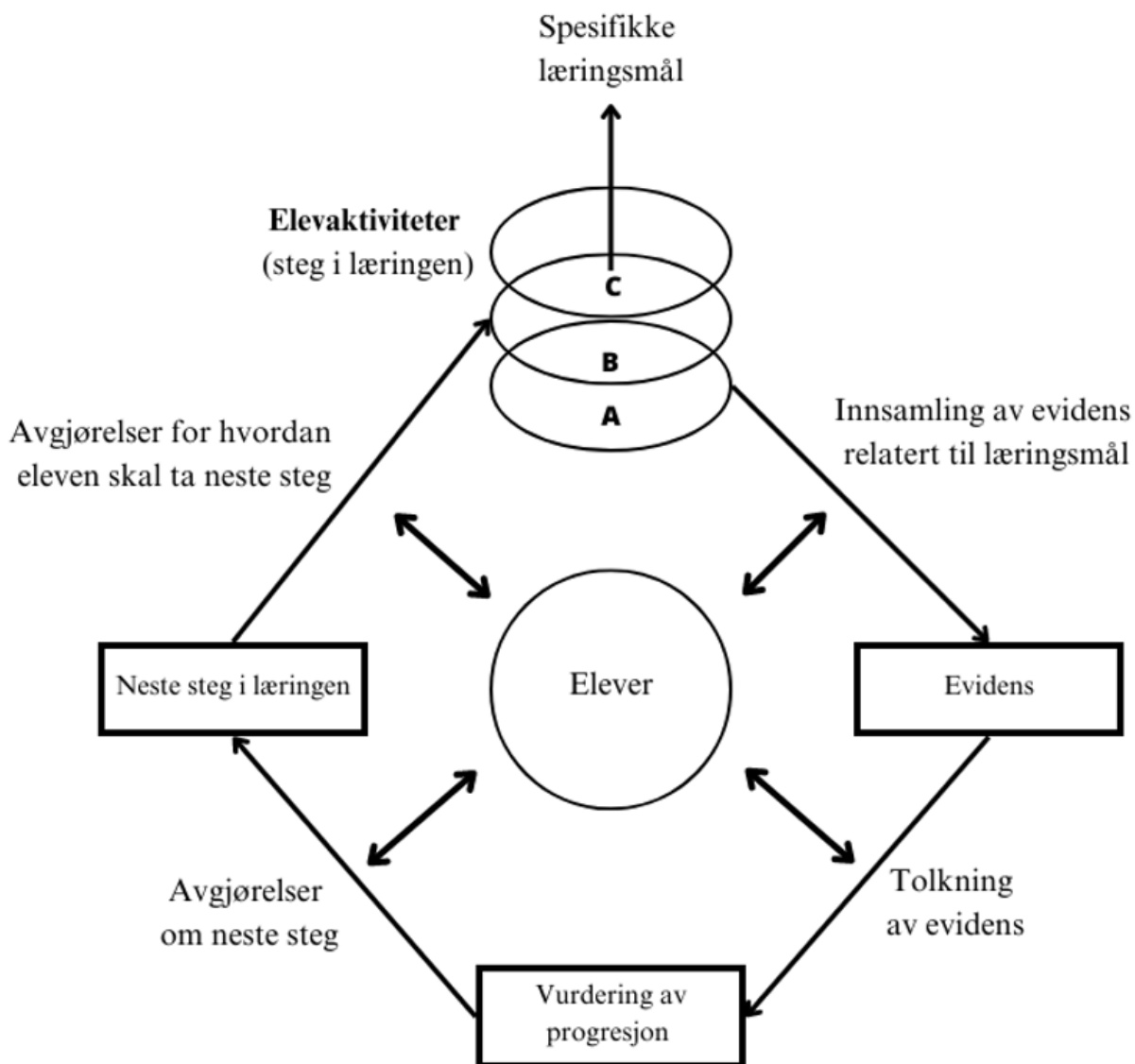
2.5.3 Helhetlig vurderingspraksis

For at vurderingssituasjonene skal reflektere en læringsorientert undervisningspraksis må man se på spenningsforholdet mellom summativ og formativ vurdering (Harlen, 2007). Harlen (2007) sier at den formative vurderingen åpner for muligheten for innsamling av evidens i selve

lærings situasjonene. Denne evidensen gir både et bilde av hva elevene har lært og hvor de er i læringen, og kan brukes for å støtte og fremme videre læring gjennom tilbakemeldinger og tilpasninger i undervisningen slik at elevene får en naturlig progresjon mot læringsmålet (Harlen, 2007; Wiliam, 2011). Læringsmålene inkluderer både kortsiktige mål for en eller flere timer og mer langsiktige mål som angår temaet som helhet. De langsiktige målene, som i denne konteksten er kompetansemål, handler om overordnede kunnskaper og ferdigheter som skal læres i løpet av perioden. Metodene for innsamling av evidens må planlegges og tolkes i lys av kompetansemålet (Harlen, 2007; Wiggins, 2005).

Baklengs planlegging er en metode for planlegging som har som mål å sørge for mest mulig effektiv læring hos elever. Ved å planlegge undervisning først gjennom å utforme læringsmål fra kompetansemål, og videre ved å finne hvordan læring av disse målene skal uttrykkes, oppnås og vurderes, mener Wiggins (2005) at man lettere kan sørge for at elevenes forståelse utvikles mot det man ønsker de skal lære. I denne prosessen må læreren tenke over hva slags evidens de ønsker at elevene skal dokumentere for å vise at de har forstått det aktuelle temaet, samt hvordan denne evidensen skal vurderes. Dermed retter lærerne i større grad et fokus mot hvordan elevene i hver time demonstrerer sin forståelse av temaet (Wiggins, 2005).

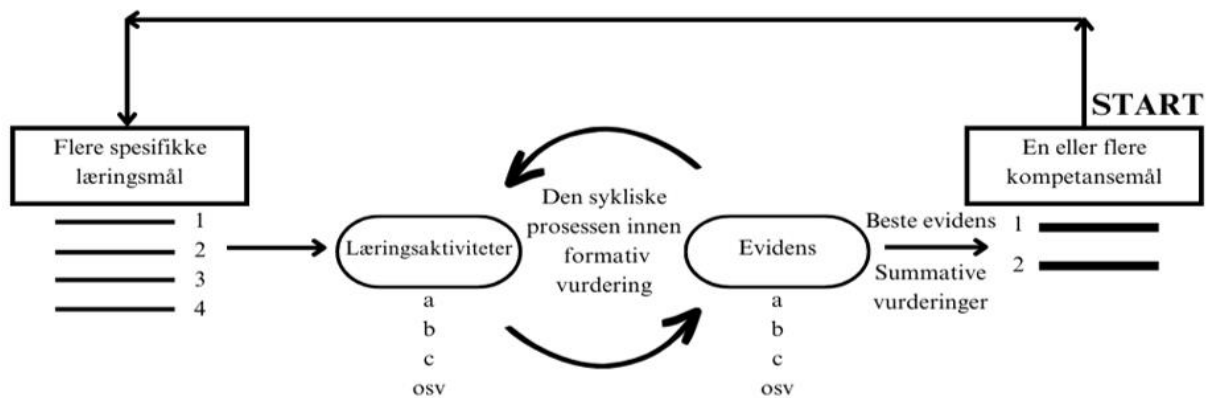
Harlen (2007) har visualisert den formative vurderingens sykliske natur i arbeid med læringsmål (**Figur 4**). Denne modellen viser hvordan prosessen går fra å samle evidens om elevenes læring, tolke evidensen, velge neste steg i læringsprosessen, samt avgjøre hvordan elevene skal gjennomføre dette steget (Harlen, 2007). Stegene skal være basert på elevens nåværende kunnskaps- og ferdighetsnivå (Harlen, 2007; Wiggins, 2005). Modellens struktur forteller hvordan formativ vurdering er en kontinuerlig og integral prosess mellom lærer og elev for å fremme læring og bygge evidens av læring (Harlen, 2007).



Figur 4: Den sykliske prosessen innen formativ vurdering. Hentet fra Harlen (2007, s. 119). Oversatt fra engelsk til norsk.

Figur 4 kan brukes sammen med **Figur 5** for å inkludere den summative vurderingsprosessen. **Figur 5** illustrerer hvordan man kan oppnå helhetlig vurdering gjennom evidens fra de formative og summative vurderingssituasjoner. Denne modellen er basert på en modell fra Harlen (2007), og er modifisert for å fange essensen av Wiggins (2005) sine prinsipper for planlegging av undervisning. Modellen visualiserer hvordan læringsmålene, som er brutt ned fra kompetansemålene, bestemmer læringsaktivitetene i undervisningen. Den sykliske strukturen i midten viser den tidligere omtalte formative prosessen i **Figur 4** og hvordan den fungerer i en større helhetlig kontekst. Den innsamlede evidensen er elevspesifikk og må tolkes opp mot felles kriterier for måloppnåelse, som igjen skal baseres i kompetansemålene. Avslutningsvis skal elevenes måloppnåelse rapporteres basert både i evidens fra læringsaktivitetene og formelle summative vurderingssituasjoner. Rapporteringen skal gi et

helhetlig bilde av alt eleven har lært i løpet av perioden (Harlen, 2007). Harlen (2007) poengterer at den summative vurderingen kan gi innsyn i de faglige konseptuelle kunnskapene, men også generelle ferdigheter innen utforskning, som problemløsning, kreativitet og kritisk tenkning.



Figur 5: Helhetlig vurdering basert i evidens fra formativ og summativ vurdering. Tilpasset fra Harlen (2007, s. 128). Oversatt fra engelsk til norsk.

2.5.4 Empirisk forskning om vurdering av utforskende arbeidsmåter

Duschl (2003) uttrykker viktigheten av at læreren fungerer som en tilrettelegger i utforskende arbeidsmåter og lærer elevene hvordan å samle og vurdere bevis, lage forklaringer basert på bevisene og kommunisere forklaringene sine. Dermed åpnes det for muligheten for å diskutere hva som telles som tilstrekkelig bevis for å lage forklaringer, og om valgene som ble tatt underveis i prosessen var hensiktsmessige. Dette vil i sin tur videreutvikle elevenes naturfaglige kunnskaper (Duschl, 2003). Duschl (2003) hevder det er viktig at det er nettopp disse ferdighetene som vurderes når man driver med utforskende arbeidsmåter. Læreren bør også la elevene ta en aktiv del i vurdering av egne ferdigheter. Det er altså selve prosessen i de utforskende arbeidsmåtene som må vurderes, ikke det mulige produktet av det utforskende, og denne vurderingen må foregå innen alle domeneene, ikke bare én eller to av dem (Duschl, 2003).

Grob et al. (2017) refererer til forskning som sier at formative vurderingsmetoder kan brukes for å utvikle elevenes ferdigheter innen utforskende arbeidsmåter. Dette handler om å tydeliggjøre vurderingskriteriene, diagnostisere elevens kunnskapsnivå, gi eleven fremovermelding for hvordan de kan utvikle seg videre og til slutt fasilitere for selvregulert læring. Strukturerte, formelle former for formativ vurdering brukes dog i liten grad i undervisning om utforskende arbeidsmåter (Grob et al., 2017). Utvalget i Grob et al. (2017) sin studie omtaler blant annet flere faktorer som gjør det utfordrende å implementere formative

vurderingsmetoder i deres undervisningspraksis om utforskende arbeidsmåter. Blant hindringene deres utvalg trakk frem er at elevene ikke alltid forstår tilbakemeldingen de får fra læreren og at de sjeldent klarer å overføre tilbakemeldingene de får til andre liknende situasjoner. I tillegg opplevde deres lærere at formative vurderinger hindrer åpenheten og friheten som ligger i utforskende arbeidsmåter til tross for at en formativ vurdering er friere enn en summativ.

I Grangeat et al. (2021) sin studie fokuserer de på hvilke vurderingsformer man kan bruke i utforskende klasserom for å utvikle og forbedre elevenes ferdigheter innen utforskende arbeidsmåter. Siden arbeid med utforskende arbeidsmåter krever mange ulike kunnskaper og ferdigheter, krever det også flere ulike måter å vurdere det på. Det å bryte ned disse kunnskapene og ferdighetene til mindre, mer håndfaste biter kan virke mot sin hensikt nettopp fordi elevene viser sin kompetanse innen utforskende arbeidsmåter når de bruker flere og komplekse fremgangsmåter. Informasjonen om elevenes kompetanse kan dermed samles i undervisningen med utforskende arbeidsmåter, og brukes i vurderingen av dem (Grangeat et al., 2021). Grangeat et al. (2021) hevder det kan være vanskelig for lærerne å skape en sammenheng mellom formålet med undervisningen, undervisningsmetoden og vurderingen når man arbeider med utforskende arbeidsmåter. Vurderingene må finne sted ved flere anledninger i temaperioden, og må hva som vurderes og hvordan det vurderes må variere (Grangeat et al., 2021). Grangeat et al. (2021) viser til forskning som har funnet at det er vanskelig for lærere å finne relevante vurderingsformer til arbeid med utforskende arbeidsmåter. Dette begrunnes i at det kan være lett å vurdere spesifikke kunnskaper og ferdigheter som å kunne navngi grunnstoffer eller bruke en gassbrenner riktig, mens det er vanskeligere å vurdere elevenes forståelse av konseptuelle ideer og evne til å se sammenhenger mellom flere ideer. Det er dermed et behov for å koordinere formativ og summativ vurdering og tilpasse undervisningen på en slik måte at elevene vurderes i det de lærer (Grangeat et al., 2021).

3. Metode

Vår studie har som hensikt å gå i dybden av tre læreres forståelse av utforskende arbeidsmåter, samt deres refleksjoner om hva elevene kan lære gjennom å arbeide utforskende, og hvordan denne læringen vurderes. Dette ble undersøkt gjennom semistrukturerte intervjuer av lærerne (Kvale & Brinkmann, 2015). I tillegg ønsket vi å høre hvordan lærerne samtaler med elevene og på hvilke måter disse samtalen tas med i vurderingsarbeidet, som ble undersøkt gjennom ikke-deltagende strukturert observasjon (Fangen, 2010). Lærerne ble valgt ut gjennom kriteriebasert utvelgelse (Johannesen et al., 2010). De innsamlede dataene ble analysert hovedsakelig deduktivt ved bruk av Hsieh og Shannon (2005) sin metode for innholdsanalyse. Studien ble meldt inn og godkjent av Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør (Sikt) i forkant av at datainnsamlingen fant sted.

I dette kapittelet redegjør vi for bruk av den kvalitative metode med intervju og observasjon som datainnsamlingsmetoder. Først presenteres begrunnelsen for valg av casestudie, utvelgelsesprosessen og beskrivelse av utvalget. Deretter omtales datainnsamlingen, utvikling av intervjuguide og observasjonsskjema og en beskrivelse av transkriberingsprosessen. Avslutningsvis omtales analyseverktøyet som er brukt og studiens kvalitetsvurderinger og etiske betraktninger.

3.1 Kvalitativ metode

Denne studien går i dybden av hvordan tre ulike lærere vurderer elevenes læring i arbeid med utforskende arbeidsmåter. Vi ønsket å se på lærernes tanker og refleksjoner om hva elevene kan lære gjennom utforskende arbeidsmåter og hvordan denne læringen vurderes, samt hvordan våre lærere varierer kommunikasjonen i klasserommet når det arbeides utforskende. Forskningsspørsmålene våre er, som henvist i innledningen:

- 1) Hvordan forstår et utvalg lærere på ungdomstrinnet begrepet utforskende arbeidsmåter?
- 2) Hvilke kunnskaper og ferdigheter uttrykker lærerne at elever kan lære ved å arbeide utforskende?
- 3) Hvilke av disse kunnskapene og ferdighetene vektlegger lærerne i den summative vurderingen av elevene?
- 4) Hvordan varierer lærerne kommunikasjonen i klasserommet i arbeid med utforskende arbeidsmåter ut fra hvilke kunnskaper og ferdigheter de ønsker elevene skal lære?

Casestudier gjennomføres ofte gjennom få enheter over en gitt periode gjennom et detaljert og omfattende datamateriale, som regel kvalitativt (Johannesen et al., 2010). Vår casestudie er definert ut fra våre læreres klasser og klasserommet undervisningen foregikk i. Den kvalitative metoden er godt egnet når man ønsker å gå i dybden av tankene og opplevelsene til informantene (Dalland, 2017; Johannesen et al., 2010; Thagaard, 2018). Basert på denne definisjonen, temaet for oppgaven, og formuleringene av forskningsspørsmålene valgte vi en casestudie med intervju som primærkilde og observasjon som sekundærkilde.

Formålet med en casestudie er å gi et innblikk i komplekse situasjoner og hvordan disse henger sammen ved å gå i dybden av dem (Cohen et al., 2018). Vår studie kvalifiseres som en casestudie da vi ønsket å gå i dybden av hvordan et utvalg lærere arbeider med utforskende arbeidsmåter, deres tanker og perspektiver om hva elevene kan lære ved å arbeide utforskende og hvordan denne læringen vurderes. Fordelen med casestudier er at de kan fange hvordan en situasjon faktisk er gjennom tykke beskrivelser ((Geertz, 1973) der deltagerne selv kan gi detaljerte beskrivelser av sine egne opplevelser, tanker og refleksjoner (Cohen et al., 2018). Gjennom å bruke både intervju og observasjon fikk vi et bedre innblikk i lærerens valg i undervisningen, og tanker de hadde underveis og i etterkant, som er i tråd med Geertz (1973) sin definisjon av tykke beskrivelser. Cohen et al. (2018) fremhever at det i casestudier ikke kun er én virkelighet, men mange. Den virkeligheten som beskrives i denne studien er vår tolkning av det som har funnet sted.

3.1.1 Valg av lærere

I denne oppgaven er det blitt brukt kriteriebasert utvelgelse der man velger informanter som oppfyller et gitt sett med kriterier (Johannesen et al., 2010). Det ble gjort vurderinger i samarbeid med veileder på hvilke kriterier som burde ligge til grunn for valg av lærere til vårt forskningsprosjekt. Konklusjonen falt på lærere med lærerutdanning og formell kompetanse i naturfag som jobber på ungdomstrinnet for å få frem karakterperspektivet i vurderingen. Vi ønsket at alle lærerne skulle planlegge og gjennomføre sine utforskende undervisningsopplegg slik at vi kunne få et så realistisk bilde som mulig av deres utforskende undervisningspraksis. Vi benyttet oss av eget nettverk for å finne informanter som oppfylte våre kriterier. Denne utvelgelsen resulterte i tre lærere med sine respektive klasser. Alle lærerne er anonymiserte ved kun å omtale aldersgruppe, at de er gitt fiktive navn og kun omtales ved hunnkjønn uavhengig av faktisk kjønn.

3.1.1.1 Beskrivelse av utvalget

Nedenfor presenteres våre informanter (**Tabell 1**). Alle lærerne arbeider ved skoler i Oslo og omegn. Ingen av lærerne arbeider ved samme skole. Lærerne er navngitt alfabetisk etter hvilken rekkefølge observasjonene og intervjuene fant sted.

Tabell 1: Oversikt over informantene som deltok i studien

Lærer	Alders-gruppe	Utdanning	Studiepoeng i naturfag-relevante fag	Fartstid i yrket	Fartstid som naturfag-lærer	Undervisnings-trinn
Anne	30-årene	Allmennlærer med vekt på realfag. Spesialpedagogikk i tillegg.	60 studiepoeng	Åtte og et halvt år	Åtte og et halvt år	9.trinn
Bea	20-årene	Lektor med kjemi som hovedfag og naturfag og biologi som supplerende fag. Videreutdanning i matematikk.	Over 60 studiepoeng	Om lag tre år	Om lag tre år	10-trinn
Celine	30-årene	PPU innbakt i bachelor i idrett. Videreutdanning i naturfag og matematikk	60 studiepoeng	Seks og et halvt år	Seks og et halvt år	9. trinn

3.2 Data og datainnsamling

Datamaterialet for vår studie består av observasjonsnotater fra fire undervisningsøkter og transkripsjoner av intervjuer av våre tre lærere. Vi observerte først, og intervjuet lærerne i etterkant. I dette kapittelet beskrives gjennomføringen av datainnsamlingen gjennom bruk av semistrukturerte intervjuer og ikke-deltagende observasjon i detalj. Vi redegjør for utformingen av intervjuguide og observasjonsskjema, og transkripsjonsprosessen.

3.2.1 Intervju

Det kvalitative forskningsintervju har som hovedformål å fange opp informantens meninger, erfaringer og perspektiver for å skape en forståelse av temaet. For at intervjuet skal være av verdi er det viktig at det er etablert et tydelig formål slik at forforståelser og andre oppfatninger ikke reproduseres (Kvale & Brinkmann, 2015). Kvale og Brinkmann (2015) og Johannesen et al. (2010) fremhever viktigheten av å skape en relasjon og tillitsforhold til den som intervjues,

i vårt tilfelle lærerne. Dette gjorde vi gjennom innledningsvis å snakke om hverdagslige ting utenfor datainnsamlingens rammer for å bli bedre kjent med lærerne utenfor deres rolle som nettopp lærer. Under intervjuet forsøkte vi å opptre nøytralt ovenfor svarene, men samtidig uttrykke genuin interesse og respekt for lærernes svar. Vi valgte å gjennomføre intervjuene på lærernes respektive skoler slik at de skulle være i et miljø de selv oppfattet som trygt. Da vår studie har som mål å fange opp, og gå i dybden av, informantenes tanker, refleksjoner og synspunkter om hva elevene kan lære gjennom utforskende arbeidsmåter og hvordan denne læringen vurderes, egner det kvalitative forskningsintervju seg godt for vår studie.

Det finnes få forhåndsbestemte prosedyrer for nøyaktig hvordan et kvalitativt forskningsintervju skal foregå. Ved gode forberedelser gjennom valg av tema og temabasert intervjuguide, legger man imidlertid et grunnlag for å strukturere intervjuet og øke kvaliteten på kunnskapen som produseres (Kvale & Brinkmann, 2015). Vi valgte å gjøre nettopp dette, men var også åpne for å gå utenfor intervjuguiden og spille videre på lærerens utsagn. På den måten kan vi som forskere etterspørre utdypende kommentarer hos læreren, samt stille oppfølgingsspørsmål for å kunne gå i dybden av det de forteller. Av den grunn kan våre intervjuer kategoriseres som det Johannesen et al. (2010) og Kvale og Brinkmann (2015) omtaler som semistrukturerte forskningsintervju.

I forkant av intervjuprosessen ble det formulert en intervjuguide med utgangspunkt i forskningsspørsmålene, teori og observasjoner av lærernes undervisningsøkter (nærmere beskrevet i kapittel 4.1). Intervjuene varte i om lag én time og ble gjennomført samme dag som den observerte undervisningsøkten. Begge forskerne var til stede under alle intervjuene, der den ene hadde hovedansvar for å intervjuer, mens den andre observerte og noterte ned utdypende spørsmål som ble stilt i slutten av intervjuet. På den måten kunne den andre forskeren sørge for at alle spørsmålene i intervjuguiden ble redegjort for.

3.2.1.1 Intervjuguide

I utformingen av intervjuguiden lot vi oss inspirere av rådene til Kvale og Brinkmann (2015) og Johannesen et al. (2010). Lærerne fikk tilsendt et informasjonsskriv (Vedlegg 1: Informasjonsskriv) og samtykkeskjema (Vedlegg 2: Samtykkeskjema) i forkant av intervjuene. Intervjuguiden var delt i fem hoveddeler «Generell informasjon», «Utforskende arbeidsmåter», «Vurdering», «Utforskende arbeidsmåter og vurdering», og «Fra undervisningsøkten» (Vedlegg 3: Intervjuguide). Siste del av intervjuguiden, «Fra undervisningsøkten» (Vedlegg 4: Intervjuguide del 5), er basert på undervisningsøktene og er derfor ulik for hver lærer. Etter

undervisningen satte vi oss ned for å samkjøre notatene og finne momenter vi ønsket å trekke frem i del fem av intervjuguiden. Vi avsluttet intervjuet med å spørre læreren om det var noe de ønsket å tilføye slik at de skulle få muligheten til å komme med utdypinger. Vi forsøkte å stille åpne spørsmål i begynnelsen, for så å snevre inn mot mer spesifikke spørsmål, slik Johannesen et al. (2010) foreslår. Intervjuets åpne struktur ga oss muligheten til å stille oppfølgingsspørsmål og endre rekkefølgen på spørsmålene ut fra lærernes svar.

3.2.1.2 Transkripsjon

Å transkribere innebærer å gå fra en muntlig form til en skriftlig, der man mister informasjon som utfoldelsestempo, stemmeleie og kroppsspråk. Det finnes ikke én rett måte å transkribere på, og måten man transkriberer er avhengig av hva man undersøker (Kvale & Brinkmann, 2015). Det ble under intervjuet med lærerne tatt opp og lagret lyd med to mobiltelefoner ved bruk av Nettskjema-diktafon mobilapp der opptakene blir kryptert umiddelbart. Vi gjennomførte en test i forkant av intervjuene for å forsikre oss om at opptak og lagring fungerte, samt at lydkvalitet var god. Ved å benytte oss av lydopptak hadde vi i større grad mulighet til å konsentrere oss om flyten i intervjuet, og likevel få frem lærernes tanker og perspektiver ved å transkribere tilnærmet ordrett og inkludere pauser, trykk, latter, fyllord, tvilende svar og liknende. På den måten får vi i større grad frem lærernes faktiske mening bak ordene uten å meningsfortette utsagnene for å unngå at tolkningsalternativer går tapt i transkripsjonen.

Transkripsjonen ble gjennomført ved bruk av programmet F4transkript. Vi transkriberte tilnærmet halve lydopptaket hver uten overlapp. I forkant av transkripsjonene ble vi enige om hvordan transkripsjonene skulle skrives ned slik at vi kunne sikre at vi begge bruker samme skriveprosedyre, slik Kvale og Brinkmann (2015) anbefaler. I tillegg gjennomførte vi en pilottranskribering med et to minutters lydopptak og sammenliknet notatene for å forsikre oss om at transkripsjonene ville være tilnærmet like uavhengig av hvem som transkriberte.

3.2.2 Observasjon

Vi har valgt å bruke observasjon som en supplerende datainnsamlingsmetode da det gir direkte tilgang til det man ønsker å undersøke (Johannesen et al., 2010). Vi anså observasjon som en nødvendig datainnsamlingsmetode for å få et bedre bilde av lærerens bruk av utforskede arbeidsmåter i undervisning. På den måten kunne vi i etterkant av observasjonen stille utdypende spørsmål for å avklare lærernes bevisste og ubevisste valg i timen.

For å kunne gjennomføre observasjoner på en hensiktsmessig måte må forskeren i forkant av observasjonen blant annet ha bestemt seg for hva som skal observeres og hvordan observasjonen skal gjennomføres (Fangen, 2010; Gjørund & Huseby, 2017; Johannesen et al., 2010). Å observere undervisningen ga oss innblikk i hvilke typer kommunikasjoner som kan finne sted i undervisningen når lærerne underviser med bruk av utforskende arbeidsmåter. Vi hadde ingen krav til lærerne om hvilken form for utforskende arbeidsmåter vi ønsket å observere i undervisningen, men vi hadde poengtert ovenfor lærerne at vi kom til å se på deres samtaler med elevene. Det kan ha ført til at lærerne i større grad valgte å legge opp til dialog i sine timer. På starten av undervisningsøkten presenterte vi oss for elevene og fortalte at det var lærerens spørsmål og samtaler vi i hovedsak kom til å notere oss, ikke elevenes utsagn og spørsmål. To av øktene var introduksjonstimer, og én av øktene var om lag halvveis i temaperioden. Alle lærerne underviste i ulike temaer.

Vi valgte å gå inn i rollen som ikke-deltagende observatør (Fangen, 2010), men vi fulgte læreren for å kunne notere spørsmål som ble stilt til læringspar og mindre grupper også. Vi plasserte oss på hver vår side av klasserommet for å redusere forflytning og mulige forstyrrelser. Observasjonene ble notert fortløpende i observasjonsskjemaet (Vedlegg 5: Observasjonsskjema). Fangen (2010) poengterer at man ikke får direkte tilgang til deltagerens forklaring for deres handlinger gjennom en ikke-deltagende observatørrolle. Dette unngår vi nettopp ved at observasjonene og mulige tolkninger ble diskutert i det påfølgende intervjuet. Dermed får vi muligheten til å gå i dybden av lærerens bevisste og ubevisste handlinger i timen. Gjørund og Huseby (2017) fremhever flere ubevisste feilkilder som går igjen når man observerer som i stor grad kan reduseres ved å være bevisste på dem. Ved at vi er to stykker til stede under alle observasjonene åpner det for muligheten for at vi kan sammenlikne observasjonsnotatene våre og dermed i større grad sikre at observasjonene er mest mulig objektive.

3.2.2.1 Observasjonsskjema

Måten man velger å strukturere en observasjon på avhenger av hva som skal undersøkes og hvilke opplysninger man er ute etter (Fangen, 2010; Gjørund & Huseby, 2017). Vi så hovedsakelig på lærernes spørsmålsformuleringer og dialoger med elevene, men registrerte også type aktivitet, og lærerens og elevenes handlinger for å gi et mer detaljert bilde av undervisningen (Vedlegg 5: Observasjonsskjema). Vi forsøkte å vente med alle tolkninger til observasjonen var over for ikke å farge senere observasjoner, slik Gjørund og Huseby (2017)

fremhever som viktig. Ved å ha et observasjonsskjema å forholde oss til opplevde vi at det hjalp oss å holde fokus mot det vi faktisk ønsket å observere.

3.3 Analyse

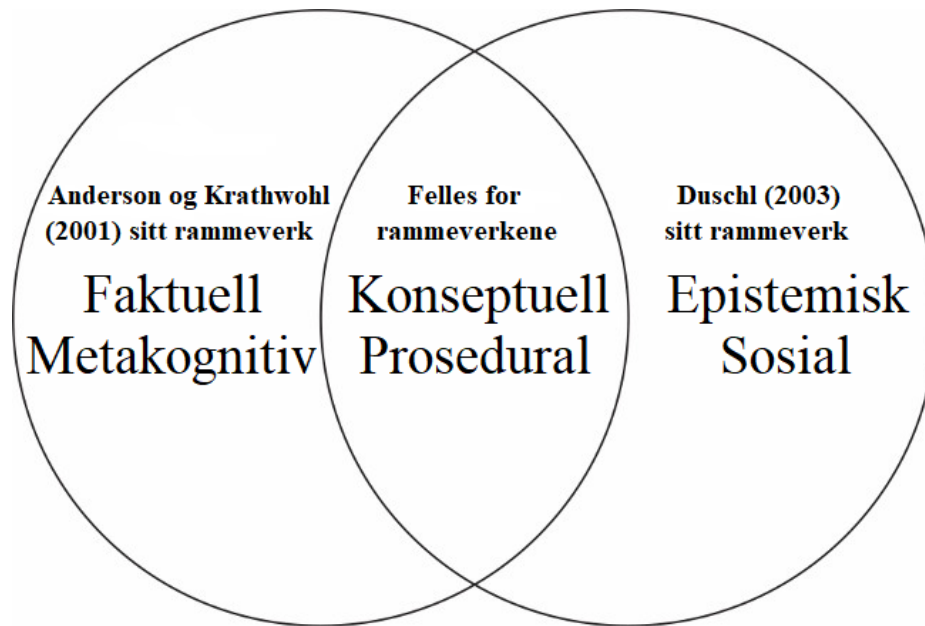
I dette kapittelet presenteres innholdsanalyse som analyseverktøy for våre transkriberte intervjuer. Videre beskrives kodeprosessen, og våre deduktive og induktive koder. Sitatene som er gjengitt i studien er valgt ut da de best representerer hovedbudskapet av våre funn. Vi har fjernet ord og begreper uten øvrig meningsinnhold, som for eksempel «liksom» og «ikke sant?», fra sitatene for å gjøre dem mer lettlesbare og for å hindre en uetisk fremstilling av lærerne (Kvale & Brinkmann, 2015).

3.3.1 Innholdsanalyse

For å svare på forskningsspørsmålene har vi valgt å benytte oss av Hsieh og Shannon (2005) sin innholdsanalyse der man blant annet tar utgangspunkt i eksisterende teori for å lage kategorier. Analysen er gjort med en hovedsakelig deduktiv tilnærming med utgangspunkt i Anderson og Krathwohl (2001), Duschl (2003) og Mortimer og Scott (2003) sine respektive rammeverk, samt annen teori om henholdsvis utforskende arbeidsmåter og vurdering. Underveis i kodeprosessen lagde vi nye, induktive koder der datamaterialet ikke passer inn i våre deduktive koder. Av den grunn kan vår analysemetode kalles abduktiv, slik Kvale og Brinkmann (2015) beskriver. Ved bruk av innholdsanalyse kan man dra ut mening fra tekstdata, og målet med en deduktiv innholdsanalyse er å utvide eller validere et eksisterende teoretisk område (Hsieh & Shannon, 2005).

Vi anså overføringsverdien fra kunnskapsdimensjonen i Blooms taksonomitabell (Anderson & Krathwohl, 2001) til de utforskende domenene (Duschl, 2003) som høyst relevant innen vurdering av utforskende arbeidsmåter. Domenenes brede dekningsgrad i kombinasjon med koblingene til kunnskapsdimensjonen i Blooms taksonomitabell ga gode grunner for at dette var en hensiktsmessig vinkling i analysen av vurdering i utforskende arbeidsmåter. Det er et stort overlapp mellom de konseptuelle og prosedurale kunnskapene i begge rammeverkene, illustrert i **Figur 6**, men de skiller seg fra hverandre på noen områder. Figuren er, i likhet Duschl (2003) sine domener ikke ordnet hierarkisk, men vi anerkjenner at metakognitive kunnskaper og ferdigheter kan være mer krevende å benytte enn de andre. Under vår deduktive analyse av transkripsjonene benyttet vi både Anderson og Krathwohl (2001) og Duschl (2003) sine definisjoner av det konseptuelle og prosedurale. Da både Anderson og Krathwohl (2001),

Duschl (2003, 2008) og Furtak et al. (2012) fremhever kunnskap som viktig i elevenes læring har vi valgt å omtale alle kodene som kunnskapsdomener.



Figur 6: Illustrasjon av overlappet mellom Anderson og Krathwohl (2001) og Duschl (2003) sine rammeverk.

I tillegg til overlappet mellom Anderson og Krathwohl (2001) og Duschl (2003) sine rammeverk så vi en overføringsverdi mellom disse og Mortimer og Scott (2003) sitt rammeverk for analyse av kommunikasjon i klasserommet. I det sistnevnte rammeverket analyseres dialogen ut fra hva slags kunnskaper læreren er ute etter, som er basert på undervisningens formål og innhold. Denne overføringsverdien støtter under vårt valg om å bruke Mortimer og Scott (2003) sitt rammeverk for å analysere kommunikasjonen i klasserommet ut fra hvilke kunnskaper og ferdigheter læreren er ute etter i utforskende undervisning, og hvordan disse kunnskapene og ferdighetene i senere tid skal vurderes.

De transkriberte intervjuene ble analysert ved hjelp av NVivo. Kodeprosessen var todelt. Vi analyserte alle transkripsjonene hver for oss, før vi sammenliknet kodingene. Der vi hadde ulike koder diskuterte vi koden og kom frem til en felles forståelse og kode for utsagnet. Videre presenteres kodene vi kom frem til i analysen (**Tabell 2**). De deduktive kodene presenteres først og følges så av de induktive kodene. Kodene presenteres alfabetisk i **Tabell 2** og **Tabell 3**.

Tabell 2: Deduktive og induktive koder basert i Anderson og Krathwohl (2001), Duschl (2003) og Mortimer og Scott (2003) sine rammeverk og datamaterialet

Kategori	Hovedkode	Eventuell underkode
Kunnskapsdomener	Det epistemiske kunnskapsdomenet	
	Det faktuelle kunnskapsdomenet	
	Det konseptuelle kunnskapsdomenet	
	Det metakognitive kunnskapsdomenet	
	Det prosedurale kunnskapsdomenet	
	Det sosiale kunnskapsdomenet	
Kommunikasjons-tilnærminger	Autoritativ tilnærming	Elever individuelt
		Helklasse
	Dialogisk tilnærming	Elever individuelt
		Helklasse
Utforskende arbeidsmåter	Lærerens tanker om elevers tanker om utforskende arbeidsmåter	
	Praktisk arbeid vs. Utforskende arbeidsmåter	
	Utforskende arbeidsmåters plass i naturfag	
Vurdering	Baklengs planlegging	
	Formativ vurdering	Diagnostisering av læring
		Skyggeregnskap
		Tilbakemeldinger og fremovermeldinger
		Uformelle formative vurderinger
	Skolenes generelle vurderingspraksis	
	Summativ vurdering	Formelle summative vurderingssituasjoner
		Karakterer
Tilbakemeldinger og fremovermeldinger		

Lærerens undervisningspraksis	Elevenes muntlige aktivitet	
	Ressurser og begrensninger	
	Tilpasninger for elevene	

For å kunne få med konteksten til transkripsjonene har vi ved noen tilfeller valgt å dobbeltkode lærernes utsagn. Eksempelvis er utsagnet «Denne timen var det en liten smakebit med viktige begreper så de har de på plass slik at de kan ta de med seg og har de litt i bakhodet i videre arbeid» (Lærer Bea) kodet under både faktisk kunnskap og konseptuell kunnskap. Her forteller Bea at hun anser det som viktig at elevene har visse begreper (faktuell kunnskap) på plass for videre kunnskapsbygging (konseptuell kunnskap). Vi har i slike tilfeller valgt å kode hele ytringen under begge kodene heller enn å dele setningen i to.

3.3.2 Deduktive koder

Under presenteres våre deduktive koder. Blooms taksonomitabell (Anderson & Krathwohl, 2001) og de utforskende domeneene (Duschl, 2003) presenteres sammen siden vi har valgt å slå sammen rammeverkene (**Tabell 3**). Derrest presenteres våre deduktive koder innen tilnærminger til klasseromsdialoger (**Tabell 4**).

Tabell 3: Deduktive koder: Blooms taksonomitabell og de utforskende kunnskapsdomeneene

Kode	Beskrivelse	Eksempel
Det epistemiske kunnskapsdomenet	Hvordan naturfaglig kunnskap blir til, evaluering av gyldigheten til ny kunnskap, kildekritikk, tolke og vurdere data. Gir innsyn i forskningsprosessen.	«Alt de tester på labben er jo funn selv om det ikke har skjedd noe som helst. Jeg vil at de skal kunne se at det også er funn.» (Lærer Anne)
Det faktuelle kunnskapsdomenet	Fragmentert kunnskap om enkeltelementer (begreper, viktige hendelser) som ofte må være på plass for å forstå faget.	«Ofte så går det på forståelse av begreper; å kunne bruke begrepene riktig og ikke bli misforstått» (Lærer Celine)
Det konseptuelle kunnskapsdomenet	Tverrtematisk forståelse, dybdelæring, se sammenhenger og flere synspunkter, generalisering. Kunnskapen er også basert på tidligere lærte kunnskaper.	«Det handler om hvordan man kobler resultatene sine til det de har lært om fra før av teori» (Lærer Bea)

Det metakognitive kunnskapsdomenet	Elevers kunnskaper om egen og andres kognisjon, egen motivasjon, styrker og svakheter ved egen læring, selvregulering og valg av hensiktsmessige metoder (på tvers av fag og temaer).	«Hvis de finner noen metoder for hvordan de kan finne ut av ting selv, så kan de jo lære hva som helst» (Lærer Anne)
Det prosedurale kunnskapsdomenet	Kunne følge en steg-for-steg-oppskrift og samle data, men kan ikke generere kunnskap fra dataene. Har kunnskaper om når ulike prosedyrer skal brukes basert på tidligere erfaringer, brukes i problemløsning, er fagspesifikk.	«Det er viktig at de lærer seg noen ulike teknikker for å løse et problem» (Lærer Bea)
Det sosiale kunnskapsdomenet	Elevers evne til samarbeid, felles resonnering og motta konstruktive tilbakemeldinger. Handler om hvordan naturfaglig kunnskap kommuniseres, forklares, reflekteres over, representeres, argumenteres og debatteres. Synliggjør elevenes kunnskaper.	«Det er jo viktig at de klarer å stille gode spørsmål, klarer å samarbeide med flere personlighetstyper og komme med gode forslag og forklaringer til hverandre» (Lærer Bea)

Tabell 4: Deduktive koder: ulike kommunikasjonstilnæringer

Kode	Beskrivelse	Eksempel
Autoritativ samtale	Samtaler der læreren er ute etter spesifikk kunnskap eller informasjon fra eleven. Læreren vet svaret og kun svar som er produktive for innholdet benyttes.	«'Hva er det dere har funnet ut av da?' Og hvis de ikke svarer spør jeg en gang til de skjønner at 'Nei, den er nøytral', 'Ja'» (Lærer Anne)
Dialogisk samtale	Samtaler der tankedeling, perspektiver og synspunkter fremheves og sammenliknes med hverandre. Det krever en viss form for grunnkunnskaper i bunn for å ha produktive dialogiske samtaler.	«Jeg kan stille spørsmål som 'Hvorfor kan det være sånn?' sånn at elevene kan komme med et svar som ikke nødvendigvis er 'Sånn er det'» (Lærer Anne)

3.3.3 Induktive koder

I dette kapitlet presenteres våre induktive koder. De induktive kodene er ordnet i følgende kategorier: Utforskende arbeidsmåter, vurdering og lærerens undervisningspraksis, med deres tilhørende koder og eventuelle underkoder.

3.3.3.1 Utforskende arbeidsmåter

Ytringer som er kodet inn i denne kategorien handler blant annet om hvordan lærerne opplever deres elever motivasjon for å arbeide utforskende. Da vi ikke har snakket med elevene utenom tilfeldig prat har vi valgt å presisere at dette er lærerens inntrykk av hva elevene tenker. Det foreligger en mulighet for at elevene vil si seg uenige i hva som har kommet frem i intervjuene. Denne kategorien inneholder også lærerens tanker om forholdet mellom praktisk arbeid og utforskende arbeidsmåter for å få bedre innsyn i lærernes forståelse av hva det innebærer å arbeide utforskende. I tillegg ønsket vi å se på lærernes tanker om utforskende arbeidsmåters plass i naturfag da dette er noe som i større grad har kommet frem med den nye læreplanen.

3.3.3.2 Lærernes vurderingspraksis

For å sette lærernes vurderingspraksis i perspektiv spurte vi om hvordan den generelle vurderingspraksisen ved lærernes skoler er. Dermed kan vi skape et sammenlikningsgrunnlag ut over hva lærerne forteller de anser som det mest hensiktsmessige innen formative og summative vurderinger. Da store deler av datasettet vårt omhandlet nettopp formative og summative vurderinger har vi valgt å legge til underkategorier, både for å kunne strukturere datasettet vårt på en mer hensiktsmessig måte, og for lettere å kunne se mønstre i lærernes ytringer. Koden «Baklengs planlegging» handler om lærernes syn på viktigheten av å planlegge undervisningen ut fra hva elevene skal lære og hvordan læringen skal vurderes.

3.3.3.3 Lærernes undervisningspraksis

Ytringer som er kodet i denne kategorien kunne i enkelte tilfeller også vært inkludert i enten utforskende arbeidsmåter eller vurdering. Vi har likevel valgt å kode det inn i mer generelle koder da lærerne ikke sier det gjelder spesifikt for hverken utforskende arbeidsmåter eller vurdering. Her inngår blant annet tilpasninger lærerne gjør for å bedre elevenes læringsutbytte, hvordan ulike ressurser og begrensinger påvirker undervisningspraksisen deres og viktigheten av elevenes muntlige aktivitet i timene. Der lærerne omtaler hva elevene kan lære ved å være muntlig aktive og lytte til hverandre har det i stor grad blitt kodet inn i de deduktive kodene.

3.4 Kvalitetsvurderinger

I dette kapitlet legger vi frem vurderingene som er gjort i vår studie som sikrer kvaliteten i forskningen. Vi tar utgangspunkt i fire troverdighetskategorier: kredibilitet, overførbarhet, pålitelighet og bekreftbarhet (Guba & Lincoln, 1994), og beskriver hvordan vår studie har forsøkt å sikre kvaliteten gjennom disse. Deretter legger vi frem de etiske vurderingene som ligger til grunn i studien.

3.4.1 Fire troverdighetskategorier

Målene for kvalitetsvurdering innen kvantitative studier er, ifølge Bryman (2015), ikke direkte overførbart til kvalitative studier. Det er uenighet blant forskere om hvilke mål som skal gjelde for kvalitative studier (Bryman, 2015). For vår studie har vi valgt å følge Guba og Lincoln (1994) sine fire troverdighetskategorier for kvalitetssikring av forskningsstudier.

3.4.1.1 Kredibilitet

Kredibilitet handler om i hvilken grad funnene i studien samsvarer med virkeligheten (Bryman, 2015). Vi har arbeidet for å oppnå høy grad av kredibilitet gjennom flere typer triangulering på ulike stadier i studien. Cohen et al. (2018) lister opp flere trianguleringsmetoder som vår forskning befinner seg under, spesielt metodisk triangulering, etterforskertriangulering og analytikertriangulering. Disse trianguleringsteknikkene sørger for at vi kan eliminere feilkilder som gir en usann fremstilling av konteksten vi utførte vår studie i (Cohen et al., 2018). Vi oppnår metodisk triangulering ved at vi benytter flere metoder for datainnsamling i samme case, og ved å bruke disse metodene på tvers av casene. Kredibiliteten styrkes også av etterforskertriangulering, altså det faktum at vi er to stykker som samler data. Dermed kan dataene kryssjekkes slik at hendelsene fremstilles nærmest mulig virkeligheten. Vi har bevisst inntatt de samme rollene i hvert intervju (samme intervjuer), både for at dataene ikke skal påvirkes av ulike intervjustrategier og for at vi skal kunne revidere eget arbeid etter intervjuet. Vi forsøkte å utnytte at vi er to stykker på alle stadier i forskningsprosjektet, både da vi samlet data, transkriberte og da vi analyserte for å styrke studiens kredibilitet. Måten vi gjennomførte analyseprosessen på ga oss muligheten til å styrke funn som samsvarte mellom oss, samt enes om funn som var forskjellige, noe som taler for høy grad av kredibilitet gjennom analytikertriangulering.

3.4.1.2 Overførbarhet

Det er utfordrende å generalisere kvalitative studier på samme måte som kvantitative studier, men man kan legge frem konteksten på en slik måte at andre kan bedømme om det er

overførbart til andre kontekster (Bryman, 2015; Guba & Lincoln, 1994). Geertz (1973) kaller disse beskrivelsene for «tykke beskrivelser», som handler om å beskrive en situasjon ut fra konteksten den oppstår i. Ved at vi bruker både intervju og observasjon gir vi lærerne muligheten til å tillegge mening bak våre observasjoner av lærernes handlinger. Gjennom vår presentasjon av resultatene mener vi at leseren selv kan vurdere om vår tolkning av lærernes ytringer, og koding inn i våre deduktive koder, er gyldige.

3.4.1.3 Pålitelighet

Pålitelighet handler om hvorvidt forskningen som blir gjort er mulig å replisere, og om forskerne som deltar i studien kan enes om datamaterialet (Bryman, 2015). Ifølge Guba og Lincoln (1994), gjengitt i Bryman (2015), kan replikasjon oppnås ved at man, gjennom gode forklaringer og beskrivelser, gir andre forskere muligheten til å sette seg inn i den samme sosiale rollen som den originale forskeren. Vi har oppnådd dette ved at vi begrunner og forklarer alle valg som er gjort i forskningsprosessen, gjør dokumenter som observasjonsskjema og intervjuguide tilgjengelig for leseren og beskriver i detalj hvilke funn vi har fått i studien. Der vi har vært uenige i tolkningen av lærernes utsagn har vi sammenliknet og diskutert for å komme til enighet i tolkningene, noe som igjen styrker studiens pålitelighet i tillegg til kredibiliteten.

3.4.1.4 Bekreftbarhet

Bekreftbarhet handler om forskningens objektivitet. Det er viktig for studiens troverdighet at vi prøver å unngå alle fallgruver som stammer fra vår subjektivitet, slik Bryman (2015) og Johannesen et al. (2010) skriver. Vi oppnår dette ved å være transparente i, og selvkritiske til, vår egen forskningsprosess, blant annet ved å legge frem faktorer som kan ha påvirket forskningsprosessen og tolkning av data, samt vurdere om dataene og tolkningene kan forankres i teori, som er i tråd med Johannesen et al. (2010) sine anbefalinger. Disse faktorene inkluderer våre tidligere erfaringer, og mulige forutinntatte meninger og oppfatninger vi har, som kan betegnes som forskerens subjektivitet i studien.

Vi håndterer forskersubjektivitet på ulike måter, blant annet ved å legge frem hvordan vi har brukt egne erfaringer og kompetanse til å drive frem hensikten og forskningsspørsmålene for studien. Det foreligger liten tvil om at vi har blitt, enten bevisst eller ubevisst, påvirket av våre teoretiske forkunnskaper og antagelser. Vi har både gjennom datainnsamlingen og analysen forsøkt å være objektive på tross av dette. Et bredt teoretisk grunnlag kan minimere ubevisst påvirkning av egne forkunnskaper (Bryman, 2015; Johannesen et al., 2010). Siden masteroppgavens hensikt baserer seg i personlige erfaringer fra utdanning og arbeid, og

forskningsspørsmålene er utformet på grunnlag av hensikten, mener vi at vi har minimert forskersubjektivitet ved å fordype oss i teorien som omhandler temaet i etterkant av utformingen av forskningsspørsmålene. Dette har gitt oss en teoretisk tyngde som datainnsamlingen og analysen blir preget av, fremfor personlige forutsetninger. Vi er bevisste på at vi som forskere kan være utsatt for et bekreftelsesbias, hvor man legger merke til momenter i dataene som bekrefter en påstand eller oppfatning man har, for eksempel forskningsspørsmålene (Cohen et al., 2018; Gjøsund & Huseby, 2017). Metoden vår innen intervju og observasjon taler for at vi har forsøkt å unngå dette, både ved å starte intervjuene med hovedsakelig åpne spørsmål, og ved at observasjonsskjemaet skiller på observasjoner og tolkninger.

3.5 Etske betraktninger

Vi har i studien tatt hensyn til de forskningsetiske retningslinjene den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH) har vedtatt (Christoffersen & Johannesen, 2012). Vi har også fulgt Kvale og Brinkmann (2015) sine etiske retningslinjer når et kvalitativt forskningsintervju skal gjennomføres. Christoffersen og Johannesen (2012) og Kvale og Brinkmann (2015) sine retningslinjer omhandler informert samtykke, konfidensialitet og hensyn til mulige konsekvenser. Disse etiske retningslinjene, samt våre lovpålagte plikter, ble forsøkt overholdt på alle stadier i gjennomføringen av studien. I dette delkapittelet skal vi redegjøre for hensynene vi har tatt når det kommer til forskningsetisk praksis.

3.5.1 Informert samtykke

Informanten har rett til selvbestemmelse og autonomi i sin deltakelse i forskningsprosjektet (Christoffersen & Johannesen, 2012). Vi har gjennom hele studien vært åpne med våre lærere om at deres deltagelse er frivillig. Lærerne ble informert fra start at hvis de takker ja til å være med på studien, så kan de når som helst, uten begrunnelse, kreve innsyn i oppgaven, endre eller slette data, eller trekke seg fra studien uten videre konsekvens. I forkant av intervjuene og observasjonene ble lærerne informert om hensikten med studien, hva vi skal undersøke, hva intervjuet ville innebære og hvilke personidentifiserende opplysninger vi ønsket innsyn i (Vedlegg 2: Samtykkeskjema).

3.5.2 Konfidensialitet og risikoanalyse

Forskere er pliktige å respektere informantens privatliv (Christoffersen & Johannesen, 2012). I vår studie stiller vi kun personidentifiserende spørsmål om aldersgruppe, utdanning og stillingskode. I tillegg er det gjort risikoanalyser av håndtering av data, slik at konsekvensene for deltagerne minimeres ved eventuelle uhell (Vedlegg 6: Risikoanalyse). Lydopptak fra intervjuene ble kryptert umiddelbart ved bruk av Nettskjema-diktafon mobilapp, som også minimerer risikoen for at dataene havner i feil hender. Lærerne fikk egne pseudonymer, etter hvor i rekkefølgen de kom i datainnsamlingsprosessen og alt som kan betegnes som personidentifiserende opplysninger ble anonymisert i transkriberingsprosessen. Ved avslutningen av forskningsprosjektet ble lydopptakene slettet for godt.

3.5.3 Sikt

Studien ble meldt inn og godkjent av Sikt (Vedlegg 7: Godkjenning fra Sikt) i forkant av datainnsamlingen. Lærerne som deltok i studien, skrev under på en samtykkeerklæring som beskriver studien og dets formål (Vedlegg 2: Samtykkeskjema) før intervjuet startet. Vi ba lærerne informere de foresatte om vår tilstedeværelse på observasjonsdagen, men siden elever ikke er analyseenhet for studien er det ifølge Sikt ikke nødvendig med aktivt samtykke om elevenes tilstedeværelse under observasjonene fra deres foresatte.

4. Resultater

Målet med denne studien er å undersøke hvordan et utvalg lærere omtaler elevers læring i arbeid med utforskende arbeidsmåter, og hvilke aspekter ved læringen som trekkes frem i vurderingen av elevene. I dette kapittelet redegjør vi for resultatene av vår studie, basert på transkripsjoner og observasjonsnotater, med utgangspunkt i hensikten og forskningsspørsmålene. Først fremstilles et sammendrag av de observerte undervisningsøktene. Resultatene er videre delt i tre hovedområder ut fra forskningsspørsmålene, og vil presenteres i kronologisk rekkefølge slik **Tabell 5** viser. De to første forskningsspørsmålene er slått sammen til ett hovedkapittel. Tabellen illustrerer datainnsamlingsmetoden og analytiske rammeverk vi har benyttet for å fremstille resultatene. Etter hvert hovedkapittel følger en oppsummering av hovedfunn.

Tabell 5: Illustrasjon av sammenhengen mellom forskningsspørsmål, datainnsamlingsmetoden og analytiske rammeverk

	Forskningsspørsmål	Metode for datainnsamling	Analytiske rammeverk
1	Lærernes forståelse av begrepet utforskende arbeidsmåter	Semistrukturerte intervju	
2	Kunnskaper og ferdigheter læreren uttrykker elevene kan lære gjennom utforskende arbeid	Semistrukturerte intervju	Duschl (2003) sine domener og Anderson og Krathwohl (2001) sin kunnskapsdimensjon
3	Kunnskaper og ferdigheter som vektlegges i vurderingen av utforskende arbeidsmåter	Semistrukturerte intervju	Duschl (2003) sine domener og Anderson og Krathwohl (2001) sin kunnskapsdimensjon
4	Variasjon i kommunikasjons-tilnæringer ut fra ønsket læring	Ikke-deltagende observasjon og semistrukturerte intervju	Mortimer og Scott (2003) sitt rammeverk for analyse av kommunikasjon i klasserommet

4.1 Sammendrag av de observerte øktene

I dette delkapittelet presenteres en kort beskrivelse av undervisningsøktene vi observerte og hvilken utforskende aktivitet som fant sted. Vi observerte én økt hos Anne og Celine og to økter hos Bea da hun kun hadde halv klasse i øktene.

4.1.1 Annes økt

Annes time var en introduksjonsøkt med tema syrer og baser. Første del av timen gikk til å gå gjennom lab-vett-regler, kjennetegn på syrer og baser og hva pH-skalaen er. Elevene fikk diskutere Annes spørsmål i par. Elevene gjennomførte et indikatorforsøk med rødkålsaft i par der de skulle utforske egenskapene til seks stoffer av ti mulige, deriblant salt, sukker, plumbo, sitronsaft, oppvaskmiddel og ammoniakk. I forkant av forsøket skrev elevene ned en hypotese om stoffenes pH-verdi. Anne ønsket å få frem viktige egenskaper de ulike stoffene som polaritet, gassdannelse, mulig fargeendring og liknende. Elevenes hypoteser ble avslutningsvis diskutert opp mot funnene og eventuelle feilkilder.

4.1.2 Beas økter

Beas timer var introduksjonsøkter av temaet stråling. Timen startet med tankedeling om temaet der hun ønsket å få frem elevenes eksisterende kunnskaper og assosiasjoner til temaet. Elevene skulle så diskutere en grubletegning to og to. Elevenes ulike tanker og perspektiver om tegningen ble utforsket og diskutert i plenum. Videre i undervisningen fikk elevene se en definisjon av begrepene bølgelengde, amplitude, bølgefart og frekvens, før de deretter skulle illustrere sin forståelse av begrepene gjennom tegning. Begrepene og elevenes forståelse av dem ble utforsket og diskutert i plenum som en avslutning på timen.

4.1.3 Celines økt

Temaet for Celines økt var seksuell helse og elevene hadde tidligere hatt om abort, prevensjon og seksuelt overførbare sykdommer. Temaet var en del av et tverrfaglig prosjekt mellom naturfag, KRLE og norsk. Elevene var organisert i grupper med hver sin frittstående tavle. Elevene ble fortalt at de sammen skulle utforske og diskutere ulike påstander i grupper og plenum der de ikke nødvendigvis ville være enige med hverandre, men at alles meninger skulle høres og respekteres. Avslutningsvis ble elevene bedt om å notere seg hva de hadde lært i økten og hva de kom til å ta med seg videre.

4.2 Utforskende arbeidsmåter

I dette kapittelet legger vi frem hvordan våre lærere forstår begrepet utforskende arbeidsmåter slik det forekommer i intervjuene. Deretter beskrives lærernes begrunnelser for hvorfor de bruker utforskende arbeidsmåter i sin undervisning, samt hvilke kunnskaper og ferdigheter de uttrykker elevene kan lære ved å arbeide utforskende.

4.2.1 Lærernes forståelse av utforskende arbeidsmåter

Alle våre lærere enes om at det å utforske noe kan innebære mange ulike arbeidsformer. Det tyder på at det er en definisjonsmessig variasjon i hvordan de benytter utforskende arbeidsmåter i sin undervisning. Når Anne snakker om utforskende arbeidsmåter nevner hun i all hovedsak større eller mindre utforskende aktiviteter. Celine derimot nevner utforskning mer i form av utforskende samtaler i fellesskapet i klasserommet. Bea omtaler både utforskende aktiviteter og utforskende samtaler, men lener, i likhet med Anne, mer mot et fokus på utforskning gjennom aktiviteter. Både Anne og Bea forteller at de utforsker mest i kjemi, mens Celine ikke skiller på hvilke fagdisipliner hun driver mest utforskning. I likhet med Celine forteller riktignok Bea at hun ikke skiller på fagdisiplin når hun omtaler utforskning gjennom samtale. Videre er alle våre lærere tydelige på at man kan gjøre praktiske aktiviteter som ikke er utforskende, og man kan gjøre utforskende aktiviteter som ikke er praktiske. Lærerne er enige om at det å utforske er å ta et steg videre og krever noe ekstra enn hva rene praktiske forsøk gjør.

4.2.2 Lærernes begrunnelser for bruk av utforskende arbeidsmåter

Et av hovedargumentene lærerne trekker frem for hvorfor de bruker utforskende arbeidsmåter er at elevene opplever det som en morsom måte å arbeide på. Lærerne understreker dog at ikke alle elevene synes det er en motiverende arbeidsform, spesielt når det kommer til større og omfattende utforskende arbeidsmåter. Alle trekker frem at det å arbeide utforskende kan være en fin måte å treffe de elevene som har behov for mer åpne oppgaver der de har frihet til å finne løsningen selv. Lærerne forteller at de gjør tilpasninger som konkretiserer oppgaven til de elevene som ikke er like engasjerte i åpne utforskende arbeidsmåter slik at alle elevene skal oppleve mestring.

Alle lærerne opplever at tilnærmet hele elevgruppen synes det er spennende å arbeide utforskende når det blir gjort som avbrekk og variasjon i timene i form av mindre omfattende utforskende arbeidsmåter. Bea forteller at hun gjerne benytter seg av mindre omfattende aktiviteter eller grubletegninger da hun opplever at elevene blir mer engasjerte og motiverte for å lære. Celine forteller at hun heller varierer hvordan hun strukturerer de utforskende samtalerne. Anne uttrykker ikke noe om hvordan hun varierer de mindre omfattende utforskende aktivitetene hun bruker i sin undervisning. Videre nevner alle lærerne at de også varierer når i progresjonen av et tema de bruker utforskende arbeidsmåter. Både Anne og Bea trekker frem at de anser utforskende arbeidsmåter som en gylden mulighet for å vekke interessen for temaet hos elevene, men at de bruker utforskende arbeidsmåter ellers i løpet også.

Samtlige av våre lærere forteller at de synes at det å arbeide utforskende er en viktig del av naturfaget og at utforskende arbeidsmåter bør ha en stor plass i faget. Anne argumenterer for utforskende arbeidsmåters plass i naturfag ved at det å utforske kan lære elevene ferdigheter de vil ha behov for senere i livet. Bea forteller at utforskende arbeidsmåter bør ha en tydelig plass i faget nettopp fordi store deler av faget er bygget på at man har utforsket noe og trukket slutninger fra det. Med andre ord mener hun utforskning lærer elevene om naturfagets egenart og arbeidsmåte. Både Anne og Bea nevner at det å utforske kan vekke interesse og gjøre elevene nysgjerrige og gjøre at de ønsker å finne ut av ting de lurer på. Celine skiller seg fra Anne og Bea ved at hun i større grad trekker frem at utforskende arbeidsmåter kan hjelpe elevene med å utvikle en tverrtematisk forståelse av fag og samfunnet generelt, samt at det kan bidra til å danne elevene til gode samfunnsborgere.

4.2.3 Kunnskaper og ferdigheter lærerne uttrykker elevene kan lære gjennom utforskende arbeidsmåter

Alle våre lærere trekker frem at det å arbeide utforskende kan være en viktig faktor for å utvikle elevenes kompetanse i naturfag. Kunnskapene og ferdighetene lærerne trekker frem er analysert inn i Duschl (2003) og Anderson og Krathwohl (2001) sine rammeverk og presenteres i de neste delkapitlene.

4.2.3.1 *Det faktuelle kunnskapsdomenet*

Kunnskaper og ferdigheter innen det faktuelle kunnskapsdomenet innebærer enkeltstående faktakunnskap om fagets begreper og viktige hendelser som er nødvendige for å forstå faget. Samtlige lærere forteller at de anser kunnskapen som inngår i det faktuelle kunnskapsdomenet som en viktig forutsetning for å drive med utforskende arbeidsmåter:

«[...] for å kunne utforske må du jo ha en grunnkunnskap der, av ulik grad. Det avhenger selvfølgelig av hva som skal utforskes, men jeg tror det er enklere [...] å drive utforskning hvis du har en god grunnbase av kunnskap i fag.» (Lærer Bea)

Lærerne trekker også frem at elevenes begrepsforståelse er av stor betydning når de skal gå i dybden av et tema. Denne enigheten blant lærerne rundt betydningen av grunnkunnskaper og begrepsforståelse antyder at de anser den faktuelle kunnskapen som en forutsetning for å kunne drive mer omfattende utforskende aktiviteter. Anne og Celine poengterer at de strategisk velger ut hvilke begreper de anser som mest relevante for elevene å lære innen temaet de arbeider med, grunnet naturfagets store mengder fagspesifikke begreper.

Alle lærerne trekker frem at elever med et begrenset faglig grunnlag har vanskeligere for å forstå hvordan de skal gå frem i utforskende arbeid enn elever med god grunnkunnskap. Dette kan illustreres ved følgende eksempel: «[...] de elevene som ligger på lav måloppnåelse synes det er utfordrende å komme i gang, skjønne hva de skal gjøre eller koble ting til hverandre, noe de som har den grunnkunnskapen tar lettere.» (Lærer Bea). Slik lærerne uttrykker det kan det tyde på at elever med få grunnleggende kunnskaper i temaet, ikke nødvendigvis får vist den kunnskapen de har om temaet når det skal utforskes. Dette understreker dermed behovet for kunnskapene som inngår i det faktuelle kunnskapsdomenet for å kunne drive hensiktsmessig læring i utforskende arbeidsmåter.

Alle lærerne trekker frem at for å kunne reflektere på et faglig høyt nivå må den faktuelle grunnkunnskapen nødvendigvis være på plass. Både Anne og Celine legger vekt på at elevene må være tydelige og bevisste i egen begrepsbruk for å ikke bli misforstått når det diskuteres:

«Vi har snakket mye om det at det er mange begreper i naturfag som har en annen betydning i hverdagen, og det er viktig at de da klarer å bruke dem på en riktig måte sånn at det ikke blir misoppfattet.» (Lærer Celine)

Bea nevner, i motsetning til Anne og Celine, ikke elevenes begrepskunnskap i diskusjoner i klasserommet, men hun er tydelig på at begrepene må være på plass for å drive andre utforskende aktiviteter. Dermed kan det sies at Bea knytter begrepsforståelse til utvikling av elevenes konseptuelle og epistemiske kunnskaper, mens Anne og Celine også knytter det til utviklingen av elevenes kunnskaper innen det sosiale kunnskapsdomenet.

4.2.3.2 Det konseptuelle kunnskapsdomenet

Kunnskaper og ferdigheter innen det konseptuelle kunnskapsdomenet er tett knyttet til det faktuelle kunnskapsdomenet ved at det konseptuelle kunnskapsdomenet i stor grad handler om å anvende den faktuelle kunnskapen i en større sammenheng. Dette er noe alle lærerne vektlegger, dog i noe ulik grad, slik Celine forteller: «Da vi hadde om økosystemer var fokuset på spørsmål som ‘Hvordan tenker dere at alt henger sammen i naturen eller i verden?’». Anne og Celine forteller at de ofte ser etter de større sammenhengene i naturen, og baserer dette i kunnskapene elevene skal ha lært. Bea omtaler ikke «det store bildet» i særlig grad, men omtaler elevenes evne til å se sammenhenger i en tverrtematisk kontekst ved å koble tidligere lært kunnskap til det som læres nå. Bea påpeker videre at elevene ofte husker aktivitetene eller selve temaet best, og ikke nødvendigvis fagkunnskapene.

Både Anne og Celine trekker frem at de ønsker at elevene skal benytte kunnskapen de lærer i naturfagundervisningen på skolen senere i livet, enten i arbeidslivet eller andre settinger. Anne legger vekt på at disse sammenhengene kan bidra som en interessevekker til ulike næringsgrener i elevenes fremtidige arbeidsliv. Celine trekker derimot frem at de tverrfaglige ferdighetene elevene øver på i undervisningen hennes, som evne til diskusjon, refleksjon, argumentasjon og å se sammenhenger, også er viktige senere i livet deres. Hun uttrykker det slik: «Det skal bli en fagartikkel til slutt [...] og der er viktig at elevene ser sammenhenger, at samfunnet ikke er delt opp i norsk, religion og naturfag, men at ting henger sammen».

4.2.3.3 Det epistemiske kunnskapsdomenet

Kunnskaper og ferdigheter innen det epistemiske kunnskapsdomenet handler om naturfagets egenart og innsyn i den naturvitenskapelige metoden. Innen det epistemiske kunnskapsdomenet legger alle lærerne mest vekt på at elevene skal kunne vurdere informasjon, og vite hva som gjør informasjon gyldig. Her nevnes utforskning og undersøkning av informasjon på internett, samt elevenes evner til kildekritikk av alle lærerne. Lærerne vektlegger at elevene må vurdere gyldigheten til informasjonen de finner på internett ved å sammenlikne informasjonen med andre kilder og forkunnskapene de har innen temaet. Anne og Celine forteller at en viktig del av elevenes utforskning på internett er at de må kunne argumentere for hvorfor en kilde er god, og hvorfor den kan brukes.

Bea anser det som viktig at elevene lærer at naturfaglig kunnskap er basert på tidligere forskning: «Naturfag er jo et fag som baserer seg på at man har utforsket, og det å være med i den prosessen, [...] og det er viktig å lære seg den metoden i naturfag.». Altså argumenterer Bea for utforskende arbeidsmåters plass i naturfag fordi det er nettopp slik naturfaglig kunnskap blir til og utvikles. Celine forteller, på sin side, at hun anser det som positivt at elevene evner å endre mening basert på andre elevers argumenter: «Jeg tenker at du skal få lov til å endre mening [...], men da skal du også kunne forklare og gjenta hva som gjorde at du gikk bort ifra det du opprinnelig mente». Dette kan tolkes som at Celine anser det som viktig at elevene ser at naturfaglig kunnskap ikke er statisk.

Anne og Bea trekker frem at en essensiell del av det å arbeide utforskende handler om å bestemme, og senere vurdere, fremgangsmåter, samt å tolke innsamlet data og eventuelle resultater opp mot både teori og hypotese. Her trekker de også frem viktigheten av elevenes evne til å se hva i metoden som kan ha påvirket resultatet, enten det er et forsøk på labben eller

utforming av hypotese. Med andre ord anser Anne og Bea det som viktig å lære elevene fremgangsmåten i den naturvitenskapelige metoden.

4.2.3.4 Det prosedurale kunnskapsdomenet

Prosedurale kunnskaper og ferdigheter er fagspesifikke og innebærer både elevenes evne til å følge en bestemt fremgangsmåte, samt deres evne til å benytte tidligere erfaringer til å bestemme når ulike prosedyrer skal brukes. Det er tilsynelatende en definisjonsmessig variasjon mellom våre lærere i hvilke kunnskaper og ferdigheter de legger i det prosedurale kunnskapsdomenet. Bea har en vinkling som fokuserer på elevenes evne til å velge hensiktsmessige metoder for å løse et problem i åpne utforskende oppgaver. Både Bea og Celine sier at elevenes læring i utforskende arbeidsmåter handler mer om prosessen enn målet gjennom åpne oppgaver som løsriver elevene fra satte løsningsmetoder slik at de selv kan finne løsningen:

«Det utforskende handler om måten å reflektere på, at det er åpne oppgaver og ikke en oppskrift på forsøket. Så kan jeg spørre ‘Kan dere klare å finne ut av dette ved hjelp at utstyret vi har?’ At de da selv må komme frem til forsøksoppskriften» (Lærer Celine)

Bea og Celine understreker videre viktigheten av å gi elevene veiledning i denne prosessen. Lærerne enes om at naturfaget handler om å lære seg ulike metoder, som ulike problemløsningsstrategier eller naturfagspesifikke prosedyrekunnskaper. Det kommer ikke frem i Annes intervju i hvilken kontekst eller hvordan disse metodene skal anvendes i utforskende arbeidsmåter.

4.2.3.5 Det sosiale kunnskapsdomenet

I det sosiale kunnskapsdomenet vektlegges elevenes evne til samarbeid, kommunikasjon, refleksjon og argumentasjon, og kan brukes for å synliggjøre elevenes kunnskaper. Det er en betydelig forskjell mellom lærerne i vektleggingen av kunnskaper og ferdigheter innen det sosiale kunnskapsdomenet, der Celine omtaler det i mye større grad enn Anne og Bea. Celine forteller flere ganger i intervjuet at hun mener utforskning skjer når elevene undrer seg og løser oppgaver sammen, og når de reflekterer og argumenterer med hverandre i en diskusjon. Anne og Bea omtaler også det sosiale kunnskapsdomenet, men mer implisitt og i mindre grad enn Celine. Anne og Bea forteller at de vektlegger evne til argumentasjon og refleksjon, og samarbeid og deling av tanker med hverandre i oppgavearbeid. Det betyr riktignok ikke at de anser den sosiale kunnskapen som mindre viktig enn hva Celine gjør.

Både Anne og Celine legger vekt på dannelsesperspektivet det sosiale kunnskapsdomenet har når de arbeider utforskende:

«De lærer seg dannelsesperspektivet; ‘Hvem er jeg som person?’, ‘Hvordan må jeg forholde meg til andre mennesker og deres meninger?’ De må lære hvordan å svare på en god måte og ikke angripe hverandre, men heller kunne diskutere på en respektabel måte». (Lærer Celine)

Dette er ferdigheter Anne og Celine mener elevene kan få bruk for i møte med andre mennesker i formelle og uformelle settinger. Bea omtaler ikke dannelsesperspektivet direkte, men forteller i likhet med Anne og Celine at det er viktig at elevene kan samarbeide med alle i klassen, ikke kun et utvalg. Videre forteller alle lærerne at et trygt klassemiljø der elevene evner å lytte til og samarbeide med hverandre er en forutsetning for at slike utforskende samarbeids- eller diskusjonsaktiviteter skal finne sted.

4.2.3.6 Det metakognitive kunnskapsdomenet

Kunnskaper og ferdigheter som inngår i det metakognitive kunnskapsdomenet handler om elevenes forståelse av egen kognisjon, motivasjon, selvregulering, valg av hensiktsmessige metoder og styrker og svakheter ved egen læring. I intervjuene kommer det metakognitive kunnskapsdomenet frem gjennom at elevenes valg av metode i de utforskende arbeidsmåtene skal være preget av interesse, nysgjerrighet, engasjement og motivasjon. Dette nevnes av alle lærerne. Anne og Bea trekker frem at en åpen undervisningsform kan øke elevenes motivasjon ved at de kan velge det løpet de selv synes er mest interessant:

«Jeg tenker det er viktig at elevene får tid til å undersøke og undre seg litt selv, og får være nysgjerrige. Jeg liker å gi de valgmuligheter i undervisningen slik at de kan velge hva de ønsker å undersøke for det er jo gjerne det som interesserer en som pirrer nysgjerrigheten». (Lærer Anne)

Både Bea og Celine vektlegger at fordelene med utforskning nettopp er at elevene selv får bestemme metoder som er hensiktsmessige både for oppgaven og for egen læring. De forteller at det er viktig at elevene får frihet slik de selv kan vurdere hvilken metode de ønsker å bruke, uavhengig av om det er grunnet i interesse og motivasjon eller ei.

Bea og Celine forteller at de legger stor vekt på elevenes standhaftighet i åpne oppgaver innen utforskning, for eksempel problemløsningsoppgaver. Her vektlegger de elevenes evne til å

håndtere situasjoner der det ikke er et klart svar eller en åpenbar løsningsmetode til problemet de står ovenfor. Dette illustreres ved følgende utsagn: «Jeg tenker elevene må lære å stå i et problem og ikke gi opp [...], men klarer å finne strategier for hvordan å løse ting og [...] bruke verktøyene du har» (Lærer Bea). Kun Celine trekker frem viktigheten av å lære elevene å bruke de ressursene de har tilgjengelig, for eksempel medelever, faglige ressurser eller egne erfaringer og ferdigheter før de etterspør hjelp. Alle lærerne sier at utforskning og åpne oppgaver gir elevene mulighet til å opparbeide seg en verktøykasse av metoder de kan bruke i problemstillinger på tvers av temaer og fag, i samarbeid med hverandre og på tross av individuelle forskjeller, samt senere i livet.

4.2.4 Oppsummering – utforskende arbeidsmåter

I intervjuene kommer det frem at våre lærere forstår begrepet utforskende arbeidsmåter noe ulikt, som kan ha farget våre resultater. Anne forstår utforskende arbeidsmåter hovedsakelig i form av utforskende aktiviteter, Celine forstår det som utforskende samtaler, og Bea forstår utforskende arbeidsmåter både i form av aktiviteter og samtaler. Lærerne trekker også frem ulike begrunnelser for hvorfor de bruker utforskende arbeidsmåter i sin undervisning. Lærerne enes om at mindre omfattende utforskende arbeidsmåter er motiverende for tilnærmet hele gruppen. De forteller at mange elever trives godt med mer omfattende utforskende arbeidsmåter også.

Gjennom intervjuene kan vi se at alle lærerne forteller at elevene kan lære kunnskaper og ferdigheter som ligger i alle kunnskapsdomene gjennom utforskende arbeidsmåter. Det er riktignok tydelig at enkelte kunnskapsdomener vektlegges i større grad enn andre. Alle lærerne vektlegger tilsynelatende konseptuelle og epistemiske kunnskaper i stor grad. Celine skiller seg fra Anne og Bea i hennes fremtredende fokus på kunnskaper og ferdigheter innen det sosiale kunnskapsdomenet.

Kun Bea forteller at utforskende arbeidsmåter var en stor del av hennes utdanning. Vi ser ingen betydelig forskjell mellom lærernes forståelse av utforskende arbeidsmåter eller hvilke kunnskaper og ferdigheter de legger i det å arbeide utforskende kun basert i deres utdanningsbakgrunn. Dermed kan det virke som at deres vektlegging av kunnskapsdomenene er basert i personlig preferanse og egne opplevelser.

4.3 Vurdering

Dette kapittelet åpner med en kort beskrivelse av den generelle vurderingspraksisen ved våre læreres skole for å kunne sette lærernes vurderingstilnærming i kontekst senere. Deretter omtales lærernes vurderingstilnærming og hvordan dette synes i arbeid med utforskende arbeidsmåter. Avslutningsvis ser vi på hvilke kunnskaper og ferdigheter våre lærere vektlegger i vurderingen av elevenes læring i utforskende arbeidsmåter.

4.3.1 Lærernes generelle vurderingspraksis

Annes skole arbeider med tre perioder i hver termin der lærerne har frihet til å velge både omfanget til vurderingene og hvilken vurderingsform de vil bruke. Elevene får vurdering med karakter ved hver summativ vurdering. Bea og Celines skoler opererer derimot hovedsakelig kun med tilbakemeldinger på vurderingssituasjonen. Bea forteller at de åpner for vurderinger med karakterer utover halvtårs- og terminkarakterer først på tiende trinn. På Celines skole har elevene mulighet til å velge om de ønsker karakter i tillegg til tilbakemelding på alle trinn. Karakteren blir aldri gitt sammen med tilbakemeldingen slik at elevene får anledning til å prosessere tilbakemeldingen de får før de får karakteren.

Når det kommer til lærernes generelle vurderingspraksis er det enkelte trender som tydelig skiller våre lærere fra hverandre. Det som skiller lærerne våre mest fra hverandre er i hvilken grad elevenes bidrag i undervisningen underveis i temaet blir tatt med i den summative vurderingen av dem. Der Anne forteller at hun ofte bruker summative vurderinger for å bekrefte hennes inntrykk av elevenes forståelse av temaet, forteller Bea og Celine at de heller bruker summative vurderinger som et middel for at elevene skal få vist ytterligere kompetanse om temaet. Bea og Celine forteller at den summative vurderingen ikke bare består av vurdering av elevenes prestasjoner på den avsluttende vurderingen, men også elevenes utvikling i perioden og hvordan de må arbeide videre for å fortsette utviklingen:

«Det er flere ting de får tilbakemelding på: de får en på selve vurderingssituasjonen, en på arbeid i OneNote og timer, og om du har bidratt med noe positivt skal det telle med. I tillegg får de en på 'Fremover så bør du ...'. Da får de den samlet slik at det ikke skal være den ene prøven som avgjør hvilken karakter du får.» (Lærer Bea)

De forteller videre at elevenes karakter på prøven og karakteren for temaet kan være ulike nettopp fordi elevene har vist større kompetanse i undervisningen enn hva som har kommet frem i den summative vurderingen. Her trekkes elevenes evne til å bruke lærerens

tilbakemeldinger og fremovermeldinger for å utvikle seg frem som et viktig aspekt av vurderingen av elevens faglige kompetanse. Ved å arbeide på en slik måte opplever både Bea og Celine at de får et mer helhetlig inntrykk av elevenes forståelse av temaet.

Anne bruker tilbakemeldinger på en noe annerledes måte enn hva Bea og Celine gjør. Hun forteller at hun bruker formelle formative vurderingssituasjoner, basert i større og mindre innleveringer for perioden og elevenes bidrag i undervisningen, for å fortelle elevene hvor de er i sin forståelse og hvordan de skal arbeide videre. Tilbakemeldingene skal brukes for å hjelpe elevene i å utvikle et bedre sluttprodukt i den summative vurderingen:

«Jeg vil gjerne at de skal se det store bildet, så det er det jeg gir tilbakemeldinger på. Jeg kan fortelle hva de skal undersøke videre for å forbedre seg, og så er det litt deres jobb å se det.» (Lærer Anne)

Anne forteller at hun i hovedsak vurderer selve sluttproduktet, og ikke i hvilken grad de har tatt til seg tilbakemeldingen. Hun uttrykker dog, i likhet med Bea og Celine, at dersom en elev har gitt et spesielt godt inntrykk i en muntlig aktivitet i undervisningen kan det brukes som en del av vurderingen. Hun er riktignok tydelig på at det ikke skal telle negativt for andre elever dersom de er sterkere skriftlig enn muntlig.

Til tross for at våre lærere bruker formativ og summativ vurdering ulikt, anser alle lærerne det som viktig å ha kontinuerlig dialog med elevene om hvor de er i sin forståelse og hvordan de skal heve seg. Lærerne forteller at tilbakemeldinger underveis hjelper elevene i å ha et realistisk bilde av seg selv og sin forståelse. Bea og Celine forteller at systematiske notater av elevenes bidrag i undervisningen, eksempelvis evne til faglig argumentasjon og diskusjon, danner grunnlaget for tilbake- og fremovermeldinger elevene får ved slutten av temaet. Anne forteller at hun ikke gjør dette fordi hun ikke anser det som tilstrekkelig dokumentasjon dersom elevene ønsker å klage på karakteren de har fått. Med andre ord vektlegger hun summative vurderingssituasjoner fordi hun mener det er en mer «offisiell» dokumentasjonsform av elevenes faktiske forståelse

4.3.1.1 Planlegging av undervisning mot langsiktige læringsmål

Anne og Bea forteller at de har et tydelig formål med all undervisning og at de har et klart bilde av hva de ønsker elevene skal sitte igjen med ved slutten av temaet. Dette kan illustreres ved følgende utsagn:

«[...] Jeg har fått en veldig god rutine på å tenke gjennom før et tema hva det er jeg ønsker at elevene skal sitte igjen med, og hva det er jeg ønsker at de skal vise meg. Jeg synes vi har så lite tid, [...] så jeg ønsker at det vi holder på med er det jeg vil de faktisk skal lære [...]» (Lærer Anne)

Både Anne og Bea trekker frem at de planlegger undervisningen ut fra hva de anser som viktig at elevene lærer, og hvordan dette skal vises i den summative vurderingen. Dette er spesielt tydelig hos Anne der hun forteller at hun planlegger undervisning slik at det forbedrer ferdighetene elevene skal vise i den summative vurderingen. Bea forteller noe av det samme, men planlegger kun ekstra muntlige aktiviteter når det er snakk om muntlige summative vurderingsformer.

Alle lærerne forteller at de bruker ulike metoder for å samle evidens om elevenes nåværende læringsnivå for å tilpasse undervisningen deretter:

«[...] Jeg vil at de på en eller annen måte skal formidle hva de sitter igjen med. Da er det mye lettere for meg å finne ut om det er noe jeg må gå tilbake på og kanskje forklare på nytt eller om vi kan gå videre.» (Lærer Celine)

De forteller videre at dette er nyttig for å sikre at de oppdager tidsnok om elevene har en manglende forståelse av grunnleggende begreper og prinsipper som må være på plass. Dermed får lærerne mulighet til å legge inn ytterligere undervisning der det er tydelig at elevene ikke har forstått det læreren har formidlet. Videre forteller lærerne at de også bruker disse undervisningsvurderingene for å finne ut om elevene har en misoppfatning om temaet. De anser det som viktig at elevene selv får sette ord på tankegangen sin og åpner for å diskutere misoppfatningen i fellesskap slik at de sammen kan enes om hva som er riktig.

4.3.2 Vurdering av høy måloppnåelse i utforskende arbeidsmåter

Det er en variasjon i hvilke kunnskaper og ferdigheter lærerne legger i høy måloppnåelse i den summative vurderingen av arbeid med utforskende arbeidsmåter. Anne vektlegger i hovedsak det konseptuelle kunnskapsdomenet i vurdering av høy måloppnåelse der hun sier at hun ser etter elevenes evne til å trekke linjer og se de store sammenhengene i faget. Det epistemiske kunnskapsdomenet viser seg ved at hun ønsker at elevene skal knytte teorien til forsøk, og ved at de er kildekritiske:

«Noen går inn på en nyhetssak som er flere år gammel hvor det har endret seg siden den gang, og da er de jo ikke kritiske til det de leser. [...] Du må også kunne svare på den store sammenhengen i verden [...], hvis du ikke klarer det har du ikke høy måloppnåelse» (Lærer Anne).

I tillegg vektlegger hun at elevene selv skal vurdere når de har nok informasjon til å trekke slutninger. Anne sier også at hun ser på hvordan elevene vurderer, tolker og tyder resultatene sine opp mot hypotese, metode og teori, som både omhandler det epistemiske og konseptuelle kunnskapsdomenet.

Høy måloppnåelse hos Bea omhandler hovedsakelig, i likhet med Anne, kunnskaper og ferdigheter innen det epistemiske og konseptuelle kunnskapsdomenet, men preges i noen grad av det metakognitive og prosedurale kunnskapsdomenet også. Det epistemiske, metakognitive og prosedurale vises i følgende sitat om hva hun mener ligger i høy måloppnåelse innen utforskende arbeidsmåter:

«En ting er at elevene klarer å stå i den settingen, og at de klarer å komme frem til en god problemstilling, har en plan på hvordan de skal få samlet inn informasjon på en god måte, og hvordan de skal bruke denne informasjonen for å svare på problemstillingen. En ting er jo å jobbe selvstendig med det, men det viktigste er å klare å se hvordan ting kan løses på en god måte.» (Lærer Bea)

Det metakognitive kunnskapsdomenet viser seg gjennom hvordan elevene viser standhaftighet, og hvordan de klarer å anvende spekteret av innlærte metoder på tvers av temaer og fag for å angripe problemet. Prosessen i å lage hypotese og finne og bruke informasjon for å besvare hypotesen omhandler ferdigheter innen det epistemiske og prosedurale kunnskapsdomenet. Hun påpeker riktignok at sluttproduktet også er viktig i seg selv, men hun er mer opptatt av prosessen mot sluttproduktet enn selve sluttproduktet. Hun forteller at elevene synliggjør utviklingen av kompetansen sin ved å loggføre prosessen. Bea forteller at høy måloppnåelse oppnås når elevene viser sin konseptuelle forståelse ved å trekke linjer på tvers av naturfaglige temaer. Både Anne og Bea bruker det sosiale kunnskapsdomenet som et middel for å synliggjøre elevenes kunnskaper og perspektiver, men tar det ikke med i sluttvurderingen av temaet. ”

Celine vektlegger hovedsakelig det sosiale og konseptuelle kunnskapsdomenet, men også det epistemiske kunnskapsdomenet, i hennes vurdering av høy måloppnåelse. Hun trekker frem

elevenes sosiale ferdigheter og evne til refleksjon, samt om de klarer å trekke linjer og lage gode faglige forklaringer: «Jeg ser på elevenes evne til å diskutere, reflektere, og forklare og snakke med hverandre. Vi har snakket mye om at de skal kunne forklare til andre slik at andre på din alder skjønner hva du mener». Videre trekker Celine frem at høy måloppnåelse innebærer å bidra positivt i samtaler og argumentere godt for egne meninger, samt hvordan de begrunner argumentene sine faglig, både muntlig og skriftlig. Dette illustrerer Celines sosiale og konseptuelle vektlegging av elevenes kunnskaper og ferdigheter i summativ vurdering. Hun påpeker at høy faglig forståelse ikke nødvendigvis gir høy måloppnåelse om eleven ikke evner å ta medelevenes synspunkter til betraktning. Kunnskaper og ferdigheter innen det epistemiske kunnskapsdomenet viser seg gjennom elevenes evne til kildekritikk og vurdere når de har nok informasjon til å gi en god forklaring.

4.3.3 Oppsummering – vurdering

Våre lærere benytter tilbakemeldinger med et noe ulikt formål. Anne bruker tilbakemeldinger og formative vurderinger underveis med et ønske om at elevene skal forbedre sluttproduktene sine i den summative vurderingen. Bea og Celine benytter heller tilbakemeldinger og andre formative vurderinger mer som et supplement til den summative vurderingen. Slik vi tolker det kan det kan tyde på at Anne bruker formative vurderinger som arbeid mot summative vurderinger mens Bea og Celine i større grad bruder formative vurderingene som en del av den summative vurderingen.

Tabell 6 oppsummerer hvilke kunnskapsdomener lærerne vektlegger i høy måloppnåelse i summativ vurdering av utforskende arbeidsmåter. Vi har valgt å utelate de kunnskapsdomenene lærerne ikke omtaler i forbindelse med deres vurdering av høy måloppnåelse i utforskende arbeidsmåter.

Tabell 6: Lærernes vektlegging av kunnskaper og ferdigheter i den summative vurderingen

Lærer	Mest vektlagt → Minst vektlagt			
Anne	Det konseptuelle kunnskapsdomenet	Det epistemiske kunnskapsdomenet		
Bea	Det epistemiske kunnskapsdomenet	Det konseptuelle kunnskapsdomenet	Det metakognitive kunnskapsdomenet	Det prosedurale kunnskapsdomenet
Celine	Det sosiale kunnskapsdomenet	Det konseptuelle kunnskapsdomenet	Det epistemiske kunnskapsdomenet	

Ut fra tabellen kan vi se at det konseptuelle og epistemiske kunnskapsdomenet vektlegges av alle lærerne i den summative vurderingen. Det er bare Bea som omtaler det metakognitive og prosedurale kunnskapsdomenet i summativ vurdering. Celine er den eneste som omtaler det sosiale kunnskapsdomenet i summativ vurdering.

4.4 Kommunikasjonstilnæringer i klasserommet

Vi vil nå legge frem resultater av analysen av undervisningsøkterne som helhet. Resultatene tar hovedsakelig utgangspunkt i observasjonsnotater. Informasjon fra intervjuene brukes som et supplement der lærerne omtaler hvordan deres undervisningspraksis stemmer overens med eller viker fra våre observasjoner. Dette kapittelet omhandler lærernes bruk av ulike kommunikasjonsstilnæringer i klasserommet og hvordan lærerne uttrykker viktigheten av at elevene er muntlige aktive.

4.4.1 Bruk av kommunikasjonsstilnæringer i undervisning

Både Anne og Beas økter kan kategoriseres som interaktive, autoritative økter. Begge lærerne hadde et klart formål med spørsmålene de stilte elevene og de var tydelig ute etter spesifikke svar. Dette kan illustreres ved følgende spørsmål fra Anne: «Hva kan fargen fortelle dere?» og «Hvilke egenskaper sier det at den har når den ligger i lag?», og Bea: «Hvilken type stråling er solstråler?» og «Hva er forskjellen på amplitude og frekvens?». Både Anne og Bea var gjennom hele undervisningsøkten opptatte av å undervise om det naturfaglige temaet på en faglig korrekt måte, men var også åpne for elevenes bidrag i timen. Bea hadde noe mer interaksjon med sine elever enn hva Anne hadde, men begge gikk i dybden og forklarte flere av bidragene de anså som relevante for det naturfaglige temaet. Dette kan illustreres ved Beas spørsmål «Hva brukes stråling til?». Her fikk hun svaret «Signaler» fra elevene. Bea spurte videre hva slags type signaler og fortalte elevene om radiobølger og hva de brukes til før hun gikk videre med temaet for timen. I Annes undervisning var det få elever som bidro med spørsmål og innspill, som i sin tur førte til at deler av undervisningen gikk til teoretisk gjennomgang. Dette illustrerer at Annes økt også hadde et autoritativt/ ikke-interaktivt preg. I undervisningsøkten så vi en trend i at når elevene først svarte på Annes spørsmål, var det for det meste de samme elevene som bidro hver gang. I intervjuet forteller Anne at klassen vi observerte ofte er vanskelige å få i gang muntlig, og at det var deler av grunnen for at hun hadde liten muntlig interaksjon med elevene i plenum.

Begge lærerne stilte spørsmål der det var tydelig at de ønsket ett spesifikt svar, illustrert ved følgende to eksempler: «Når den ikke skifter farge da er den ...?» (Lærer Anne) og «Hva heter

det når man får en liten endring på DNA-et? Starter på M ...?» (Lærer Bea). Her er det tydelig at alle andre svar enn henholdsvis «nøytral» og «mutasjoner» vil bli ansett som feil. Slike spørsmål understreker timenes autoritative preg, men det er viktig å påpeke at dette er de eneste tilfellene i både Anne og Beas økter.

I undervisningsøktene kom det frem at både Anne og Bea ønsket å få frem både elevenes hverdagsforestillinger og deres eksisterende kunnskaper om temaet. Dette kan sees gjennom Annes spørsmål: «Hvilke syrer og baser har dere hørt om?» og ved at Bea la opp undervisningen til at elevene skulle bruke sine eksisterende kunnskaper om temaet stråling i tegneaktiviteten. Annes spørsmål og Beas aktivitet ga elevene i større grad frihet til å bidra med sine eksisterende kunnskaper om henholdsvis syrer og baser, og begrepene bølgelengde, amplitude, bølgefart og frekvens. I disse interaksjonene var Anne i større grad enn Bea ute etter noe spesifikt fra elevene, og om elevene foreslo noe som ikke kunne kategoriseres som surt eller basisk ble det evaluert som feil. Beas tegneaktivitet kan sees som en mer dialogisk interaksjon enn hennes tidligere interaksjoner ved at elevene har frihet til å bidra med sine egne perspektiver og forståelser av temaet uten at hun legger føringer for hvordan tegningene skal se ut. Også under grubletegningen var Bea opptatt av å få frem elevenes tanker og perspektiver om påstandene, samt hvordan disse kan sammenliknes med elevenes egne tanker. Dette underbygger timens dialogiske preg. Likevel var det tydelig at det var noen momenter ved grubletegningen hun ønsket å rette et spesielt fokus mot, blant annet om røntgenstråling er farlig og hvorfor det brukes, der elevenes ytringer ble møtt med hva vi tolket som bekræftende eller avkreftende utsagn. Dette illustrerer dermed at timen hadde både autoritative og dialogiske momenter. Med andre ord inneholdt Beas økt flere dialogiske momenter enn Annes, på tross av at begge øktene kan kategoriseres som hovedsakelig autoritative/ interaktive timer.

I motsetning til Anne og Beas økter, faller Celines økt inn under kategorien dialogisk/ interaktiv, noe som sees gjennom spørsmål som «Hva mener dere med ...?» og «Har dere noe å tilføye?». Her er det tydelig at det er elevenes tanker og perspektiver Celine er på jakt etter. Spesielt ytringen «Det er ikke noe fasit hvis dere har en god begrunnelse.» er tydelig dialogisk. Elevene blir her betrygget i at timens fokus er på meningsdeling og argumentering. Flere av elevene argumenterte for meningene sine basert i kunnskaper de har lært gjennom det tverrfaglige prosjektet. Celines ønske om kunnskapsbasert meningsdeling kan også sees i spørsmålsformuleringene hennes ved at det er brukt mange fagspesifikke begreper og at definisjonene av disse begrepene må være på plass for å kunne diskutere påstandene på en faglig korrekt måte. Under diskusjonen av spørsmålet «Kan man ha sex uten fysisk kontakt?» var det

store uenigheter mellom gruppene og innad i gruppene. I fellesdiskusjonen minnet Celine elevene på hva den faglige definisjonen av sex er, og elevene ble også påmint om at hun ønsket meningsdeling basert i faglige kunnskaper, ikke utelukkende personlige meninger. Dermed kan Celines økt tolkes som hovedsakelig dialogisk med et svakt autoritativt preg, og er i likhet med Beas økt preget av begge kommunikasjonstilnærmingene.

I intervjuene trekker Anne frem at øktens autoritative preg ikke nødvendigvis er representativ for hvordan hennes normale undervisning foregår, både fordi hun fikk frem få elevbidrag og fordi deler av undervisningen var autoritativ/ ikke-interaktiv. Hun forteller videre at hun ofte introduserer temaer ved å stille spørsmål som skal få elevene til å undre seg, men at det ikke skjedde i den aktuelle økten grunnet forsøkets omfang og tidsbegrensninger. Bea kommer med liknende ytringer som Anne ved at de observerte undervisningsøktene ikke nødvendigvis er representative for undervisningspraksisen hennes ellers. Under intervjuet trekker Bea frem at hun i stor grad planlegger undervisning med mye muntlig aktivitet og bruker dialogiske kommunikasjonstilnærminger når hun underviser om faglig tunge temaer, som stråling. Hun forteller at hun også ønsker å få frem elevenes tanker og perspektiver i uten at det må knyttes til noe faglig, altså en dialogisk tilnærming. Økten bar dog preg av at disse tankene skulle kobles til det faglige, noe som underbygger øktens hovedsakelige autoritative natur. For Celine derimot var dette en svært typisk økt med tanke på spørsmålsformuleringene, bruk av frittstående tavler og mengden elevaktivitet i undervisningen. Både gjennom intervjuene og observasjonene kom det tydelig frem at elevenes deltagelse i diskusjoner i plenum er noe hun anser som viktig for deres læring.

4.4.2 Analyse av undervisningsøktene

I dette delkapittelet presenteres vår analyse av hvilke kunnskaper og ferdigheter våre lærere ønsket å fremme hos elevene i de observerte undervisningsøktene.

4.4.2.1 Analyse av kunnskaps- og ferdighetsutvikling i Annes undervisningsøkt

Økten som helhet har vi analysert som å ha et sterkt konseptuelt preg. Anne var i stor grad ute etter elevenes tidligere lærte kunnskaper og hverdagsforestillinger de har om temaet, som kan ses gjennom spørsmål som «Hva vet dere om pH-skalaen?» og «Har noen opplevd forskjellen mellom sitronsyre og magesyre?». Under intervjuet fortalte Anne at de hadde hatt én økt med begreplæring (faktuell kunnskap) i forkant av den observerte økten. Disse begrepene har dannet et fundament de kan bygge videre på (konseptuell kunnskap) i den observerte økten. I oppsummeringen av økten ønsket Anne å trekke frem likheter og forskjeller mellom stoffene,

mulige feilkilder og liknende, som de skulle gå i dybden av senere. Dette illustrerer øktenes epistemiske preg ut over det konseptuelle.

4.4.2.2 Analyse av kunnskaps- og ferdighetsutvikling i Beas undervisningsøkter

Beas økter kan kategoriseres som hovedsakelig faktuelle da hun hadde som hovedformål å gi elevene et innblikk i sentrale nøkkelbegreper som er viktige videre i temaet. Dermed uttrykker Bea at den etablerte faktuelle kunnskapen skal brukes videre inn i fremtidige konseptuelle økter. Ved at elevene får illustrere sin egen forståelse, gir det Bea en gylden mulighet til å tilpasse fremtidig undervisning, noe hun selv poengterte i intervjuene. Ved å diskutere elevenes forståelse av begrepene mot hverandre, og deres eksisterende kunnskaper og misoppfatninger, underbygger det øktenes konseptuelle tone.

4.4.2.3 Analyse av kunnskaps- og ferdighetsutvikling i Celines undervisningsøkt

Det er tydelig for oss at Celine i denne økten ønsket å utvikle elevenes kunnskaper og ferdigheter innen det sosiale domenet gjennom diskusjon, resonnering og argumentasjon. I intervjuene trekker hun frem at utvikling av nettopp disse kunnskapene og ferdighetene er noe hun har arbeidet mye med i sin undervisning. Celines fokus på å gi elevene mulighet til å uttrykke egne meninger sammen med andre understreker timens sosiale preg. Hun oppmuntret elevene kontinuerlig til å basere meningene sine i fag, noe som viser viktigheten av å en solid konseptuell kunnskapsbase for å kunne drive med hensiktsmessige diskusjoner.

4.4.2.4 Oppsummering av undervisningsøktene

Tabell 7 oppsummerer hvilken kommunikasjonstilnærming som fant sted i de respektive øktene, samt hvilke kunnskaper og ferdigheter våre lærere ønsket å fremheve i de observerte undervisningsøktene.

Tabell 7: Kommunikasjonstilnærming og utvikling av kunnskap i undervisningen

Lærer	Samtaletype	Primær kunnskapstype	Sekundær kunnskapstype
Anne	Autoritativ/ interaktiv	Konseptuell	Epistemisk
Bea	Autoritativ/ interaktiv	Faktuell	Konseptuell
Celine	Dialogisk/ interaktiv	Sosial	Konseptuell

4.4.3 Muntlig aktivitet

Samtlige lærere uttrykker et ønske om å drive undervisning på en slik måte at alle elevene er en aktiv del av undervisningen, og at de selv ikke skal være den som står foran og prater mest. Dette begrunner de med at de opplever at undervisningen blir mer spennende for elevene, og at det skaper et større engasjement i klasserommet. Med andre ord uttrykker alle lærerne ønsket om å drive mest mulig interaktiv undervisning, uavhengig av om den er dialogisk eller autoritativ av natur, noe som også kommer frem i undervisningsøktene vi observerte. Anne trekker riktignok frem at hun ikke alltid får drevet en slik undervisning grunnet tidspress og ønsket om å komme gjennom kompetansemålene.

Elevenes evne til å tenke selvstendig, og å resonnerer og argumentere for meningene sine i et felleskap, samt respektere andres meninger, spesielt når de viker fra sine egne, er noe alle lærerne anser som viktig i deres undervisning. Anne og Celine forteller at de ofte bruker samtaletrekk der de stiller spørsmål som «Hva tenker du?», «Er du enig i det?» eller «Kan du gjentfortelle det som ble sagt?» for å få frem elevenes perspektiver og sammen skape en felles forståelse. Bea nevner ikke eksplisitt at hun bruker slike samtaletrekk i sin undervisning, men gjennom intervjuet er det tydelig at hun deler tankegangen og spørsmålsformuleringene Anne og Celine gjør. Vi så riktignok ikke bruk av samtaletrekkene i hverken Anne eller Beas økter, men de var fremtredende i Celines økter. Samtlige lærere uttrykker også at det å arbeide utforskende hjelper de med å få frem elevenes tankeprosesser. Basert på dette er det tydelig at alle lærerne ønsker å drive dialogisk undervisning for sine elever, og at å arbeide utforskende hjelper dem med det. Alle lærerne forteller dog at de også anser det som viktig å få frem det naturfaglige temaet på en korrekt måte og at eventuelle misoppfatninger må nøstes opp i slik at de ikke vedvarer, noe som kom frem i alle de observerte undervisningsøktene. Med andre ord ser alle lærerne behovet for den autoritative tilnærmingen i undervisningen i tillegg til den dialogiske.

4.4.4 Oppsummering – kommunikasjonstilnæringer i klasserommet

I intervjuene er det tydelig at alle våre lærere anser det som viktig at elevene får anledning til å være muntlig aktive i undervisningen. Samtlige lærere forteller at menings- og perspektivdeling, altså en dialogisk kommunikasjonstilnærming, kan brukes for å synliggjøre elevenes forståelse, spesielt i arbeid med utforskende arbeidsmåter. Dette var noe Celine gjorde i stor grad i sin undervisningsøkt. Anne og Beas økter bar også preg av dette, riktignok i mindre grad enn Celine. Videre forteller lærerne at de er gjennomgående opptatt av at elevene skal lære

det naturfaglige temaet på en korrekt måte, altså en autoritativ kommunikasjonstilnærming, og anser det derfor som nødvendig å formidle dette til elevene i undervisningen. Dette er noe alle undervisningsøktene bærer et tydelig preg av.

5. Diskusjon

I diskusjonsdelen av oppgaven vil vi belyse hvilke faktorer som preger lærernes utforskende undervisning og vurderingspraksis. Diskusjonen har som hensikt å besvare forskningsspørsmålene våre basert på hovedfunnene fra resultatene, og vil sees opp mot relevant teori. Vi vil først diskutere lærernes oppfatning og forståelse av begrepet utforskende arbeidsmåter. Deretter vil vi belyse kunnskapene og ferdighetene lærerne mener elevene kan lære gjennom å arbeide utforskende og hvordan disse kunnskapene og ferdighetene vektlegges i vurderingen, etterfulgt av diskusjon av lærernes vurderingstilnærming i utforskende arbeidsmåter. Til slutt diskuteres hvordan lærerne varierer kommunikasjonstilnærmingene i klasserommet ut fra hvilke kunnskaper og ferdigheter de ønsker å utvikle hos elevene. Vi ønsker å påpeke at våre metodiske valg i studien kan ha preget funnene våre. Vi ønsker også å presisere at vi kun omtaler lærernes tanker og perspektiver, og kan derfor ikke si noe om elevenes opplevelser eller lærernes generelle undervisningspraksis utover det de selv forteller i intervjuene og hva vi har observert.

5.1 Lærernes forståelse av begrepet utforskende arbeidsmåter

I dette delkapittelet vil vi diskutere lærernes forståelse av utforskende arbeidsmåter, hva de mener skiller utforskende arbeidsmåter fra praktisk arbeid og våre læreres opplevelser av hvordan deres elever opplever det å arbeide utforskende.

Den begrepsmessige forståelsen våre lærere har av utforskende arbeidsmåter er noe ulik. Knain og Kolstø (2019) definerer utforskende arbeidsmåter som en type undervisning der elevene får øve på å stille spørsmål og utvikle forklaringer basert i bevis. Dersom vi ser denne definisjonen opp mot våre læreres forståelse av utforskende arbeidsmåter, kan det tyde på at Anne vektlegger elevenes evne til å utvikle forklaringer basert på dataene de har samlet inn i utforskende aktiviteter. Celine vektlegger elevenes evne til å kommunisere, argumentere for, og diskutere funn i utforskende samtaler, mens Bea vektlegger både evne til å lage forklaringer og å kommunisere dem til andre. Slik det fremkommer i intervjuet kan enkelte av lærernes svar være farget av nettopp deres forståelse av utforskende arbeidsmåter. Eksempelvis forteller Anne og Bea at de driver mest utforskende arbeidsmåter i kjemi, mens Celine forteller at hun ikke utforsker mer i én fagdisiplin enn en annen. Bea forteller riktignok at hun ikke opplever noen forskjell i å drive utforskende samtaler ut fra fagdisiplin. Dette kan skyldes at våre lærere

tilsynelatende definerer utforskende arbeidsmåter ulikt og vektlegger ulike kunnskaper og ferdigheter i deres undervisning.

I likhet med flere forskere (Duschl, 2003; Fiskum & Korsager, 2017; Jiménez-Aleixandre & Sibel, 2007; Knain & Kolstø, 2019; Osborne, 2015) forteller våre lærere at det å arbeide utforskende innebærer mer enn kun det å kunne gjennomføre en praktisk aktivitet med en bestemt fremgangsmåte. De forteller at det å arbeide utforskende er et steg videre fra det praktiske, og at det kreves visse metakognitive ferdigheter for å kunne gjennomføre utforskende arbeidsmåter på en hensiktsmessig måte, noe Knain og Kolstø (2019) også hevder. Som et steg videre fra det praktiske trekker alle lærerne frem at de ønsker å gi elevene frihet til å undre seg og stille spørsmål når de arbeider utforskende. Lærerne knytter dette videre til å gi elevene innsyn i den naturvitenskapelige tenkemåten. Bea og Celine vektlegger også at elevene skal få anledning til å finne fremgangsmåten selv og reflektere over denne metoden. Alle lærerne forteller at store deler av det å utforske handler om å undersøke ulike perspektiver og synspunkter, samt å argumentere og reflektere over egne forklaringer og meninger. Dette er i tråd med flere forskere (Duschl, 2003, 2008; Fiskum & Korsager, 2017; Furtak et al., 2012; Jiménez-Aleixandre & Sibel, 2007; Knain & Kolstø, 2019; Osborne, 2010, 2015; Teig et al., 2021). Dermed kan det sies at våre lærere enes om at det å utforske innebærer metakognitive ferdigheter som ikke nødvendigvis trenger å være til stede når de kun arbeider praktisk.

Alle våre lærere forteller at deres elever opplever utforskende arbeidsmåter som en motiverende og engasjerende måte å arbeide på, hvilket er i tråd med hva Knain og Kolstø (2019) hevder og hva Læreplanen i naturfag (2019) ønsker at undervisning innen utforskende arbeidsmåter skal bidra med. Lærerne forteller at de opplever at flere elever er engasjerte når det er snakk om mindre omfattende utforskende arbeidsmåter som ikke innebærer større prosjekter som varer over en lengre periode. I større prosjekter forteller lærerne at ikke alle elevene synes det er en like motiverende arbeidsform fordi enkelte elever har behov for rammer. I slike tilfeller forteller lærerne at de supplerer med ulike rammer for de elevene som uttrykker behov for det, og lar de elevene som trives godt med kreativ frihet lage egne rammer. Likevel er de tydelige på at alle deres elever har behov for veiledning underveis i prosessen. Dermed understrekes behovet for rammer, støttestrukturer og veiledning av alle lærerne, som er i tråd med hva flere forskere hevder (Aditomo & Klieme, 2020; Furtak et al., 2012; Knain et al., 2019). Kun Bea omtaler det at elever med lavere måloppnåelse og manglende kunnskaper om temaet kan slite med å komme i gang med det utforskende arbeidet. Disse elevene hevder hun i større grad vil ha behov for rammer og hjelp fra læreren i undervisningen. Dette kan kobles videre til det Knain et al. (2019)

omtaler om at elever som sliter med å strukturere eget arbeid nødvendigvis vil slite når de selv skal styre fremgangsmåten i det utforskende arbeidet.

5.2 Kompetansen lærerne uttrykker elevene kan lære gjennom utforskning

I denne delen av diskusjonen vil vi diskutere hvilke kunnskaper og ferdigheter lærerne mener elevene kan lære ved å arbeide utforskende. Diskusjonen vil følge de seks ulike kunnskapsdomenene, som henholdsvis er det faktuelle, det konseptuelle, det epistemiske, det prosedurale, det sosiale, og det metakognitive kunnskapsdomenet, som vil ses i lys av relevant teori.

Til tross for at det kun er Bea som forteller at utforskende arbeidsmåter har vært en stor del av hennes utdanning, ser vi ingen betydelig forskjell eller trender i hvilke kunnskaper og ferdigheter lærerne omtaler at elevene kan lære gjennom å arbeide utforskende. Slik det fremkommer i intervjuene er det tydelig hvilke kunnskapsdomener som blir vektlagt mest i lærernes undervisning, der Anne vektlegger konseptuell kunnskap mest, vektlegger Bea epistemisk kunnskap mest og Celine vektlegger sosial kunnskap mest. Dette er også noe som farger hvilke kunnskaper og ferdigheter lærerne vektlegger i vurderingen av høy måloppnåelse innen utforskende arbeidsmåter. Dermed kan det tyde på at deres vektlegging av ulike kunnskaper og ferdigheter i undervisning og vurdering av utforskende arbeidsmåter, ikke er grunnet deres akademiske bakgrunn, som er i tråd med Aditomo og Klieme (2020) og Teig et al. (2021).

5.2.1 Det faktuelle kunnskapsdomenet

I likhet med hva Anderson og Krathwohl (2001) sier om det faktuelle kunnskapsdomenet er alle lærerne i vår studie enige om viktigheten av å ha visse begreper, detaljer og elementer på plass for å kunne snakke naturfaglig. Spesielt Anne og Celine omtaler den faktuelle kunnskapen som viktig for at elevene skal kunne delta i samtaler og diskusjoner i naturfag og at en felles begrepsforståelse er essensielt for å unngå misoppfatninger. Knain og Kolstø (2019) skriver at et av formålene med utforskende arbeidsmåter er at det kan hjelpe elevene i å utvikle en bedre begrepsmessig forståelse. Dette er ikke noe våre lærere nevner eksplisitt, men alle forteller at et utvalg begreper og spesifikke fakta nødvendigvis må være på plass for å kunne kommunisere naturfaglig presist på et høyt faglig nivå. Dette kan tolkes som at lærerne anser det å utforske og snakke naturfaglig som en mulighet til å få en dypere og bedre forståelse av begrepene da de sier disse må være på plass for å oppnå høy måloppnåelse. Anderson og Krathwohl (2001)

omtaler ikke elevenes måloppnåelse spesifikt, men de skriver at læreren selv må velge nøyaktig hvor presise elevene skal være i språkbruken, noe våre lærere nevner i forbindelse med høy måloppnåelse. Videre trekker Anne og Celine frem at det er viktig å begrense antall begreper det er forventet at elevene skal lære seg. Dette gjør de ved å ta gjennomtenkte valg av nøkkelbegreper de mener det er viktig at elevene skal sitte inne med for å forstå det aktuelle temaet, noe Anderson og Krathwohl (2001) også fremhever som viktig.

En del av det faktuelle som inngår i Duschl (2003) sitt konseptuelle domene er hverdagsforståelsene elevene kommer inn i klasserommet med. Dette var ikke noe noen av lærerne nevnte i intervjuene, men gjennom observasjonene er det tydelig at både Anne og Bea ønsket å få frem, utdype og eventuelt rette opp i elevenes hverdagsforestillinger i undervisningen. Celine forteller at en del av det å kunne snakke naturfaglig på en faglig presis måte handler om å kunne bruke et begrep korrekt til tross for at det har en annen betydning i hverdagen.

5.2.2 Det konseptuelle kunnskapsdomenet

Alle lærerne argumenterer for behovet for at grunnkunnskaper og begrepsforståelse må være på plass i naturfaget for å kunne drive utforskende arbeidsmåter på en hensiktsmessig måte. Duschl (2003) skiller ikke på faktisk og konseptuell kunnskap, men i hans konseptuelle domene ligger visse faktakunnskaper og begrepsforståelse til grunn for å kunne se sammenhenger i naturfaget. Av den grunn kan vi argumentere for at nettopp den faktuelle kunnskapen må være en del av kunnskapsgrunnlaget når elevene skal danne en forståelse for de konseptuelle kunnskapene i naturfag, slik våre lærere også uttrykker. Alle lærerne forteller at de opplever at elevene synes det er vanskelig å utforske og se sammenhenger i naturfag dersom den faktuelle kunnskapen ikke er på plass, som er i tråd med både Anderson og Krathwohl (2001), Duschl (2003) og Furtak et al. (2012).

En viktig del av det konseptuelle kunnskapsdomenet er nettopp elevenes evne til å se sammenhenger innad i temaet og faget, og i en bredere, tverrtematisk kontekst (Anderson & Krathwohl, 2001; Duschl, 2003). Både Anne og Celine trekker frem elevenes evner til å se slike sammenhenger, samt deres evne til å knytte dette til «det store bildet» og verden generelt, som en viktig del av elevenes læring i naturfag. Her snakker de om at det må etableres en kunnskapsbase i temaet, og at denne kunnskapsbasen må benyttes og utvides for at elevene skal se sammenhengene, som er i tråd med hva Scott et al. (2006) hevder. De omtalte dette spesielt i tilknytning til hvordan det å arbeide utforskende kan hjelpe elevene med nettopp å se de

konseptuelle sammenhengene på tvers av temaer og på tvers av fag. Dette er i tråd med Duschl (2003) og Osborne (2015).

Duschl (2003) og Furtak et al. (2012) hevder at alt elevene lærer i naturfag er tilknyttet det konseptuelle domenet da det både er knyttet til elevenes forkunnskaper om temaet, og kunnskapen lærerne ønsker å bygge hos elevene, noe alle våre lærere omtaler som viktig. Anderson og Krathwohl (2001) viser til forskning som hevder at det kan være vanskelig for elevene å bruke kunnskapene de allerede sitter inne med i det de lærer nå. Bea var den eneste som trakk frem samme poeng i sitt intervju. Hun fortalte at hennes erfaring tilsier at det å arbeide utforskende innen det konseptuelle kunnskapsdomenet i stor grad kan hjelpe elevene å trekke frem kunnskaper de har lært på et tidligere stadium. Likevel påpeker hun at elevene ofte husker aktivitetene eller temaet, men ikke nøyaktig hva de lærte om temaet.

Anderson og Krathwohl (2001) hevder også at det sjeldent legges opp til at elevene skal få muligheten til å overføre kunnskapene de lærer innen det konseptuelle kunnskapsdomenet til sine egne liv utenfor skolen. Dette står i kontrast til hva både Anne og Celine trekker frem i sine intervjuer. Begge lærerne nevner ved flere anledninger at de anser det som viktig å gjøre elevene bevisste på tilknytningen og overføringsverdien kunnskapene og ferdighetene de lærer i naturfagundervisningen har til livet utenfor og etter skolen. Denne overføringsverdien er i tråd med hva flere andre forskere og Læreplanen i naturfag trekker frem at elevene kan lære gjennom å utforske (Duschl, 2003; Furtak et al., 2012; Knain & Kolstø, 2019; Kunnskapsdepartementet, 2019). Videre nevner Anne at hun også anser utforskende arbeidsmåter og kunnskaper innen det konseptuelle domenet som en viktig faktor i elevenes mulige fremtidige yrkesvalg. Disse poengene er i tråd med hva Anderson og Krathwohl (2001) hevder.

5.2.3 Det epistemiske kunnskapsdomenet

I det epistemiske kunnskapsdomenet kommer det tydelig frem at lærerne ønsker at elevene skal være en aktiv del av å vurdere om informasjon, forklaringer og data er gyldig eller ikke. Lærerne forteller videre at en viktig del av å utvikle elevenes kunnskaper og ferdigheter innen dette kunnskapsdomenet kommer til uttrykk når elevene skal vurdere forklaringene deres medelever har kommet frem til. Dette er i tråd med hva Duschl (2003, 2008) og Furtak et al. (2012) kom frem til i sine studier. Slike ferdigheter er også i tråd med hva Læreplanen i naturfag (2019) sier elevene skal lære gjennom å arbeide utforskende. I likhet med Duschl (2003) og Furtak et al. (2012) er også våre lærere opptatte av å drive undervisning der elevene får bruke kunnskaper innen det epistemiske kunnskapsdomenet til fordel for at de kun underviser om det.

Læreplanen i naturfag (2019) trekker frem at elevene skal utvikle evner innen kildekritikk når de skal samle informasjon på nett gjennom å arbeide utforskende. Dette er noe både Anne og Celine trekker frem som en ferdighet det er viktig at elevene viser. Kildekritikk på nett er ikke noe som nevnes eksplisitt av hverken Duschl (2003, 2008) eller Furtak et al. (2012). Kildekritikk gjennom informasjonssøk kan derimot knyttes til det Duschl (2003, 2008) og Furtak et al. (2012) omtaler som evaluering av gyldigheten til ny kunnskap. Dette er noe alle våre lærere trekker frem ved flere anledninger i sine intervjuer, og det kan dermed tyde på at det å gi elevene innsikt i hvordan å bygge ny kunnskap i naturfag er viktig for våre lærere.

Duschl (2008) og Furtak et al. (2012) trekker frem at den epistemiske kunnskapen er noe som brukes i de aller fleste fasene av utforskende arbeid. Dette kommer tydelig frem i hvordan Bea snakker om utforskende arbeidsmåter. Hun fremhever det som viktig å gi elevene erfaringer med å utforske ulike problemstillinger og finne ut av ting basert på dette, nettopp fordi det gir innsikt i hvordan forskere innen naturfag arbeider. Gjennom å utforske mener Bea at elevene får innsyn i hele den naturfaglige forskningsprosessen, som er i tråd med hva flere forskere trekker frem som viktig (Crawford, 2014; Duschl, 2008; Furtak et al., 2012; Knain & Kolstø, 2019; Osborne, 2010). Kun Celine omtaler viktigheten av at elevene lærer at deres kunnskaper og synspunkter ikke er, og ikke kan være, statiske. At elevene evner å endre meningene sine basert på ny informasjon eller andres synspunkter og perspektiver mener hun teller positivt for deres læring. Dette er i tråd med Furtak et al. (2012) som trekker frem at elevene må lære at den naturfaglige kunnskapen vi lærer nå kan endres i fremtiden etter hvert som forskningen og feltet utvikler seg.

En viktig del av det å arbeide utforskende med data og resultater handler om å kunne vurdere fremgangsmåtene og eventuelle feilkilder som kan ha påvirket resultatene man har fått (Duschl, 2003; Furtak et al., 2012). Slike refleksjoner trekker både Anne og Bea frem som viktig å lære elevene. De hevder at elevene får erfaringer med nettopp dette ved at de får muligheten til å tolke dataene og eventuelle forklaringer de har trukket basert på datamaterialet opp mot både hypotesene de har satt og eksisterende teori om temaet. Dette hevder Duschl (2003) og Furtak et al. (2012) også er viktig for å gi elevene innsyn i hvordan naturfaglig kunnskap blir til og utvikles videre. I tillegg får elevene et dypere innsyn i kvalifikasjonene som avgjør hva som telles som naturfaglig kunnskap, noe flere forskere trekker frem som relevante kunnskaper elevene kan lære gjennom utforskende arbeidsmåter (Crawford, 2014; Duschl, 2008; Furtak et al., 2012; Knain & Kolstø, 2019; Kunnskapsdepartementet, 2019; Osborne, 2010).

5.2.4 Det prosedurale kunnskapsdomenet

Furtak et al. (2012) skriver at det prosedurale domenet handler om å gi elevene kunnskaper om de mange ulike metodene, prosedyrene og praksisene elevene må ha kjennskap til for å kunne gjennomføre naturfaglige aktiviteter. Elevene trenger ikke nødvendigvis vise stor evne til å reflektere over hvordan denne kunnskapen skapes, eller vurdere gyldigheten av det de har kommet frem til. Osborne (2015) trekker frem at slike ferdigheter må være på plass for å drive utforskende aktiviteter på en hensiktsmessig måte. Det å lære elevene disse kunnskapene er ikke noe noen av våre lærere trekker frem i intervjuene. Grunnet det semistrukturerte intervjuets åpenhet, der lærerne selv kan trekke inn de kunnskapene og ferdighetene de anser som mest relevante, er det nærliggende å anta at læring av slike ferdigheter ikke er noe våre lærere vektlegger i sin undervisning. Alle lærerne nevner riktignok at en del av den naturfaglige kunnskapen nettopp innebærer elevenes evne til å sette seg inn i og gjennomføre visse prosedurale ferdigheter og metoder, noe som er i tråd med Furtak et al. (2012). Kun Anne omtaler elevenes spesifikke prosedurale ferdigheter, trolig fordi gjennomføring av forsøk var en del av hennes økt. Anne forteller at hun ønsket at elevene skulle gjennomføre forsøket på korrekt måte, men at denne gjennomføringen ikke ville bli vektlagt i sluttvurderingen. Dette kan tyde på at hun er enig med Furtak et al. (2012) og Osborne (2015) i at slike ferdigheter er viktige for elevene å ha på plass for å kunne gjennomføre utforskende aktiviteter på en hensiktsmessig måte, til tross for at hun ikke nevnte dette i særlig stor grad i intervjuet.

Anderson og Krathwohl (2001) har en litt annen vinkling til hva prosedurale kunnskaper innebærer. Der Furtak et al. (2012) sitt prosedurale domene handler om elevenes evne til å gjennomføre en aktivitet på en spesifikk måte, handler Anderson og Krathwohl (2001) sine prosedurale kunnskaper også om problemløsning og å vite når man skal bruke hvilke ferdigheter. Dette er noe både Bea og Celine nevner i sine intervjuer. De forteller at de ofte arbeider utforskende på en slik måte at det ikke nødvendigvis er åpenbart for elevene nøyaktig hvilken løsningsmetode de skal bruke for å komme seg til målet, som også er i tråd med dannelsingsaspektet i LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2017) og hva Læreplanen i naturfag (2019) sier undervisningen skal bidra med.

5.2.5 Det sosiale kunnskapsdomenet

Alle lærerne snakker om at elevenes evne til å samhandle og samarbeide med hverandre, samt deres evne til å reflektere og argumentere over egne og andres resonnement, er viktige

ferdigheter elevene må lære seg. Lærerne trekker også frem at det å arbeide utforskende med oppgaver og menings- og tankedeling er en viktig del av nettopp å utvikle disse ferdighetene hos elevene. Dette er også noe flere studier trekker frem som viktige ferdigheter elevene kan lære ved å arbeide utforskende (Fiskum & Korsager, 2017; Furtak et al., 2012; Jiménez-Aleixandre & Sibel, 2007; Knain & Kolstø, 2019; Kunnskapsdepartementet, 2019; Osborne, 2010, 2015; Teig et al., 2021). I Furtak et al. (2012) sin studie var utviklingen av elevenes kunnskaper innen det sosiale domenet tett knyttet til at det også gir et innblikk i utviklingen av naturfaglig kunnskap. Dette er fordi en viktig del av utviklingen av naturfaglig kunnskap handler om å kommunisere, reflektere over, og argumentere for forklaringene og slutningene man har trukket, både individuelt og i fellesskap. Våre lærere omtaler ikke det sosiale kunnskapsdomenet i denne konteksten. Likevel er alle lærerne opptatte av aspektet med å tilrettelegge for at elevene skal kunne dele og argumentere for tankene og perspektivene de sitter inne med slik at klassen som helhet kan komme frem til en felles forståelse av temaet, noe som kan knyttes til Furtak et al. (2012) sine funn. Det å arbeide med det sosiale kunnskapsdomenet mener de bidrar positivt til elevenes læring om det inneværende temaet, spesielt når argumentene knyttes til teori og data, noe Knain og Kolstø (2019) også trekker frem som viktig.

I det sosiale kunnskapsdomenet trekker særlig Anne og Celine frem hvordan det å arbeide med domenet kan utvikle ferdigheter elevene kan bruke senere i livet også, deriblant evnen til å lytte til og respektere meninger som viker fra deres egne. Dette er i tråd med hva Mortimer og Scott (2003), Scott og Mortimer (2005) og Scott et al. (2006) trekker frem i sine studier, og hva LK20 forteller at opplæringen skal bidra til (Kunnskapsdepartementet, 2017). Furtak et al. (2012) nevner at det er viktig at elevene utvikler disse kunnskapene, men de omtaler det mer i konteksten av å få innblikk i utviklingen av naturvitenskapelig kunnskap, heller enn hvordan ferdighetene kan brukes i elevenes liv utenfor skolen. Anne og Celine trekker også frem viktigheten av elevenes evne til å gi hverandre konstruktive tilbakemeldinger, samt å føre en samtale og diskusjon på en respektabel måte. Dermed mener de at arbeid innen det sosiale kunnskapsdomenet gir elevene mulighet til å utvikle seg selv som person og som formidler av kunnskap. Dette er i tråd med Duschl (2003) sine funn. I samme kontekst trekker både Anne og Celine frem at et trygt læringsmiljø er en forutsetning for å kunne holde slike diskusjoner på en fruktbar måte. Duschl (2003) hevder at et slik læringsmiljø gjør læreren bedre i stand til å få innsyn i elevenes tanker og perspektiver om temaet. Våre lærere omtalte ikke viktigheten av læringsmiljø opp mot synliggjøring av elevenes kunnskaper.

5.2.6 Det metakognitive kunnskapsdomenet

Store deler av det metakognitive kunnskapsdomenet handler om i hvilken grad elevene er klare over hvordan de selv tenker og hvilke strategier de velger når de skal løse oppgaver (Anderson & Krathwohl, 2001). Dette kan knyttes til Boekaerts (2007) sitt metakognitive aspektet innen selvregulerende læring, som er noe alle lærerne trekker frem at de ønsker å utvikle hos sine elever. Samtlige lærere nevner også at elevene nødvendigvis må ha et høyt faglig nivå for å kunne benytte seg av slike metakognitive ferdigheter på en hensiktsmessig måte. Dette kan knyttes til at det metakognitive kunnskapsdomenet er på et høyt nivå av abstraksjon, og dermed krever mer av elevene enn hva de mer konkrete kunnskapsdomenene krever.

Bea og Celine omtaler hvordan elevenes evne til å velge en hensiktsmessig metode for oppgaven de skal løse kan bidra til deres læring i utforskende arbeidsmåter. Dette er ferdigheter Grangeat et al. (2021) også trekker frem som viktige at elevene lærer. Bea og Celine trekker videre frem at de ikke ønsker å fortelle elevene hvordan de skal løse oppgaver, men at de ønsker at elevene skal stole på seg selv og ta selvstendige valg. Dette kan knyttes til det å gjøre elevene ansvarlige for egen læring, slik Anderson og Krathwohl (2001) fremhever, som igjen er i tråd med selvregulerende læring innen formativ vurdering (Boekaerts, 2007; Wiliam, 2011). For å kunne gjøre dette må elevene ha en felles forståelse av både kortsiktige og langsiktige læringsmål, og være bevisste på egen motivasjon for å arbeide med oppgaven (Boekaerts, 2007; Grob et al., 2017; Harlen, 2007; Knain et al., 2019; Wiliam, 2011), noe både Bea og Celine trekker frem.

En del av det å arbeide innen det metakognitive kunnskapsdomenet handler om å gjøre elevene ansvarlige for egen læring og bevisstgjøre de på hvordan de velger å gå frem for å løse et problem (Anderson & Krathwohl, 2001). Dette kan knyttes til formativ vurdering hvor elevene skal aktiveres som eier av egen læring (Wiliam, 2011). Disse ferdighetene kan tolkes inn mot elevenes evne til å stå i situasjoner der det ikke nødvendigvis er en åpenbar eller enkel måte å løse problemet på. Dette er i tråd med Grangeat et al. (2021) sin definisjon av hva utforskende arbeidsmåter innebærer, hva Anderson og Krathwohl (2001) mener inngår i gode metakognitive ferdigheter, og danningsaspektet i LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2017). Bea og Celine forteller at dette er noe de vektlegger i stor grad i sin undervisning. De ønsker at elevene skal lære seg nettopp hvordan å arbeide videre når de står fast, som kan knyttes til Boekaerts (2007) sine to veiskiller i elevenes mentale bilde av oppgaven. Bea og Celine ønsker åpenbart at elevene skal bli trygge nok i seg selv til å velge vekstveien for å maksimere deres læring. Bea

forteller også at de elevene som klarer å arbeide seg videre, ofte opplever stor grad av mestring og motivasjon for å gjennomføre liknende oppgaver ved et senere tidspunkt, noe som er i tråd med (Boekaerts, 2007).

Alle lærerne omtaler at en mer åpen undervisningsform kan hjelpe elevene å utvikle deres ferdigheter innen det metakognitive kunnskapsdomenet, dog på litt ulike måter. Anne og Bea trekker frem at elevene opplever undervisningen som mer interessant, meningsfull og motiverende for dem når de har valgmuligheter i oppgaven. Dette er i tråd med hva Grangeat et al. (2021) har definert utforskende arbeidsmåter som, og hva Læreplanen i naturfag (2019) skriver at undervisning i utforskende arbeidsmåter kan bidra med for elevene. Anderson og Krathwohl (2001) skriver ikke noe om at en åpen undervisningsform kan bidra til å utvikle elevenes metakognitive kunnskaper, men de hevder at en viktig del av å utvikle elevenes metakognitive ferdigheter er nettopp å bevisstgjøre elevene på deres motivasjon for å lære videre. Dette kan knyttes til motivasjonsfaktoren innen selvregulerende læring (Boekaerts, 2007). Basert på Anne og Beas erfaringer kan det dermed tolkes som at en åpen undervisningsform som har som mål å øke elevenes motivasjon for å lære, også vil være en bidragsyter for å utvikle deres metakognitive ferdigheter.

Alle lærerne trekker frem at det å arbeide utforskende kan hjelpe elevene å opparbeide seg en verktøykasse av metoder som har en overføringsverdi både i skolen og i andre deler av livene deres. Formativ vurdering, og kontinuerlig og målrettet arbeid innen det metakognitive kunnskapsdomenet kan føre til at elevene opplever mestring i den spesifikke oppgaven, slik Harlen (2007) uttrykker. Slike positive opplevelser kan dermed overføres til andre, liknende situasjoner, som igjen kan føre til at elevene får større tro på egne kunnskaper og ferdigheter nettopp fordi de har disse tidligere erfaringene (Anderson & Krathwohl, 2001). Dette støttes av Boekaerts (2007) sin teori innen selvregulerende læring som sier at domenespesifikke forkunnskaper preger hvorvidt elevene er villige til å begi seg ut i læringssituasjonen. Nettopp elevenes mestring i slike situasjoner og evne til å bruke disse verktøyene i liknende situasjoner er noe alle lærerne vektlegger i sine intervjuer.

5.3 Lærernes vurderingspraksis i utforskende arbeidsmåter

I dette delkapittelet vil vi diskutere hvilke kunnskaper og ferdigheter lærerne vektlegger i vurdering av utforskende arbeidsmåter. Videre diskuteres lærernes vurderingspraksis i arbeid mot langsiktige læringsmål, hvordan lærerne samler og bruker evidens for å vurdere elevene,

og hvordan den formative og summative vurderingsprosessen virker sammen i utforskende arbeidsmåter.

5.3.1 Kunnskaper og ferdigheter lærerne vektlegger i vurdering av utforskende arbeidsmåter

Alle våre lærere enes om at elevene kan lære et bredt spekter av kunnskaper og ferdigheter, som kan knyttes til alle våre kunnskapsdomener, ved å arbeide utforskende. Likevel er det kun enkelte kunnskapsdomener som trekkes frem av lærerne i hva de vektlegger i den summative vurderingen av elevene. **Tabell 8** illustrerer hvilke kunnskaper og ferdigheter våre lærere forteller de legger til grunn i den summative vurderingen av elevene deres, som vi har analysert inn i de seks ulike kunnskapsdomenene. Slik det fremkommer i tabellen blir både det konseptuelle og det epistemiske kunnskapsdomenet trukket frem i vurderingen av alle lærerne. Vi ser ikke bort ifra at våre metodiske valg i datainnsamlingen kan ha spilt en rolle i hvilke intervjudata vi har fått av våre lærere på den spesifikke dagen til det spesifikke tidspunktet. Vi kan dermed ikke konkludere fullstendig med nøyaktig hvilke kunnskaper og ferdigheter våre lærere legger til grunn i den summative vurderingen av elevene.

Tabell 8: Kunnskapsdomenene lærerne vektlegger i den summative vurderingen av elevene, rangert fra venstre (mest vektlagt) til høyre (minst vektlagt)

Lærer	Mest vektlagt —————> Minst vektlagt			
Anne	Det konseptuelle kunnskapsdomenet	Det epistemiske kunnskapsdomenet		
Bea	Det epistemiske kunnskapsdomenet	Det konseptuelle kunnskapsdomenet	Det metakognitive kunnskapsdomenet	Det prosedurale kunnskapsdomenet
Celine	Det sosiale kunnskapsdomenet	Det konseptuelle kunnskapsdomenet	Det epistemiske kunnskapsdomenet	

Flere forskere trekker frem at kunnskapene og ferdighetene elevene kan lære gjennom å utforske må skje med et solid faglig grunnlag (Duschl, 2003; Furtak et al., 2012; Knain & Kolstø, 2019; Osborne, 2015). Dermed kan det sies at elevenes kunnskaper innen det konseptuelle kunnskapsdomenet må være på plass for å kunne utvikle kunnskaper og ferdigheter innen de andre kunnskapsdomenene (Anderson & Krathwohl, 2001; Duschl, 2003; Furtak et al., 2012). Sett i lys av dette er det naturlig at alle våre lærere trekker frem at elevene må vise, og vurderes i, kunnskaper innen det konseptuelle kunnskapsdomenet. Celine påpeker

at hun vektlegger elevenes teoretiske grunnlag når hun vurderer elevenes evne til å kommunisere og argumentere for egne forklaringer. Behovet for å begrunne forklaringer, funn og data i teori er noe Anne og Bea også trekker frem i den summative vurderingen av elevene. Selv om Bea og Celine tilsynelatende vurderer andre kunnskaper og ferdigheter, henholdsvis det epistemiske kunnskapsdomenet og det sosiale kunnskapsdomenet, over det konseptuelle kunnskapsdomenet, er det likevel tydelig gjennom intervjuene at det konseptuelle er en betydelig faktor i deres summative vurdering av elevene.

Slik det forekommer i intervjuet er det kun Anne som vektlegger kunnskaper og ferdigheter innen det konseptuelle kunnskapsdomenet over de andre kunnskapsdomenene. Duschl (2008) skriver at det er det konseptuelle kunnskapsdomenet som inntil nyere tid har vært mest vektlagt i skolen. At Anne vektlegger det konseptuelle kunnskapsdomenet mest i den summative vurderingen kan derfor tyde på at hun har et mer tradisjonelt syn på hvilke kunnskaper og ferdigheter hun vurderer. Dette kan også sees i hvordan Anne bruker de formative vurderingssituasjonene i den summative vurderingen av elevene. Anne snakker mye om ønsket om å forberede elevene både til eksamen og fremtidig yrkesliv gjennom sin undervisning, der elevenes evne til å generalisere, samt å se sammenhenger innad og på tvers av fag og temaer nødvendigvis vil spille en betydelig rolle. Likevel vil vi påpeke at Anne ikke utelukkende fokuserer på kunnskaper og ferdigheter innen det konseptuelle kunnskapsdomenet i hva elevene kan lære og hva elevene vurderes i.

Det epistemiske kunnskapsdomenet er også noe som omtales av alle lærerne i hva de legger i høy måloppnåelse av elevene. Her snakker samtlige av våre lærere om elevenes kunnskaper om hvordan naturfaglig kunnskap blir til, hvordan å samle og tolke data, samt hvordan dette kan brukes til å lage mulige forklaringer for funnene deres. Kunnskaper innen det epistemiske kunnskapsdomenet er også noe som i stor grad blir vektlagt i forskning om hva elever kan lære ved å arbeide utforskende (Crawford, 2014; Duschl, 2008; Knain & Kolstø, 2019; Kunnskapsdepartementet, 2019; Osborne, 2010, 2015; Teig et al., 2021). Dette begrunnes i at undervisning innen det epistemiske kunnskapsdomenet gir elevene innsyn i den naturvitenskapelige metoden og naturfagets egenart. Dette er også noe som i stor grad har blitt vektlagt i læreplaner i naturfag blant annet i Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2006 gjennom fokusområdet Forskerspiren (Kunnskapsdepartementet, 2013). Forskerspiren er riktignok ute av LK20, men det kan virke som at elementer av Forskerspiren er inkludert i utforskning i naturfag. Blant annet står det at naturfaget skal «forberede elevene på et arbeids- og samfunnsliv som vil stille krav til en utforskende tilnærming og teknologisk kompetanse»

(Kunnskapsdepartementet, 2019). Vi kan dermed argumentere for fremveksten av kunnskaper innen det epistemiske kunnskapsdomenet i forskning og vektleggingen av disse kunnskapene i den nye læreplanen som mulige faktorer for hvorfor våre lærere vektlegger nettopp kunnskaper og ferdigheter innen det epistemiske kunnskapsdomenet i såpass stor grad.

Duschl (2003) hevder at elevenes kunnskaper og ferdigheter innen alle domenene bør vurderes. Nettopp fordi kunnskaper innen det epistemiske, prosedurale og sosiale domenet har vokst frem som en viktig del av naturfaget, er det viktig at alle disse kunnskapene vurderes, i tillegg til kunnskaper innen det konseptuelle domenet (Duschl, 2003, 2008; Furtak et al., 2012). Videre kan det se ut til at det er kunnskaper og ferdigheter innen Duschl (2003) sine sosiale og epistemiske domener som vektlegges i aller størst grad av andre forskere (Crawford, 2014; Duschl, 2008; Fiskum & Korsager, 2017; Furtak et al., 2012; Jiménez-Aleixandre & Sibel, 2007; Knain & Kolstø, 2019; Kunnskapsdepartementet, 2019; Osborne, 2010, 2015; Teig et al., 2021). Likevel vil vi påpeke at artiklene er tydelige på at kunnskapene og ferdighetene innen det sosiale og epistemiske kunnskapsdomenet er utviklet med et solid grunnlag av naturfaglig kunnskap, altså det konseptuelle kunnskapsdomenet. Enkelte artikler anser også det prosedurale kunnskapsdomenet som viktig for at elevene skal ha en dyp, gjennomgående forståelse av naturfaget (Furtak et al., 2012; Osborne, 2015). Vi ønsker å presisere at ikke alle artiklene omtaler vurdering direkte; de handler i større grad om hvilke kunnskaper og ferdigheter elevene kan lære ved å arbeide utforskende. Det kan dermed se ut til at Duschl (2008) sin påstand om at fokuset på kunnskaper og ferdigheter innen andre domener enn det konseptuelle har blitt en større del av naturfaget, stemmer.

Det er de kunnskapene og ferdighetene elevene lærer i undervisningen som skal danne grunnlaget for vurderingen av dem (Anderson & Krathwohl, 2001; Duschl, 2003; Grangeat et al., 2021; Harlen, 2007; Kunnskapsdepartementet, 2019; Wiggins, 2005). Basert på intervjuene følger ikke våre lærere samme praksis. Det er ingen av våre lærere som forteller at de vurderer alle kunnskapsdomene i den summative vurderingen av elevene, på tross av at kunnskaper og ferdigheter innen alle kunnskapsdomenene blir trukket frem når de omtaler hva elevene kan lære ved å utforske. Det er dog viktig å påpeke at alle våre lærere forteller at kunnskaper og ferdigheter innen det faktuelle kunnskapsdomenet inngår i det konseptuelle. Dermed kan det sies at våre lærere også vurderer elevenes faktuelle kunnskaper og ferdigheter implisitt. Gjennom vårt datamateriale kan det virke som at lærernes valg i den summative vurderingen er preget av føringer i Læreplanen i naturfag (2019) og eget syn på hvilke kunnskaper og

ferdigheter de anser som viktige at elevene lærer. Lærerne kan også være preget av forskning innen naturfag om hvilke kunnskaper og ferdigheter elevene kan lære gjennom utforskning.

5.3.2 Lærernes vurderingspraksis i arbeid med utforskende arbeidsmåter

I intervjuene forteller både Bea og Celine at de på den ene siden vektlegger enkelte kunnskapsdomener over andre i den summative vurderingen. På den andre siden forteller de at de tar elevenes bidrag underveis i den utforskende prosessen med i samme vurdering, men går ikke inn på kunnskapene og ferdighetene som inngår i disse bidragene. De ser altså blant annet på elevenes notater av egen forståelse og eventuelle produkter de har laget underveis i temaperioden, samt egne notater av elevenes positive bidrag i undervisningen. Dermed får de innsyn i hvordan læringsprosessen har foregått for hver enkelt elev og kan gjøre en mer helhetlig vurdering av hvordan elevenes forståelse har utviklet seg. Dette er i tråd med Duschl (2003) sitt ønske om at det er nettopp prosessen som skal vurderes når elevene arbeider utforskende. Dette støttes også av Grangeat et al. (2021) som fremhever at de formative og summative vurderingenes form og omfang må variere ut fra hvilke kunnskaper og ferdigheter elevene skal lære når de arbeider utforskende. Grangeat et al. (2021) mener det er lite hensiktsmessig å kun vurdere enkelte kunnskaper eller enkelte ferdigheter, selv om det kanskje kan virke lettere og mer konkret, da det ikke viser elevenes fullstendige kompetanse i temaet. Bea og Celine trekker også frem liknende poenger i sine intervjuer. De forteller at de bruker ulike former for formelle og uformelle formative vurderinger i den summative vurderingen av elevene nettopp fordi de opplever at det i større grad fanger opp kunnskaper og ferdigheter den formelle summative vurderingen ikke nødvendigvis fanger opp. Dermed mener de at de får et bedre helhetsinntrykk av elevenes forståelse av temaet. Slik vurderingspraksis er i tråd med (Harlen, 2007) og Wiggins (2005).

Bea og Celine forteller at de bruker både formelle og uformelle former for formativ vurdering i sluttvurderingen av elevene, mens Anne forteller at hun i større grad bruker formelle formative vurderinger med formålet om at elevene skal forberede produktet som skal vurderes i den summative vurderingen. Grob et al. (2017) hevder i sin studie at formelle formative vurderinger er noe som brukes i liten grad i vurdering av utforskende arbeidsmåter. Deres utvalg begrunnet dette blant annet i at elevene ikke forstår hvordan de skal arbeide med tilbakemeldingene de får og at formative vurderinger hindrer friheten og åpenheten som ligger i å arbeide utforskende. Dette kan knyttes videre til at utforskende arbeidsmåter ofte er elevstyrte (Knain et al., 2019), og at eventuelle fremovermeldinger kan virke styrende (Grob et al., 2017). I motsetning til Grob

et al. (2017) sitt utvalg anser ikke våre lærere verken elevenes forståelse av tilbakemeldingene, eller slike formelle «stopp» i undervisningen som en begrensende faktor for å benytte formelle formative vurderinger. Alle våre lærere omtaler riktignok viktigheten av at elevene forstår tilbakemeldingene og fremovermeldingene de får av læreren, og forteller at de setter inn tiltak når det er tydelig at elevene ikke har forstått og tatt til seg det læreren har forsøkt å formidle. Våre lærere forteller at de har arbeidet strukturert med hvordan å kommunisere tilbakemeldingene til elevene på en slik måte at de forstår dem, noe som kan være en mulig forklaring for hvorfor de ikke trekker frem elevenes forståelse av tilbakemeldingene som en begrensende faktor.

Grangeat et al. (2021) fremhever i sin studie at det kan være vanskelig å skape sammenheng mellom formålet med undervisningen, undervisningsmetoden og vurdering når man skal arbeide utforskende. Vi kan vise til liknende funn nettopp ved at alle våre lærere forteller at elevene kan lære kunnskaper og ferdigheter innen alle seks kunnskapsdomener og at undervisningen deres reflekterer dette. Likevel er det kun enkelte kunnskapsdomener som vektlegges i vurderingen. Videre forteller både Bea og Celine at de vurderer gjennomgående i undervisningen i temaperioden, men det at de legger opp til mer undervisning innen enkelte kunnskapsdomener, vil kunne føre til at elevene får vist mest kunnskaper innen nettopp disse kunnskapsdomenene. Dette kan i sin tur forklare hvorfor de vektlegger ulike kunnskapsdomener mer i den summative vurderingen av elevene.

Grangeat et al. (2021) forteller også at det kan være vanskelig for lærere å finne relevante vurderingsformer til utforskende arbeidsmåter. Dette er ikke et problem noen av våre lærere uttrykker eller omtaler i intervjuet. Da vi ikke har sett på hvordan lærerne vurderer utforskende arbeidsmåter, men heller hvordan de forteller at de vurderer utforskende arbeidsmåter, kan vi ikke komme med noen konklusjon på om de driver vurdering som er relevant for utforskende arbeidsmåter. Eksemplene våre lærere trekker frem fra egen vurderingspraksis av utforskende arbeidsmåter, kan dog tyde på at det er et samsvar mellom det utforskende arbeidet elevene har gjort og hvordan de vurderes i kunnskapene og ferdighetene de har lært ved å arbeide utforskende.

5.3.3 Bruk av evidens for helhetlig vurdering

For at den summative vurderingen skal inkludere alle kunnskaper og ferdigheter elevene har vist i løpet av det utforskende arbeidet, må evidensen representere det som er lært i løpet av utforskningen (Duschl, 2003; Harlen, 2007; Kunnskapsdepartementet, 2019; Wiggins, 2005).

Hovedskillet mellom våre lærere er i hvilken grad elevenes bidrag i undervisningen underveis i temaperioden blir inkludert i den summative vurderingen av dem. Anne forteller at hun bruker den summative vurderingssituasjonen for å bekrefte det inntrykket hun har av elevenes forståelse av temaet, og at sluttproduktet skal representere elevenes nåværende kompetanse. Dette begrunner hun i at hun ønsker tilstrekkelig dokumentasjon av elevens kompetanse, noe hun opplever at formelle summative vurderinger gir henne. I motsetning til Anne forteller Bea og Celine at de inkluderer formative vurderinger i den summative for en mer helhetlig vurdering av elevene, og at den summative vurderingen brukes for at elevene skal få vise ytterligere kompetanse. Anne forteller at hun *kan* bruke elevenes positive bidrag i undervisningen i den summative vurderingen, men dette begrenses til muntlige bidrag, og ikke evne til faglig argumentasjon, diskusjon eller problemløsning. Hun uttrykker riktignok at dette ikke er noe hun bruker gjennomgående i sin vurderingspraksis. Bea og Celines vurderingspraksis kan dermed sies å stemme overens med flere forskere anbefaler (Bennett, 2011; Grangeat et al., 2021; Harlen, 2007) ved at de bruker evidens fra formative vurderingssituasjoner i den summative vurderingen, og ved at alle vurderingene deres har som mål å fremme læring og formidle elevenes nåværende kunnskapsnivå. Forskjellen i lærernes vurderingspraksis kan muligens forklares i skolens ulike vurderingspraksis. Der Bea og Celines skoler i stor grad arbeider med tilbakemeldinger fremfor karakterer, opererer Annes skole i større grad med karakterer.

5.3.4 Formativ vurdering

Ifølge Harlen (2007) og Wiliam (2011) er det viktig i den formative vurderingen at både lærer og elev er orientert om nåværende læringsnivå og hva som skal til for videre utvikling. Alle lærerne forteller at de benytter flere metoder for å samle evidens av elevenes nåværende læringsnivå. Disse metodene er for det meste metoder som synliggjør elevenes forståelse, eksempelvis diskusjoner eller at elevene selv skal notere ned, og levere inn, sin forståelse av temaet. Denne informasjonen forteller våre lærere at de bruker for å tilpasse fremtidig undervisning, samt å komme frem til en felles forståelse av mulige misoppfatninger, som er i tråd med forskning (Bennett, 2011; Duschl, 2003; Furtak et al., 2012; Harlen, 2007; Scott & Mortimer, 2005; Scott et al., 2006; Wiliam, 2011). En måte å gjøre de formative vurderingssituasjonene lettere og mer forståelig for elevene kan være å skape en felles forståelse i undervisningen for hvor de skal og hva som skal til for å komme seg dit (Grob et al., 2017; Harlen, 2007; Wiggins, 2005; Wiliam & Thompson, 2008). Dette er noe alle våre lærere forteller at de gjør i sin vurderingspraksis.

Fremovermeldingene må formidles på en måte som er forståelig for eleven (Wiliam, 2011), men samtidig ikke løsrive elevene fra det utforskende arbeidet som de selv skal styre (Grob et al., 2017; Knain et al., 2019). Dette er noe Anne trekker frem når hun sier at det er opp til elevene å legge ned den nødvendige innsatsen for å nå det neste steget når slike fremovermeldinger gis. Bea og Celine forteller om noe av det samme i at de anser det som viktig at elevene lærer å arbeide seg gjennom situasjoner der løsningsmetoden ikke nødvendigvis er umiddelbart fremtredende for eleven. På den måten fremmer alle våre lærere kunnskaper og ferdigheter innen både Anderson og Krathwohl (2001) og Boekaerts (2007) sine beskrivelser av selvregulerende læring der elevene må vurdere hvordan de skal gå frem for å løse oppgaver. Boekaerts (2007) og Wiliam (2011) fremhever riktignok at lærerens evne til å formidle fremovermeldinger på en forståelig måte ovenfor elevene er en forutsetning for elevenes evne til å benytte nettopp slike selvregulerende ferdigheter. Samtlige lærere forteller at de anser det som viktig å ha en kontinuerlig dialog med elevene gjennom temaperioden om hvor de befinner seg i forhold til læringsmålene, og hva de kan gjøre for å heve seg. Ved å få innsikt i egen læring forteller lærerne at elevene får et mer realistisk bilde av egen forståelse og at de har mer vilje, motivasjon og tro på egen mestring, som er i tråd med Boekaerts (2007) og Wiliam (2011).

5.4 Lærernes kommunikasjonstilnæringer i klasserommet

I det siste delkapittelet i diskusjonen vil vi belyse lærernes kommunikasjonstilnæringer i klasserommet i arbeid med utforskende arbeidsmåter. Vi vil først presentere en analyse av hvordan kommunikasjonen i klasserommet i arbeid med utforskende arbeidsmåter vil variere ut fra hvilke kunnskaper og ferdigheter læreren ønsker at elevene skal lære i økten ut fra våre data og de teoretiske rammeverkene. Diskusjonen vil belyse hvordan lærerne planlegger undervisning med en tydelig progresjon, hvordan kommunikasjonen varierer avhengig av hvor i undervisningen de befinner seg, og hvordan lærerne forholder seg til elevenes spørsmål i timene.

5.4.1 Koblinger mellom kommunikasjonstilnæringer og kunnskapsdomenene

Ut fra våre observasjons- og intervjudata og de teoretiske rammeverkene som er tatt i bruk i denne studien kan det virke som at det er tydelige koblinger mellom hvordan man kan benytte de ulike kommunikasjonstilnæringer i klasserommet og hvilke kunnskaper og ferdigheter læreren ønsker å utvikle hos elevene sine gjennom utforskende arbeidsmåter. Vi ønsker å påpeke at våre data er hentet fra enkeltstående økter hos våre lærere

Anderson og Krathwohl (2001) og Duschl (2003) beskriver faktuelle og konseptuelle kunnskaper og ferdigheter som et kunnskapsgrunnlag man kan bygge videre på senere i undervisningsløpet. Dette kunnskapsgrunnlaget må nødvendigvis være faglig korrekt for å kunne benyttes videre på en hensiktsmessig måte i andre samtaler (Anderson & Krathwohl, 2001; Scott et al., 2006). Når man som lærer ønsker å få frem begreper og fakta for å bygge dette faglige kunnskapsgrunnlaget kan det virke naturlig å benytte den autoritative kommunikasjonstilnærmingen fordi læreren her har som formål å formidle forhåndsvalgte synspunkter til elevene. Scott et al. (2006) fremhever også at grunnet naturfagets autoritative natur vil elevene være avhengig av læreren for å kunne bygge nettopp dette faglige kunnskapsgrunnlaget som kan benyttes i videre undervisning. Anne og Beas økter er gode eksempler på hvordan den autoritative kommunikasjonstilnærmingen kan brukes for å utvikle kunnskaper og ferdigheter innen det faktuelle og konseptuelle kunnskapsdomenet. Begge lærerne forteller også under intervjuene at de gjennomførte undervisningen på en slik måte nettopp for å danne et kunnskapsgrunnlag de kan benytte og bygge videre på i senere undervisning om temaet.

Dersom formålet med undervisningen er å få frem konseptuelle sammenhenger mellom temaer eller innad i temaet mener vi at den dialogiske kommunikasjonstilnærmingen kan benyttes. Videre mener vi det også kan virke naturlig å benytte den dialogiske kommunikasjonstilnærmingen når formålet er å få frem elevenes hverdagsforestillinger eller misoppfatninger om temaet, nettopp fordi hverdagsforestillingene og misoppfatningene vil være elevenes perspektiver. Dette kan også sees i Anne og Beas økter nettopp ved at de benyttet en mer dialogisk kommunikasjonstilnærming i deler av undervisningen der de ønsket å synliggjøre elevenes eksisterende kunnskaper om temaet.

Mye av det sosiale domenet handler om menings- og perspektivdeling, som er mer eller mindre faglig forankret, der man skal samarbeide om å komme frem til en felles forståelse i klasserommet (Duschl, 2003; Furtak et al., 2012). Slike aktiviteter er også en stor del av den dialogiske tilnærmingen (Mortimer & Scott, 2003; Scott & Mortimer, 2005; Scott et al., 2006). Vi anser det derfor som naturlig at læreren vil benytte den dialogiske kommunikasjonstilnærmingen når formålet med timen er å utvikle kunnskaper og ferdigheter innen det sosiale kunnskapsdomenet, noe som er tydelig i Celines økt.

Furtak et al. (2012) sitt prosedurale domene inngår i Mortimer og Scott (2003) sitt epistemiske domene. Når formålet med timen er å samle inn data (prosedural) eller vurdere gyldigheten til

dataene (epistemisk), anser vi det som nærliggende å benytte den autoritative kommunikasjonstilnærmingen. Vi mener dette ut fra våre tolkninger av hva som inngår i Duschl (2003) og Furtak et al. (2012) sine domener og Anderson og Krathwohl (2001) sin beskrivelse av prosedurale kunnskaper. Vår tolkning er at det ofte er en satt, korrekt måte å samle dataene på, blant annet for å unngå feilkilder (prosedural), og at man nødvendigvis må arbeide ut fra noen satte kriterier basert i fag når man skal evaluere gyldigheten til dataene man har samlet (epistemisk). Derfor vil det være naturlig å benytte den autoritative kommunikasjonstilnærmingen når det er nettopp slike kunnskaper og ferdigheter læreren ønsker å utvikle. Vi kan se eksempel på den autoritative kommunikasjonstilnærmingen i utvikling av prosedurale kunnskaper og ferdigheter i Annes økt ved at hun ønsket å unngå feilkilder som blanding av pipettene til de ulike stoffene, eller ba elevene finne rene reagensrør. En del av det epistemiske domenet handler også om å kunne skape forklaringer ut fra bevis, og å kunne kommunisere disse forklaringene til andre. Når dette er formålet med undervisningen anser vi det som en åpning for å i større grad benytte den dialogiske kommunikasjonstilnærmingen for å få frem de ulike forklaringene elevene har laget.

I Anderson og Krathwohl (2001) sin definisjon av prosedurale kunnskaper handler det også om elevenes vurdering av hvor og når de skal benytte ulike fremgangsmåter i fagspesifikke problemløsningsoppgaver. Vi mener at den dialogiske kommunikasjonstilnærmingen kan benyttes eksempelvis når læreren ønsker å få frem mangfoldet løsningsstrategier elevene har brukt. Hvis læreren derimot ønsker å få frem løsningsstrategiene, men har et tydelig bilde på hvilke løsningsstrategier som er den mest hensiktsmessige for oppgaven, mener vi det er mer naturlig å benytte den autoritative kommunikasjonstilnærmingen.

Mange av kunnskapene og ferdighetene som inngår i det metakognitive kunnskapsdomenet handler om elevenes indre prosesser (Anderson & Krathwohl, 2001; Boekaerts, 2007). Siden begge kommunikasjonstilnærmingene i stor grad handler om å formidle noe spesifikt, altså fag (autoritativt) eller meninger (dialogisk), anser vi det som unaturlig å skulle innlemme slik metakognitiv kunnskaps- og ferdighetsutvikling inn i noen av kommunikasjonstilnærmingene. Om læreren eksempelvis har som formål å skulle utvikle elevenes metakognitive kunnskaper og ferdigheter ved å kommunisere til eleven hvordan de bør arbeide videre for å utvikle seg, anser vi likevel den dialogiske kommunikasjonstilnærmingen som hensiktsmessig å bruke. Vi mener dette fordi det da vil være en meningsdeling om utviklingspotensial fra lærer til elev, altså dialogisk, heller enn et krav om utvikling, altså autoritativt.

5.4.2 Autoritative og dialogiske tilnæringer i klasserommet

Siden både Anne og Beas timer var introduksjonstimer med formål om å danne et teoretisk, konseptuelt grunnlag om temaet er det naturlig at timene i større grad er preget av den autoritative tilnærmingen enn den dialogiske. Den autoritative tilnærmingen kan sees i at begge lærerne ønsket å formidle den korrekte naturfaglige kunnskapen til elevene slik at de kan bygge videre på denne senere, slik Scott et al. (2006) og Anderson og Krathwohl (2001) hevder er viktig. I motsetning til hva Scott et al. (2006) sier ble alle elevutsagn i Anne og Beas timer anerkjent og bedt om å bli utdypet, til tross for at de ikke uttrykte korrekt naturfaglig kunnskap. Dermed har ikke timene deres det lite anerkjennende preget ytterpunktet den autoritative tilnærmingen har, ved at lærerne ønsket å få frem både elevenes bidrag, og den naturfaglige kunnskapen. Der det var mulig koblet både Anne og Bea ytringene til elevene til det naturfaglige temaet, og bygget videre på disse der de ble ansett som relevant, som underbygger øktenes konseptuelle preg. Enkelte ganger ble ytringene omformulert slik at de kunne kobles til temaet. Dette stemmer overens med Scott et al. (2006) sine funn om kjennetegn på den autoritative tilnærmingen. Med naturfagets sterke autoritative preg (Scott et al., 2006), kan det virke naturlig at introduksjonstimer som disse faller under den autoritative tilnærmingen. I tillegg presiserer Scott et al. (2006) behovet for både den dialogiske og den autoritative tilnærmingen for å oppnå ønsket læring hos elevene. Alle våre lærere forteller at de ser behovet for både den dialogiske og den autoritative kommunikasjonstilnærmingen i sin undervisning for å fremme elevenes læring.

Den dialogiske tilnærmingen handler i stor grad om meningsdeling og utforskning i fellesskap der alle bidrag anerkjennes og bygges videre på (Mortimer & Scott, 2003; Scott & Mortimer, 2005; Scott et al., 2006; Scott et al., 2011). Læreren skal være nøytral, men be om utdypinger der det er behov for det. Celines time er et godt eksempel på dette. Likevel grep Celine inn i økten da det oppstod uenighet blant elevene om hva definisjonen av «sex» er for å rette opp i uenigheten. Utenom dette benyttet Celine i stor grad samtaletrekk for å føre diskusjonen videre for å skape en felles forståelse av temaet, noe som er i tråd med den dialogiske tilnærmingen (Mortimer & Scott, 2003; Scott & Mortimer, 2005; Scott et al., 2006), og det sosiale domenet (Duschl, 2003; Furtak et al., 2012). Bruk av samtaletrekk er også noe som kommer frem i Anne og Beas intervjuer, men det var ikke noe de brukte i undervisningen. Det kan dermed stilles spørsmål ved om Anne og Bea, som henholdsvis har autoritative økter, i likhet med Mortimer og Scott (2003) og Scott et al. (2006) sine funn, tror de driver dialogisk/ interaktiv undervisning når det i realiteten er den autoritative/ interaktive tilnærmingen som benyttes. Dette kan også

sees i lys av at det stort sett var de samme elevene som bidro med svar i Annes økt, noe som kjennetegner den autoritative kommunikasjonstilnærmingen. Basert på Anne og Beas utsagn i intervjuene er ikke dette tilfellet. Ønsket om å få frem elevenes perspektiver, tanker og meninger er gjennomgående i intervjuene av alle lærerne, noe som tyder på at de driver både dialogisk og autoritativ undervisning, uavhengig av de observerte øktene vi var en del av. I intervjuene forteller Anne at mangelen på elevsvar i timen skyldes en uheldig trend i klassen, noe flere av hennes kolleger også forteller, og ikke måten hun driver undervisning på.

Slik Scott et al. (2006) trekker frem må elevene ha et kunnskapsgrunnlag, altså konseptuelle kunnskaper og ferdigheter, på plass for å kunne diskutere temaet på en faglig korrekt og fruktbar måte. Dette momentet trekker Celine frem både i intervjuet og observasjonen der hun uttrykte ovenfor elevene at hun ønsket de skulle ha en faglig forankring i argumentene sine, som underbygger øktens sosiale preg ved ønsket om utvikling av evne til faglig argumentasjon og refleksjon. Det kan tyde på at Celine har drevet tidligere undervisning om temaet med både den autoritative og den dialogiske kommunikasjonstilnærmingen, nettopp for å bygge elevenes kunnskapsbase. Både Anne og Bea trekker frem at kunnskapene elevene lærte i deres timer skal brukes videre, men sier ikke noe om hvorvidt elevene skulle bruke disse kunnskapene i diskusjoner og meningsdeling. Det er riktignok tydelig at både Anne og Bea vektlegger meningsdeling og diskusjon i sine timer utover de vi observerte, og det er nærliggende å anta at slike dialogiske kommunikasjonstilnærminger også vil brukes i progresjonen av deres respektive temaer.

Tidligere forskning har funnet at den dialogiske tilnærmingen for det meste brukes i begynnelsen av et tema, og at det brukes mindre og mindre etter hvert som elevene får mer kunnskaper om temaet (Mortimer & Scott, 2003; Scott & Mortimer, 2005; Scott et al., 2006; Scott et al., 2011). Ut fra de enkeltstående øktene vi observerte har ikke det vært tilfellet. Hverken Anne eller Bea, som var i oppstartsfasen av sine temaer, brukte en dialogisk tilnærming i øktene vi observerte. Celine derimot brukte den dialogiske tilnærmingen til tross for at hennes økt var lengre i progresjonen enn Anne og Beas der elevene hennes allerede hadde en god kunnskapsbase om temaet. I timen fikk elevene anledning til å argumentere både faglig og ut fra et personlig ståsted, og flere av elevene uttrykte engasjement i undervisningen. Dette stemmer overens med hva Scott et al. (2011) og Scott et al. (2006) fant om bruk av den dialogiske tilnærmingen senere i progresjonen av et tema.

Scott et al. (2006) trekker frem i sin studie at flere lærere begrunner lite bruk av den dialogiske tilnærmingen med tidspress og press om å komme seg gjennom kompetansemålene i læreplanen. I intervjuet er det kun Anne som trekker dette frem som en begrensende faktor i sin undervisning. Hun bruker omfanget av læreplanen som et argument, både for å skape en god base av kunnskaper hos elevene, samt for å forsikre seg om at hun kommer seg gjennom det læreplanen legger føringer for. Ønsket om mer frihet til å kunne drive mer dialogisk undervisning kom dog tydelig frem i intervjuet. Denne tankegangen kan ha spilt inn på timens autoritative preg, og er i tråd med Scott et al. (2006) sine funn.

Scott et al. (2006) fant også at mange lærere velger bort det dialogiske i sin undervisning fordi de prioriterer det å gi elevene en solid base av kunnskaper fremfor elevenes evne til å dele ulike perspektiver, og reflektere over og diskutere disse i et fellesskap. Slik vi tolker det prioriteres altså utvikling av kunnskaper og ferdigheter innen det konseptuelle kunnskapsdomenet over det sosiale og det epistemiske kunnskapsdomenet. Denne tankegangen kom ikke tydelig frem hos våre lærere. Ingen av dem anser den dialogiske tilnærmingen som en begrensende faktor for å bygge elevenes kunnskapsbase, og de uttrykker et sterkt ønske om å drive både dialogisk og autoritativ undervisning i sine timer. Kun Bea trekker frem at hun i større grad bruker dialogiske tilnærminger og muntlig aktivitet i faglig tunge temaer som stråling, energi og kjemiske reaksjoner, noe som er i tråd med Scott et al. (2006) sine funn.

5.4.3 Forhåndsplanlagte spørsmål og progresjon i undervisning

Gjennom intervjuene kom det frem at lærerne planla spørsmål i forkant av timen ut fra kunnskapen de ønsket å få frem hos elevene, samt for å få mer interaksjon mellom seg og elevene, som er i tråd med Mortimer og Scott (2003) og Wiggins (2005). Slik som Scott et al. (2006) trekker frem må læreren være åpen for at andre, uforutsette ting kan komme frem i undervisningen, samt å kunne vike fra den planlagte kommunikasjonstilnærmingen når det skjer. Dette var noe som viste seg i alle de observerte øktene ved at lærerne tok imot elevenes bidrag i undervisningen og gikk i dybden av dem der de anså det som relevant. I intervjuene kommer det også tydelig frem at lærerne anser det som viktig å ha timer der de får interagere med elevene sine, og der elevene får interagere med hverandre, altså den interaktive tilnærmingen. Det kan derfor virke som at lærernes ønske om mye interaksjon i sine timer gjør at de er mer villige til å vike fra den planlagte undervisningen nettopp for å kunne utdype elevenes innspill.

Både Anne og Bea trekker frem at kunnskapen elevene lærte i undervisningen skal brukes videre. Anne forteller at begrepene som ble gjennomgått i den foregående timen var en viktig base for at elevene skulle forstå temaet de hadde om. Bea gir tydelig uttrykk for at hun planla timen med utgangspunkt i at elevene skulle få innsikt i begreper de kom til å arbeide mye med i senere undervisning. Celine brukte kunnskaper de allerede hadde lært i de nye diskusjonene deres i timen. Slik vi tolker det anser alle våre lærere det som viktig å ha en solid base av konseptuelle kunnskaper som de kommer til å benytte videre i undervisningen. Det kan tyde på at lærerne har planlagt undervisningen med en tydelig progresjon, som er i tråd med hva Anderson og Krathwohl (2001), Mortimer og Scott (2003) og Wiggins (2005) anbefaler. I Anne og Bea sine timer var store deler av elevenes assosiasjoner til det naturfaglige temaet deres hverdagsforståelser og mulige misoppfatninger basert på disse hverdagsforståelsene. Celines time derimot bar større preg av at elevenes innspill skulle være forankret i naturfaglig teori. Dette kan forklares i at Celines time var lengre på vei i progresjonen enn hva Anne og Beas timer var, som er i tråd med hva Mortimer og Scott (2003) uttrykker i sin studie.

Mortimer og Scott (2003) forteller at samhandlingen mellom lærer og elev, og elever seg imellom, nødvendigvis vil variere ut fra formålet og innholdet med timen. Dette er også noe som viser seg i våre funn. Der Anne og Bea hadde som formål å introdusere et tema som var nytt for elevene og bygge et fundament av kunnskaper de senere skal bygge videre på, hadde Celine som formål å videreutvikle elevenes eksisterende forståelse gjennom menings- og perspektivdeling basert i faglige kunnskaper. Dermed er det naturlig at Anne og Beas økter hovedsakelig er autoritative av natur, fordi de ønsker å legge frem fagkunnskapen på en naturfaglig korrekt måte, og at Celines er hovedsakelig dialogisk av natur, fordi hun ønsker at elevene skal dele og lytte til hverandres synspunkter. Likevel er alle undervisningsøktene hovedsakelig interaktive, og alle øktene bar preg av at lærerne ønsket at elevene skulle være muntlig aktive. Dette er også noe som fremkommer i intervjuene der samtlige lærere trekker frem at de anser det som viktig at de får interagere med elevene sine, og at elevene får interagere med hverandre.

6. Oppsummering

Vi har i denne kvalitative studien undersøkt hvordan et utvalg lærere på ungdomstrinnet vurderer elevenes læring i arbeid med utforskende arbeidsmåter ved å rette søkelyset mot hvordan lærerne forstår begrepet utforskende arbeidsmåter, hva de hevder elevene kan lære ved å utforske, hvordan læringen skal vurderes, og hvordan kommunikasjonen i klasserommet varierer ut fra kunnskapene og ferdighetene de ønsker at elevene skal lære. Dette har vi gjort gjennom semistrukturerte intervjuer og ved ikke-deltakende observasjon. Vi har analysert datamaterialet hovedsakelig deduktivt ved bruk av Anderson og Krathwohl (2001), Duschl (2003) og Mortimer og Scott (2003) sine rammeverk da vi anser de som relevante for vår undersøkelse av hvordan læring ved bruk av utforskende arbeidsmåter vurderes. Studien har som hensikt å gå i dybden av lærernes opplevelser, holdninger og refleksjoner. Vi kan dermed ikke si noe om hvordan lærerne faktisk bruker utforskende arbeidsmåter, eller hvordan de bruker ulike kommunikasjonstilnærminger over en lengre periode i utforskende undervisning, utover det vi har observert og det lærerne har fortalt i intervjuene. Da vi kun har observert enkeltstående økter hos våre lærere kan vi heller ikke si noe om elevenes læringsutbytte gjennom bruk av utforskende arbeidsmåter. I dette kapittelet vil vi gi en oppsummering av studiens hovedfunn gjennom å besvare forskningsspørsmålene. Avslutningsvis vil vi rette blikket mot studiens begrensninger, og redegjøre for mulige implikasjoner studien kan ha.

6.1 Oppsummering – Lærernes forståelse av utforskende arbeidsmåter

Lærerne i vårt utvalg har en definisjonsmessig variasjon i sine forståelser av utforskende arbeidsmåter der utforskning gjennom aktiviteter og utforskning gjennom samtaler vektet ulikt av lærerne. Lærerne benytter utforskende arbeidsmåter som en interessevekker hos elevene. De forteller videre at tilnærmet hele elevgruppen opplever mindre omfattende utforskende arbeidsmåter som motiverende, mens de mer omfattende utforskende arbeidsmåtene kan kreve tilpasninger for enkelte elever for å være like motiverende. Dette understreker behovet for rammer, støttestrukturer og veiledning. Lærerne sier også at utforskende arbeidsmåter innebærer metakognitive ferdigheter som ikke nødvendigvis trenger å være til stede når elevene arbeider praktisk.

6.2 Oppsummering – Læring gjennom utforskende arbeidsmåter

Alle våre lærere enes om at elevene kan lære alle kunnskaper og ferdigheter som inngår i kunnskapsdomenene gjennom utforskende arbeidsmåter. Nøyaktig hvilke kunnskaper og

ferdigheter de forteller elevene kan lære gjennom å arbeide utforskende vektlegges riktignok i ulik grad. Lærerne er enige om at det er viktig at elevene lærer kunnskaper og ferdigheter innen det konseptuelle og epistemiske kunnskapsdomenet gjennom å utforske. Én av lærerne skiller seg ut ved at hennes undervisning har en tydelig forankring i det sosiale kunnskapsdomenet. Det kan tyde på at kunnskapene og ferdighetene lærerne trekker frem at elevene kan lære gjennom å arbeide utforskende er basert i personlige preferanser og egne opplevelser da vi ikke ser noen tydelige trender eller sammenhenger mellom deres utdanningsbakgrunn og vektleggingen av de ulike kunnskapsdomenene.

6.3 Oppsummering – Vurdering av utforskende arbeidsmåter

Til tross for at lærerne uttrykker at elevene kan lære kunnskaper og ferdigheter fra alle kunnskapsdomenene når det arbeides utforskende, kommer det frem at det kun er enkelte kunnskapsdomener som faktisk blir vurdert i summative vurderinger. Alle lærerne forteller at de vurderer kunnskaper og ferdigheter innen det konseptuelle og epistemiske kunnskapsdomenet, der det faktuelle kunnskapsdomenet blir vurdert indirekte gjennom det konseptuelle kunnskapsdomenet av alle lærerne. Dette kan forklares med at elevene trenger konseptuell kunnskaper og ferdigheter for å arbeide utforskende, og at kunnskaper og ferdigheter innen det epistemiske kunnskapsdomenet har fått en betydelig plass i Læreplanen i naturfag (Kunnskapsdepartementet, 2013, 2019). To av lærerne trekker også inn kunnskaper og ferdigheter innen andre kunnskapsdomener enn det konseptuelle og det epistemiske, men ingen tar alle kunnskapsdomenene med i vurderingen. Det er av interesse å trekke frem at disse to lærerne også benytter seg av både uformelle og formelle formative vurderinger som en del av den summative vurderingen. Dermed kan det virke som at lærerne ikke tar med alle kunnskapene og ferdighetene de uttrykker elevene kan lære i den utforskende undervisningen i den summative vurderingen av elevenes kompetanse. Dette kan være preget av føringer i Læreplanen i naturfag (Kunnskapsdepartementet, 2019), og lærernes syn på hvilke kunnskaper og ferdigheter de anser som viktige.

Studien har vist at de utvalgte lærerne bruker, og samler, evidens av læring på ulik måte. Hovedskillet mellom våre lærere er hvordan de formative og summative vurderingene blir brukt for en helhetlig vurderingspraksis. Lærerne benytter seg av tilbakemeldinger og fremovermeldinger med noe ulikt formål, der én av lærerne benytter formative vurderinger for å forbedre elevenes sluttprodukt i den summative vurderingen, mens de to andre bruker formative vurderinger som en del av den summative vurderingen. Lærerne ser på den formative

vurderingen som svært viktig. De sier at elevene får innsikt i egen læring, og at en slik innsikt kan motivere og engasjere dersom de ser på læringsmålet som overkommelig.

6.4 Oppsummering – Bruk av kommunikasjonstilnæringer i arbeid med utforskende arbeidsmåter

Lærerne uttrykker at de varierer kommunikasjonstilnærmingene i klasserommet når det arbeides utforskende ut fra hva formålet med timen er, og ut fra hvilke kunnskaper og ferdigheter de ønsker å utvikle hos elevene. Lærerne forteller at de benytter den dialogiske kommunikasjonstilnærmingen når de ønsker å synliggjøre elevenes forståelse og ønsker å få frem deres perspektiver og meninger. Når formålet med timen er å formidle spesifikk kunnskap innen det naturfaglige temaet benyttes heller den autoritative tilnærmingen. Lærerne uttrykker at det er viktig å benytte begge kommunikasjonstilnæringer i undervisning for å utvikle helhetlig kompetanse hos elevene. De forteller videre at begge tilnærmingene brukes på ulike stadier i undervisningen for å skape variasjon.

6.5 Studiens begrensninger, implikasjoner og veien videre

I denne studien har vi undersøkt hvordan et utvalg lærere vurderer elevenes læring når det arbeides utforskende. Vi var interesserte i å se om lærernes forståelse av utforskende arbeidsmåter, og hva de mener elevene kan lære når det arbeides utforskende, samsvarer med hva elevene blir vurdert i. Vi undersøkte også hvordan lærernes kommunikasjonstilnærming i klasserommet varierte ut fra hva de ønsket elevene skulle lære.

Vår studie har noen metodiske begrensninger vi ønsker å belyse. For det første er vårt datamateriale om lærernes kommunikasjonstilnærming i utforskende undervisning begrenset til observasjon enkeltstående økter. Dermed er det en mulighet for at våre hovedfunn for dette forskningsspørsmålet ikke nødvendigvis er representative for hvordan lærerne varierer kommunikasjonen i klasserommet i utforskende arbeidsmåter ut fra hvilke kunnskaper og ferdigheter de ønsker at elevene skal utvikle. Det vi derimot kan si noe om er hvilken kommunikasjonstilnærming de benyttet ut fra formålet med den observerte økten. For det andre har vi kun sett på lærernes, og ikke elevenes, tanker og opplevelser ved å intervju dem. Av den grunn kan vi ikke si noe om elevenes læringsutbytte eller hvordan de opplever det er å arbeide utforskende. I tillegg kan våre metodiske valg under intervjuet ha farget svarene vi fikk av lærerne.

Oppgavens metodiske begrensninger har gjort oss oppmerksomme på mulige videreføringer som kan tas innen temaet. For å undersøke hvordan den helhetlige vurderingen foregår hadde det vært av interesse å følge en eller flere klasser i arbeid med et mer omfattende utforskende prosjekt. En slik tilnærming ville i større grad gitt innsyn i hvordan evidens fra læringsaktivitetene blir inkludert i de summative vurderingene av elevene. Man kunne også fått innsyn i hvorvidt all evidens blir tatt med for å vurdere elevene opp mot kompetansemål, og hvordan kommunikasjonstilnærmingen til læreren varierer avhengig av hvor de er i løpet og formålet med timen. Denne metoden kunne også belyst faktorer som elevenes opplevelse av arbeid med utforskende arbeidsmåter og hvordan de arbeider. Ved å intervjuer elever ville vi i større grad fått innsyn i deres tanker og refleksjoner i samme kontekst.

Vi har gjennom vår studie forsøkt å gjengi et oversiktsbilde av hvordan man som lærer kan forholde seg til vurdering av utforskende arbeidsmåter. Begrepet utforskende arbeidsmåter kan, etter vår oppfatning, sees på som utfordrende å forholde seg til i skolen, både på grunn av begrepets kompleksitet, og hvordan føringer i skolen kan begrense bruken av praksisen. Vi ser likevel flere verdifulle momenter fra studien som vi, og andre, kan ta med seg videre som lærer. Denne studien kan blant annet bevisstgjøre lærere om at personlige preferanser og opplevelser når det kommer til utforskende arbeidsmåter kan prege hvilke kunnskaper og ferdigheter man vurderer hos elevene. En slik bevisstgjøring kan rette søkelyset mot egen praksis, og hvordan man forholder seg til det elevene kan lære gjennom å arbeide utforskende opp mot hva elevene faktisk blir vurdert i. Dette mener vi kan hjelpe lærerne å tilpasse egen vurderingspraksis mot mer helhetlig vurdering, slik at alle kunnskapene og ferdighetene elevene kan lære i undervisningen i større grad blir en del av vurderingen av dem. Vi er bevisste på at man ikke kan vurdere alt, hele tiden, men vi mener likevel denne bevisstgjøringen kan åpne for å finne muligheter for en mer helhetlig vurderingspraksis. Denne antagelsen kan vi se antydninger til i vår studie. De lærerne som har en helhetlig tilnærming til vurderingspraksisen, hvor de tar i bruk uformelle formative vurderingssituasjoner i de summative vurderingene, dekker en bredere andel av kunnskapsdomenene i sin vurdering. Vi retter derfor blikket, både innover mot oss selv, og utover mot lærerprofesjonen vi begir oss ut på med en positiv og motivert innstilling til hvordan man kan få et større samsvar mellom læring gjennom utforskende arbeidsmåter og vurderingen av denne læringen.

7. Litteraturliste

- 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>
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman Group.
- Bennett, R. E. (2011). Formative Assessment: A Critical Review. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 18(1), 5-25. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2010.513678>
- Black, P. & Wiliam, D. (1998). *Inside the Black Box Raising Standards Through Classroom Assessment*. GL Assessment.
- Black, P. & Wiliam, D. (2009). Developing the Theory of Formative Assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21, 5-31. <https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5>
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The classification of educational goals*. Longman Group.
- Bloom, B. S. (1969). Some Theoretical Issues Relating to Educational Evaluation. *Teachers College Record*, 70(10), 26-50. <https://doi.org/10.1177/016146816907001003>
- Boekaerts, M. (2007). Self-Regulation and Effort Investment. I W. Damon & R. M. Lerner (Red.), *Handbook of Child Psychology* (6. utg., Bd. 4). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9780470147658.chpsy0409>
- Bryman, A. (2015). *Social Research Methods* (5. utg.). Oxford University Press.
- Christoffersen, L. & Johannesen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt forlag.
- 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* (Bd. 2, s. 515-542). Routledge.
- Dalland, O. (2017). *Metode og oppgaveskriving* (6. utg.). Gyldendal Akademisk.

- Duschl, R. (2003). Assessment of Inquiry. I J. M. Atkin & J. E. Coffey (Red.), *Everyday Assessment in the Science Classroom* (s. 41-59). National Science Teachers Association.
- Duschl, R. (2008). Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic, and social learning goals. *Review of Research in Education*, 32(1), 268-291. <https://doi.org/10.3102/0091732X07309371>
- Fangen, K. (2010). *Deltagende observasjon* (2. utg.). Fagbokforlaget.
- Fiskum, K. & Korsager, M. (2017). 5E-modellen i utforskende undervisning. Hentet 12.05.2020 fra <https://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=2049135>
- Forehand, M. (2010). Blooms Taxonomy. I M. Orey (Red.), *Emerging Perspectives on Learning, Teaching, and Technology* (s. 41-47). A Global Text. https://textbookequity.org/Textbooks/Orey_Emergin_Perspectives_Learning.pdf
- Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H. & Briggs, D. C. (2012). Experimental and Quasi-Experimental Studies of Inquiry-Based Science Teaching: A Meta-analysis. *Review of Research in Educational*, 82(3), 300-329. <https://doi.org/10.3102/0034654312457206>
- Geertz, C. (1973). *The Interpretation of Cultures*. Basic Books, Inc., Publishers.
- Gjøsund, P. & Huseby, R. (2017). *Eleven i fokus: Observasjonsarbeid i skolen* (3. utg.). Cappelen Damm Akademisk.
- Grangeat, M., Harrison, C. & Dolin, J. (2021). Exploring assessment in STEM inquiry learning classrooms. *International Journal of Science Education*, 43(3), 345-361. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1903617>
- Grob, R., Holmeier, M. & Labudde, P. (2017). Formative Assessment to Support Students' Competences in Inquiry-Based Science Education. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 11(2), 6. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1673>
- Guba, E. G. & Lincoln, Y. S. (1994). Competing Paradigms in Qualitative Research. I N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Red.), *Handbook of qualitative research* (s. 105-117). Sage.
- Harlen, W. (2007). *Assessment of Learning*. Sage. <https://doi.org/10.4135/9781446214695>
- Hsieh, H.-F. & Shannon, S. E. (2005). Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277-1288. <https://doi.org/10.1177/1049732305276687>
- Imsen, G. (2014). *Elevens verden: Innføring i pedagogisk psykologi* (5. utg.). Universitetsforlaget.

- Jiménez-Aleixandre, M. P. & Sibel, E. (2007). Argumentation in Science Education: An Overview. I M. P. Jiménez-Aleixandre & E. Sibel (Red.), *Argumentation in Science Education* (s. 3-28). Springer. https://doi.org/11.1007/978-1-4020-6670-2_1.
- Johannesen, A., Tuft, P. A. & Christoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (4. utg.). Abstrakt forlag.
- Knain, E., Bjønness, B. & Kolstø, S. D. (2019). Rammer og støttestrukturer i utforskende arbeidsmåter. I E. Knain & S. D. Kolstø (Red.), *Elever som forskere i naturfag* (2. utg., s. 70-102). Universitetsforlaget.
- Knain, E. & Kolstø, S. D. (2019). Utforskende arbeidsmåter - en oversikt. I E. Knain & S. D. Kolstø (Red.), *Elever som forskere i naturfag* (s. 13-51). Universitetsforlaget.
- Kunnskapsdepartementet. (2013). *Læreplan i naturfag (NAT1-03)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/k106/nat1-03#>
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Kunnskapsdepartementet. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/?lang=nob>
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i naturfag (NAT1-04)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/nat01-04>
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg.). Gyldendal Akademisk.
- Mortimer, E. F. & Scott, P. H. (2003). *Meaning Making in Secondary Science Classrooms*. McGraw-Hill Education (UK).
- Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa* (LOV-2022-06-17-68). Lovdata. <https://lovdata.no/lov/1998-07-17-61>
- Osborne, J. (2010). Arguing to Learn in Science: The Role of Collaborative, Critical Discourse. *Science*, 328(5977), 463-466. <https://doi.org/10.1126/science.1183944>
- Osborne, J. (2015). Practical work in science: misunderstood and badly used? *School Science Review*, 96(357), 16-24. <https://www.semanticscholar.org/paper/Practical-work-in-science%3A-misunderstood-and-badly-Osborne/ba9c4c63d00002d887e7abdaf9fa12ab81b529a7>
- Ramaprasad, A. (1983). On the Definition of Feedback. *Behavioral Science*, 28(1), 4-13. <https://doi.org/10.1002/bs.3830280103>
- Scott, P. H. & Mortimer, E. F. (2005). Meaning Making in High School Science Classrooms: A Framework for Analysing Meaning Making Interactions. I K. Boersma, M. Goedhart,

- O. de Jong & H. Eijkelhof (Red.), *Research and the Quality of Science Education* (s. 395-406). Springer. https://doi.org/10.1007/1-4020-3673-6_31
- Scott, P. H., Mortimer, E. F. & Aguiar, O. G. (2006). The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons. *Science Education*, 90(4), 605-631. <https://doi.org/10.1002/sce.20131>
- Scott, P. H., Mortimer, E. F. & Ametller, J. (2011). Pedagogical link-making: A fundamental aspect of teaching and learning scientific conceptual knowledge. *Studies in Science Education*, 47(1), 3-36. <https://doi.org/10.1080/03057267.2011.549619>
- Teig, N., Bergen, O. K., Nilsen, T. & Senden, B. (2021). Gir utforskende arbeidsmåter i naturfag bedre læringsutbytte? I T. Nilsen & H. Kaarstein (Red.), *Med blikket mot naturfag: Nye analyser av TIMSS 2019-data og trender 2015–2019* (s. 46-72). Universitetsforlaget. <https://doi.org/10.18261/9788215045108-2021-03>
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse: En innføring i kvalitativ metode* (5. utg.). Fagbokforlaget.
- Thronsen, I., Hopfenbeck, T. N., Lie, S. & Dale, E. L. (2009). *Bedre vurdering for læring - Rapport fra "Evaluerer av modeller for kjennetegn på måloppnåelse i fag"*. Universitetet i Oslo. Utdanningsdirektoratet. https://www.udir.no/globalassets/upload/forskning/5/bedre_vurderingspraksis_ils_rapport.pdf
- Universitetet i Oslo. (2021). Læring gjennom å utforske. <https://www.uv.uio.no/forskning/satsinger/fiks/kunnskapsbase/elevaktive-arbeidsformer/lering-gjennom-a-utforske/>
- Utdanningsdirektoratet. (2022a). Følg med på læringen underveis. Hentet 29.10.22 fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/vurdering/underveisvurdering/folg-med-pa-laringen/#a177800>
- Utdanningsdirektoratet. (2022b). Halvårsvurdering. Hentet 04.09.22 fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/vurdering/underveisvurdering/halvarsvurdering/>
- Utdanningsdirektoratet. (2022c). Standpunktvurdering. Hentet 04.09.22 fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/vurdering/sluttvurdering/standpunktvurdering/>
- Utdanningsdirektoratet. (2022d). Underveisvurdering. Hentet 04.09.22 fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/vurdering/om-vurdering/underveisvurdering/>
- Wiggins, G. (2005). *Understanding by Design* (2. utg.). Association for Supervision Curriculum Development.

Wiliam, D. (2011). What is Assessment for Learning? *Studies in Educational Evaluation*, 37(1), 3-14. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2011.03.001>

Wiliam, D. & Thompson, M. (2008). Intergrating Assessment with Learning: What will it take to make it work? I C. A. Dwyer (Red.), *The Future of Assessment: Shaping Teaching and Learning* (s. 53-82). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315086545>

8. Vedlegg

8.1 Vedlegg 1: Informasjonsskriv

Informasjon som gis til lærer i forkant av intervju
“Vurdering av utforskende arbeidsmåter i naturfag”
OsloMet – storbyuniversitetet

Hei, og velkommen til denne uformelle samtalen om bruk av vurdering av utforskende arbeidsmåter i naturfag. Som vi informerte om i eposten ønsker vi å undersøke hvordan utforskende arbeidsmåter blir brukt i undervisning og hvordan læringen som finner sted i undervisningen brukes i vurderingsarbeidet. Vi ønsker å intervju deg om hva slags læring du tenker ligger i det å jobbe utforskende og hvordan denne læringen vurderes. I tillegg ønsker vi å høre med deg hvordan dine samtaler med elevene under de utforskende arbeidsmåtene tas med i vurderingsarbeidet.

Det er frivillig å delta i intervjuet, og du kan når som helst, uten begrunnelse, trekke ditt samtykke. Ved forespørsel kan du få innsikt i datamaterialet om dine personopplysninger og slette eller korrigere informasjonen.

Vi vil gjøre et lydopptak av intervjuet for å sørge for at alle detaljer kommer med i transkripsjonen. Opptaket skal kun brukes til forsknings- og dokumentasjonsformål. Det vil bli behandlet konfidensielt som vil si at du ikke kan identifiseres med navn eller kunne gjenkjennes på annen måte i masteroppgaven. Lydopptaket slettes etter databehandlingen er ferdig.

Ønsker du å trekke deg? Hvis ikke, starter vi intervjuet og lydopptaket.

Start lydopptaket

8.2 Vedlegg 2: Samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet

Vurdering av utforskende arbeidsmåter i naturfag

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å finne ut av hvordan lærere på ungdomstrinnet bruker vurdering i arbeidet med utforskende arbeidsmåter. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Utforskende arbeidsmåter er noe som nevnes som viktig å naturfagundervisningen. Forskning peker på at det å arbeide utforskende kan være svært lærerikt for elevene. Læringen foregår her innen flere domener. Vi ønsker å se på hvilke av disse kunnskapsfeltene som blir mest vektlagt i vurderingen. I tillegg skal vi se på i hvilken grad de utforskende aktivitetene elevene gjennomfører, spørsmålene de stiller og refleksjonene de gjør i undervisningen er av betydning i vurderingsarbeidet.

Vi ønsker å se på hva lærere legger i begrepet utforskende arbeidsmåter, hvordan vurderingspraksisen deres fungerer og hvilke av domene (konseptuelle, prosedurale, epistemiske og sosiale) vektlegges i vurderingen.

Datainnsamlingen skjer i forbindelse med en masteroppgave av masterstudenter ved OsloMet – storbyuniversitetet

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Fakultetet for lærerutdanning og internasjonale studier er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Utvalget ble gjort gjennom eget privat nettverk. Vi forespurte tidligere arbeidsgiver og kontaktpersoner gjennom vår utdanning om de hadde noen tanker om lærere som er aktuelle for vårt forskningsprosjekt og kontaktet deg basert på informasjonen vi fikk fra dem. Vi har kontaktet tre lærere med deres respektive klasser.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at vi (Andreas og Christiane) observerer en undervisningsøkt og intervjuer deg i etterkant. Intervjuet vil ta i underkant av en time, og skjer helst samme dag om det er mulig. Intervjuet vil handle om utforskende arbeidsmåter, vurdering og hvordan disse henger sammen. I tillegg vil vi stille spørsmål basert på observasjon av undervisningsøkten.

Observasjonen registreres for hånd. I intervjuet etterspørres aldersgruppe, fartstid i yrket, studiepoeng i naturfag og fartstid som naturfaglærer. Intervjuet tas opp med båndopptaker og gjennomføres av én forsker, den andre vil observere.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg. Det vil ikke påvirke dine eventuelle fremtidige forhold til OsloMet.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Det er kun forskerne i forskningsprosjektet (Andreas og Christiane) som har tilgang til personopplysninger og lydopptak. Ditt navn og kontaktopplysninger vil erstattes med en kode, og lagres ingen steder. Lydopptak og observasjonsnotater lagres i en ekstern, kryptert database (diktafon-appen til UiO og nettskjema) kun vi har tilgang til. Du vil ikke kunne gjenkjennes i datamaterialet. Opplysningene som skal publiseres er aldersgruppe, fartstid i yrket og faget, utdanning og studiepoeng i faget.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes 15.05.23. Etter at prosjektet godkjennes og publiseres vil personopplysninger og lydopptak slettes.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier har Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandørs personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

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

Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier ved Andreas Ingeberg Bjerkeseth

- Epost: [REDACTED]

Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier ved Christiane Jakobsen Veseth

- Epost: [REDACTED]

Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier ved Aase Marit Sørum Ramton (veileder)

- Epost: aasemarit.ramton@oslomet.no

Personvernombud ved OsloMet, Ingrid S. Jacobsen

- personvernombud@oslomet.no

Hvis du har spørsmål knyttet til vurderingen av prosjektet som er gjort av Sikts personverntjenester ta kontakt på:

- Epost: personverntjenester@sikt.no, eller telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Aase Marit Sørum Ramton

(Forsker/veileder)

Andreas Ingeberg Bjerkeseth og

Christiane Jakobsen Veseth

(student)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet Bruk av utforskende arbeidsmåter i vurdering i naturfag, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju med båndopptaker
- å delta i undervisning som observeres

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

8.3 Vedlegg 3: Intervjuguide

Del 1: Generell informasjon

1. Hvilken aldersgruppe tilhører du? (20-30, 30-40 osv.)
2. Hvilken utdanning har du?
 - a. Hvor mange studiepoeng har du i naturfag?
3. Hvor lenge har du jobbet som lærer?
4. Hvor mange år har du undervist i naturfag?

Del 2: Utforskende arbeidsmåter

1. Hva legger du i begrepet utforskende arbeidsmåter?
 - a. Hva tenker du skiller utforskende arbeidsmåter fra praktisk arbeid?
2. Hvorfor bruker du utforskende arbeidsmåter?
3. Hvilken plass synes du utforskende arbeidsmåter bør ha i naturfag? (*større, mindre, passe*)
 - a. I hvor stor grad bruker du utforskende arbeidsmåter i din undervisning (ca. tid i uken)?
 - i. Synes du det er passelig tidsmengde? *Begrunn.*
4. Hvordan opplever du arbeid med utforskende arbeidsmåter?
 - a. Hvilke muligheter og utfordringer ser du i arbeid med utforskende?
 - i. Hvordan utnytter du mulighetene?
 - ii. Hvordan arbeider du med utfordringene?
5. Innenfor hvilke temaer eller fagdisipliner arbeider du mest utforskende? (*fysikk, kjemi, biologi, geologi*)
6. I hvor stor grad var utforskende arbeidsmåter tema i din utdanning?
 - a. Hva har du tatt med deg videre i yrket?
7. Hvor henter du inspirasjon til de utforskende arbeidsmåtene?
 - a. På hvilken måte tilrettelegger lærebøker for utforskende arbeidsmåter?
 - i. Hvordan forholder du deg til det?
 - b. Andre ressurser?

Del 3: Vurdering

1. Beskriv vurderingspraksisen ved skolen du arbeider på?
 - a. *Karakter ved temaslutt? Kun måloppnåelse (lav, middels, høy)?
Mappevurdering? Kun halvtårskarakterer?*
2. Hvordan gjennomfører du ...
 - a. Underveisvurdering?
 - b. Sluttvurdering?
 - c. Hvordan inkluderes underveisvurderingen i sluttvurderingen?
3. Hvilke aspekter ved vurdering er mest utfordrende?
4. Har du noen strategier for mest mulig enhetlig vurdering av måloppnåelse?
 - a. *Mal (Blooms)? Vurderingskriterier? Elevmedvirkning i vurderingskriterier?*
 - b. *Hvordan kommuniseres vurderingskriteriene til elevene*
5. På hvilken måte sørger du for at undervisningen samsvarer med vurderingen?
6. Hvordan tas elevers arbeid/ bidrag i undervisningen med i vurderingen?
 - a. *Elevers egne refleksjoner i diskusjoner o.l.?*
 - b. *Arbeidsinnsats?*
7. Hvordan tror du elevene opplever vurderingssituasjonene?
 - a. Hvordan tilpasser du vurderingssituasjonen til elevene?

Del 4: Utforskende arbeidsmåter og vurdering

1. Hva kjennetegner høy måloppnåelse innen utforskende arbeidsmåter?
 - a. Hva skiller dette fra lav og middels måloppnåelse?
2. Hvordan arbeider du med vurdering tilknyttet utforskende arbeidsmåter?
 - a. Underveisvurdering, sluttvurdering.
3. Hvordan benyttes elevenes spørsmål og refleksjoner i de utforskende aktivitetene i underveis- og sluttvurderingen av dem?
4. Hvordan dokumenterer elevene utforskende aktiviteter (innleveringsoppgave, lekse, forsøk, forsøksrapport)?
 - a. Dokumenterer de alltid det utforskende? Begrunn.
 - b. Hva vektlegger du i denne dokumenteringen?
5. Hva tenker du elevene lærer ved å arbeide utforskende?
 - a. Hvordan inkluderes denne læringen når du karaktersetter eleven?

8.4 Vedlegg 4: Intervjuguide del 5

8.4.1 Intervjuguide del 5, Anne

Del 5: Fra undervisningsøkten

1. Er dette en typisk måte du driver utforskende undervisning på? På hvilken måte?
2. Hvordan opplever du at elevene dine synes det er å arbeide utforskende?
3. Du forsøkte å få i gang en helklassesamtale med elevene på starten av timen. Er dette noe du bruker ofte?
 - a. Hvordan får du elevene engasjerte i slike samtaler?
4. Driver du mest utforskende aktiviteter i klasserommet eller naturfagrommet?
 - a. Er det noen grunn for det?
5. Det var flere elevpar foran ved kateteret. Hvordan valgte du ut hvem du skulle snakke med? Bevisst?
6. Hvordan foregår en typisk dialog innen utenforskende arbeidsmåter?
 - a. Hvilke spørsmålsstrategier bruker du for best mulig å få frem elevenes læring/kunnskap?
 - b. Bruker du dialogen bevisst? Begrunn.
 - c. Hvordan åpner du en dialog med elevene når de skal arbeide utforskende?
 - d. Hvordan fører du dialogen videre? Hva er målet med dialogen?
 - e. Hva er forskjellen på om elevene er godt i gang eller ikke?
7. Gjør du det tydelig for elevene at de nå arbeider utforskende?
8. Hvordan tilpasser du de utforskende arbeidsmåtene til elevgruppen?
9. Elevene skulle skrive en forsøksrapport over flere økter. Hvordan tenker du vurderingen av denne vil foregå?
 - a. Hva vektlegger du i vurderingen?

8.4.2 Intervjuguide del 5, Bea

Del 5: Fra undervisningsøkten

1. Er dette en typisk måte du driver utforskende undervisning på? På hvilken måte?
 - a. Hvilke andre måter driver du utforskende undervisning?
2. Hvordan opplever du at elevene dine synes det er å arbeide utforskende?
3. Du forsøkte å få opp en del elevinnspill. Er dette noe du bruker ofte?
 - a. Hvordan får du elevene mer engasjerte i slike samtaler?
 - b. Hva er du ute etter når du ønsker innspillene i plenum?
 - i. Hvis elevene svarer feil/ misoppfatning?
 1. Hvordan fører du samtalen videre da? Hva gjør du med misoppfatningen?
 - ii. Hvis elevene svarer riktig?
4. Driver du mest utforskende aktiviteter i klasserommet eller naturfagrommet?
 - a. Er det noen grunn for det?
5. Hvordan foregår en typisk dialog innen utenforskende arbeidsmåter?
 - a. Hvilke spørsmålsstrategier bruker du for best mulig å få frem elevenes læring/kunnskap?
 - i. Par
 1. ulikt fra par til par?
 - ii. Helklasse
 - b. Bruker du dialogen bevisst? Begrunn.
 - c. Hvordan åpner du en dialog med elevene når de skal arbeide utforskende?
 - d. Hvordan fører du dialogen videre? Hva er målet med dialogen?
 - e. Hva er forskjellen på om elevene er godt i gang eller ikke?
6. Hvordan tilpasser du de utforskende arbeidsmåtene til elevgruppen?
7. Hva tenker du om vurderingen av dette emnet?
 - a. Hva ønsker du at elevene skal sitte igjen med?
 - b. Hva skal de lære?

8.4.3 Intervjuguide del 5, Celine

Del 5: Fra undervisningsøkten

1. Er dette en typisk måte du driver utforskende undervisning på? På hvilken måte?
 - a. Hvilke andre måter driver du utforskende undervisning?
2. Hvordan opplever du at elevene dine synes det er å arbeide utforskende?
3. Driver du mest utforskende aktiviteter i klasserommet eller naturfagrommet?
 - a. Er det noen grunn for det?
4. Hvordan foregår en typisk dialog innen utenforskende arbeidsmåter?
 - a. Hva var målet ditt med spørsmålene du stilte?
 - b. Hvilke tanker hadde du gjort rundt spørsmålsformuleringen i forkant av timen?
 - i. Begrenset du dine egne innspill i samtalene?
 - c. Hvilke spørsmålsstrategier bruker du for best mulig å få frem elevenes læring/kunnskap?
 - d. Hvordan åpner du dialogen når elevene arbeider utforskende?
 - i. Hvordan fører du dialogen videre?
5. Hva tenker du om vurderingen av dette emnet?
 - a. Hva ser du etter av kunnskaper og ferdigheter hos elevene når du skal vurdere dem?
 - b. Hva ønsker du at elevene skal lære?

8.5 Vedlegg 5: Observasjonsskjema

Tidspunkt for observasjonsstart:

Sted:

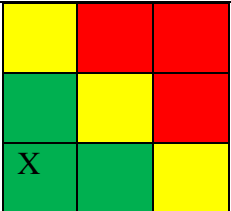
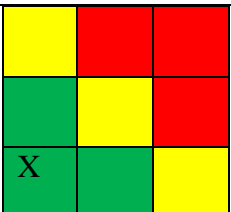
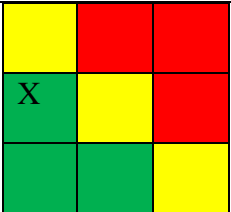
Dato:

Tid	Aktivitet	Lærerens spørsmål	Hva gjør læreren?	Hva gjør elevene?	Tolkning/vurdering	Spørsmål til intervju

8.6 Vedlegg 6: Risikoanalyse

Risikovurdering av personopplysninger		
Virksomhet: OsloMet	Avdeling: GFU, Naturfagseksjonen	
Tjeneste-/systemeier (risikoeier):	Telefon/epost:	
Hva er risikovurdert: Datamateriale fra masteroppgaven	Hva er lagret hvor (personopplysninger): Se opplysninger i skjemaet nedenfor	
Vurdert av: Bjerkeseth og Veseth Dato: Oktober 2022	Avdeling: GFU, Naturfagseksjonen	Telefon/epost: [Redacted] [Redacted]

Forhold (uønsket hendelse) som er vurdert		Betydning for	Risikonivå (L,M,H)	Nødvendig med tiltak (Ja/Nei)									
Legg til de forhold som er vurdert. Hendelse 1 til 6 er eksempler som kan endres.		Sett kryss	Sannsynlighet (horisontalt) Konsekvens (vertikalt) Sett ett kryss.										
1	Uvedkommende kan kjenne igjen opplysninger i filen, da den ikke er tilstrekkelig aidentifisert	X Konfidensialitet __Integritet __Tilgjengelighet	<table border="1"> <tr><td>Yellow</td><td>Red</td><td>Red</td></tr> <tr><td>Green</td><td>Yellow</td><td>Red</td></tr> <tr><td>X Green</td><td>Green</td><td>Yellow</td></tr> </table>	Yellow	Red	Red	Green	Yellow	Red	X Green	Green	Yellow	
Yellow	Red	Red											
Green	Yellow	Red											
X Green	Green	Yellow											
2	Uønsket utlevering av personopplysninger	X Konfidensialitet __Integritet __Tilgjengelighet	<table border="1"> <tr><td>Yellow</td><td>Red</td><td>Red</td></tr> <tr><td>X Green</td><td>Yellow</td><td>Red</td></tr> <tr><td>Green</td><td>Green</td><td>Yellow</td></tr> </table>	Yellow	Red	Red	X Green	Yellow	Red	Green	Green	Yellow	
Yellow	Red	Red											
X Green	Yellow	Red											
Green	Green	Yellow											

3	Tap eller tyveri av fil lagret på bærbart utstyr	X Konfidensialitet __Integritet X Tilgjengelighet		
4	Data er utilgjengelig for saksbehandler over en lengre periode	__Konfidensialitet __Integritet X Tilgjengelighet		
5	Uønsket endring som ikke er sporbar	__Konfidensialitet X Integritet __Tilgjengelighet		

Beskrivelse av tiltak <i>(I prioritert rekkefølge. Føy til flere linjer ved behov)</i>	Ref. linjenummer over	Betydning/Kommentar	
1	Aidentifiser tilstrekkelig	1 og 2	Forfattere anonymiserer informantene på slik måte at de ikke kan gjenkjennes av uvedkommende
2	Krypter dokumenter tilstrekkelig	5	Filer er passordbeskyttet og kun nødvendige parter har tilgang til filene
3	Bærbart utstyr er dobbelt passordbeskyttet. Begge forfattere har tilgang til filene	3	Bærbar PC er passordbaskyttet og dokumentene på bærbart PC er også passordbeskyttet. Dokumenter slettes etter opplasting i sikker database.

8.7 Vedlegg 7: Godkjenning fra Sikt

07.05.2023, 22:29

Meldeskjema for behandling av personopplysninger



[Meldeskjema](#) / [Vurdering av utforskende arbeidsmåter i naturfag](#) / Vurdering

Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer : **Vurderingstype** Standard **Dato** 26.01.2023

Prosjekttittel

Vurdering av utforskende arbeidsmåter i naturfag

Behandlingsansvarlig institusjon

OsloMet – storbyuniversitetet / Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier / Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning

Prosjektansvarlig

Aase Marit Sørum Ramton

Student

Christiane Jakobsen Veseth

Prosjektperiode

23.01.2023 - 15.05.2023

Kategorier personopplysninger

Alminnelige

Lovlig grunnlag

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 15.05.2023.

[Meldeskjema](#)

Kommentar

OM VURDERINGEN

Sikt har en avtale med institusjonen du forsker eller studerer ved. Denne avtalen innebærer at vi skal gi deg råd slik at behandlingen av personopplysninger i prosjektet ditt er lovlig etter personvernregelverket.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

Vi har vurdert at du har lovlig grunnlag til å behandle personopplysningene, men husk at det er institusjonen du er ansatt/student ved som avgjør hvilke databehandlere du kan bruke og hvordan du må lagre og sikre data i ditt prosjekt. Husk å bruke leverandører som din institusjon har avtale med (f.eks. ved skylagring, nettspørreskjema, videosamtale el.)

Personverntjenester legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til oss ved å oppdatere meldeskjemaet. Se våre nettsider om hvilke endringer du må melde: <https://sikt.no/melde-endringer-i-meldeskjema>

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

Vi vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

8.8 Vedlegg 8, Medforfattererklæring



Medforfattererklæring

Om to eller tre studenter gjennomfører og/eller skriver masteroppgaven sammen, skal det legges ved et medforfattererklæring, jf. emneplan MGM05900:

“For studenter som velger å gjennomføre masteroppgaven som gruppearbeid, skal det gå tydelig fram i egen redegjørelse hvordan arbeidet er fordelt, og hvordan hver enkelt oppfyller kravet om selvstendig vitenskapelig arbeid. Her benyttes en medforfattererklæring som begge eller alle tre parter signerer.”

Masteroppgavens tittel: «Vurdering av elevers læring gjennom utforskende arbeidsmåter»

Redegjørelse på hvordan arbeidet er fordelt, og hvordan den enkelte oppfyller kravet om selvstendig vitenskapelig arbeid:

Denne erklæringen beskriver hvordan vi, Andreas og Christiane, har samarbeidet i masteroppgaven, og hvordan vi har bidratt og satt våre personlige preg på hver del av forskningsprosessen og oppgaveskrivingen. Som en del av vårt gruppearbeid har vi balansert arbeidsmengden slik at begge preger oppgaven på sin måte. I forskningsprosessen har vi delt ideer, diskutert, og kommet til enighet både på hva hensikten skal være, hvilke forskningsspørsmål som bør være med, og hvilken metode som er hensiktsmessig for å besvare dette. Begge har bidratt i teorijennomgang og datainnsamling, transkriberingsprosessen og utformingen av de teoretiske rammeverkene brukt i analysen. Analysen av datamaterialet ble først gjort hver for oss, slik at begge kunne bidra med sine egne tolkninger, perspektiver og ideer til det ferdige produktet, og deretter sammen for å danne en felles tolkning av datamaterialet. Vi har gjennomgående i forskningsprosessen diskutert våre valg, og gitt tilbakemeldinger og forslag til hverandre med et formål om å sikre kvaliteten og gyldigheten av vårt arbeid. For å sikre at begge oppfyller kravet om selvstendig vitenskapelig arbeid, har vi fordelt ansvaret for de ulike delene likt, slik at begge kan vise sitt vitenskapelige bidrag.

Undertegnede bekrefter å ha bidratt til følgende deler av masteroppgavearbeidet:

Prosjektskisse, idé og tema for masteroppgaven
Praktisk gjennomføring av studien for eksempel innhenting av data
Analyse, drøfting og tolkning av resultatene

Ja
 Ja
 Ja

Undertegnede har lest og godkjent den innsendte versjonen av masteroppgaven

Oslo 12/05-23 A. Bjørkeseth
Oslo 12/05-23 Christiane Jakobsen Vereth

(sted)

(dato)

(signatur)