

Spørsmål og kritisk tenkning i naturfagundervisningen

av

Hanne Merli

OSLOMET

Masteroppgave

SKUT5910

Masterstudium i skolerettet utdanningsvitenskap
med fordypning i naturfag.

Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier
Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning

5. August 2020

Sammendrag

I 2017 kom utdanningsdirektoratet med en ny overordnet del av fagfornyelsen, til den nye lærerplanen som skal gjelde fra 2020. Her definerer de kritisk tenkning som en av de overordnede delene som skal inn i alle fag og temaer av undervisningen. Denne masteroppgaven tar for seg hvilke tanker naturfaglærerne har rundt kritisk tenkning og bruk av spørsmål i naturfag. Hvordan de forestiller seg å implementere dette i de ulike temaene i naturfagundervisningen og hvilken rolle spørsmål har når en jobbet mot dette.

Oppgaven har sett på *Hvilke spørsmål stiller naturfaglærere i undervisningen og hvilke tanker ligger bak, Hva kjennetegner naturfaglærernes forståelse av kritisk tenkning og på hvilken måte bruker lærerne spørsmålene bevisst for å oppnå kritisk tenkning?* Oppgaven er basert på kvalitativ datainnsamling gjennom observasjon og intervju av seks ungdomsskolelærere. Gjennom observasjon av timene har det blitt sett på hvilke type spørsmål læreren stiller i løpet av en time, samt betenkningstiden og tilbakemeldingene de gir elevene. Intervjuene ble gjennomført for å få tilgang til lærernes tanker; Hvilke tanker gjør de seg i planleggingsfasen og gjennom refleksjoner etter timen. Oppgaven vil også ta for seg hvilke tanker lærerne har når det kommer til kritisk tenkning i naturfag og hvordan en kan bruke spørsmålene til å vekke kritisk tenkning hos elevene.

Oppgaven viser at lærerne stiller mange spørsmål i naturfagundervisningen, og at de stiller spørsmål som krever ulikt kognitivt nivå av elevene. Lærerne viser en god forståelse av spørsmålenes virkning i naturfagundervisningen, og trekker frem flere viktige grunner til å stille spørsmål. Undervisningen bar preg av kort betenkningstid før forventet elevsvar og tilbakemeldingene på elevinnspill var stort sett positive. Lærenes oppfatning av kritisk tenkning var mye fokusert rundt kildekritikk noe som tyder på at dette er et område hvor en trenger mer informasjon og veiledning.

Nøkkelord:

Naturfag, Naturfagundervisning, Spørsmål, Kritisk tenkning, Fagfornyelsen

Abstract:

In 2017, The Norwegian Directorate for Education and Training presented a new core curriculum that will enter into force from the school year 2020/21. One of the curriculum's core values, which are to be applied to all subjects, is to give the pupils an understanding of critical and scientific thinking. This thesis will elaborate on science teachers' thoughts on critical thinking and questioning in science teaching. How the teachers imagine implementing critical thinking in the main topics of science education and how questioning plays a role. The thesis has discussed which questions science teachers ask and what intention they have, what characterizes the teachers' understanding of critical thinking, and are the teachers aware of which questions to ask for the pupils to achieve critical thinking?

The thesis is based on a qualitative collection of data through observation and interviews of six teachers who teach children between the age of 13 and 16. By observing lessons, data has been collected regarding the types of questions teachers ask throughout a period, the time pupils are given to think, and the teachers' feedback. The interviews were completed to get access to the teachers' thoughts; Their thoughts during the preparation phase, and how they reflect after the lesson. The teachers' reflections on critical thinking in science and how they believe one may encourage the pupils to commence critical thinking will be discussed in this thesis.

The thesis shows that the teachers ask many questions in the science classroom. They also ask questions that require different cognitive levels. The teachers in the study seems to show a good understanding for what effects questions have in the science classroom. The teaching was characterized by a short answer-time and the feedback on student responses was largely positive. The teachers' perception of critical thinking focused on criticism towards different sources, which indicates that critical thinking is an area where more information and guidance is needed.

Keywords:

Science, Science education, Questions, Critical thinking, Core curriculum.

Forord:

Seks år på lærerutdanningen ved OsloMet – storbyuniversitetet avsluttes med denne masteroppgaven. Disse årene har gitt meg et fantastisk innblikk i læreryrket. Lært meg verdien av kunnskap om undervisning, og ikke bare undervisningssituasjonen i seg selv. Disse årene har formet meg og har gitt meg mange gode verktøy når jeg til høsten skal ut i arbeidslivet. I løpet av studiet har jeg kombinert livet som mamma på hjemmebane, med livet som student. Det har vært utfordrende, men også veldig givende. I siste innsjutt av masteroppgaven, toppet alt seg med sykdom, karantene og stengte barnehager. Det har føltes overveldende, men nå når målet er så nær er det mange som skal takkes for å ha hjulpet meg på veien hit.

Jeg vil takke gode lærere som gledelig har delt all sin kunnskap med oss studentene - dere har svart på dumme spørsmål og oppmuntret oss underveis i studiet. Medstudenter for fagsamtaler og nye vennskap. Jeg vil også takke de som har hjulpet meg med korrekturlesing av oppgaven og vennene som har stilt opp når ting har gått litt trått.

En spesiell takk, vil jeg rette til min hovedveileder Charlotte Aksland, som har motivert meg og hjulpet meg med å sette meg overkommelige mål gjennom tider med litt lavere motivasjon. Jeg må også takke min biveileder Siv Gundrosen Aalbergsjø som sammen med Charlotte Aksland har bidratt med konstruktive tilbakemeldinger. Dere har vært ærlige om oppgavens styrker og svakheter og har på denne måten støttet meg i min læringsprosess. Deres konstruktive tilbakemeldinger har hatt en viktig rolle i oppgavens progresjon. Dette hadde jeg ikke klart uten deres støtte og gode tilbakemeldinger.

Den største takken av alle må jeg få rette til mannen min Lars Merli. Han har i lenger tid stilt opp som for to på hjemmefronten. Ikke bare tok han over hele permisjonen slik at jeg kunne fokusere på å fullføre studiet, han har i den siste tiden vært en helt, med to barn og hjemmekontor. En liten takk også til de to barna som ble født under studietiden. Dere har gjort denne studietiden til en fantastisk tid av livet. Dere er fantastiske og lyser opp hver dag.

Kolbotn, August 2020, Hanne Merli

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Hensikt	2
1.3 Forskningsspørsmål	2
1.4 Oppgavens struktur	2
2. Teori	4
2.1 Spørsmål	4
2.2 Hvorfor stiller man spørsmål.	5
2.3 Ulike kategoriseringer av spørsmål	6
2.3.1 Spørsmålenes egenskaper	6
2.3.2 Spørsmålenes hensikt	12
2.4 Spørsmålssekvenser i klasserommet	13
2.4.1 Detaljer	13
2.4.2 Kategorier	14
2.4.3 Elaborasjon	15
2.4.4 Bevis	16
2.5 Antall spørsmål som blir stilt	17
2.5.1 Hvilke spørsmål blir stilt	18
2.6 Planlegging	19
2.7 Mål og tanker bak spørsmål	20
2.7.1 Hva bruker en spørsmål til?	20
2.7.2 Hvorfor stiller lærere spørsmål	22
2.7.3 Effekt av spørsmål	23
2.7.4 utfordringer med spørsmål	23
2.7.5 Hva bør læreren fokusere/tenke på	24
2.8 Lærernes fagkunnskap	25
2.9 Tilbakemelding elevsvar	26
Reagere på riktig svar	27
Reagere på manglende eller delvis riktige svar	27
Reagere på feil svar	28
2.10 Betenkningstid	28
Effekt på lærerne	29
Effekt på elevene	29
2.11 Kritisk tenkning	30

2.11.1	Hva er kritisk tenkning	30
2.11.2	Kritisk tenkning og naturfag	31
2.11.3	Effekt/virkning av kritisk tenkning	32
2.11.4	Hvordan oppnå kritisk tenkning	32
2.12	<i>Spørsmål og kritisk tenkning</i>	33
3.0	Metode	35
3.1	<i>Bakgrunn for valg av metode</i>	35
3.2	<i>Hvorfor kvalitativ metode?</i>	36
3.3	<i>Utvalg</i>	37
3.3.1	Utvalgskriterier	37
3.3.2	Hvor stort skal utvalget være	38
3.3.3	Rekruttering av informanter	39
3.3.4	Presentasjon av informanter	40
3.4	<i>Observasjon</i>	41
3.4.1	Feltnotater:	42
3.4.2	Pilotobservasjon:	43
3.5	<i>Intervju</i>	44
3.5.1	Semistrukturert intervju	44
3.5.2	Pilotintervju	45
3.5.3	Intervjuguide	45
3.5.4	Gjennomføring av intervju	46
3.5.5	Transkripsjon.	47
3.5	<i>Forskerrollen</i>	47
3.6	<i>Forforståelse</i>	47
3.7	<i>Analyse</i>	48
3.7.1	Observasjon	48
3.7.2	Intervju	49
3.8	<i>Validitet</i>	51
3.9	Generaliserbarhet/ytre validitet	52
3.10	Reliabilitet	53
3.11	Etiske betraktninger	54
4.0	Resultater	57
4.1	<i>Observasjon</i>	57
4.1.1	Timene og respons på elevsvar	57
4.1.2	Antall spørsmål	61

4.1.3 Fordeling av spørsmål	61
4.1.4 Betenkingstid	63
4.2 Intervju	65
4.2.1 Spørsmål	66
4.2.2 Kritisk tenkning	72
4.2.3 Spørsmål med tanke på kritisk tenkning	79
5.0 Diskusjon	82
5.1 Resultatdiskusjon	82
5.1.1 Planlegging	82
5.1.2 Antall spørsmål som blir stilt	82
5.1.3 Hvilke spørsmål blir stilt	83
5.1.4 Relevansen til lærers fagkunnskap.	84
5.1.5 Betenkingstid	84
5.1.6 Tilbakemelding til elevene	85
5.1.7 Mål og tanker bak spørsmål	86
5.1.8 Kritisk tenkning	88
5.1.9 Spørsmål og kritisk tenkning	90
5.2 Metodediskusjon	91
5.2.1 Utvalg	91
5.2.2 Observasjon	91
5.2.3 Intervju	91
5.2.4 Analyse av Observasjon	92
6. Konklusjon	93
7. Litteraturliste	95
8. Vedlegg	100
<i>Vedlegg 1: Intervjuguide</i>	<i>100</i>
<i>Vedlegg 2: Infoskriv</i>	<i>102</i>
<i>Vedlegg 3: NSD Godkjenning</i>	<i>105</i>
<i>Vedlegg 4: Figur brukt til å sortere spørsmål i faser</i>	<i>107</i>

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Det var i mitt tredje år på studiet ved OsloMet – storbyuniversitet jeg hadde en praksislærer som nevnte for meg at en lærer stiller veldig mye spørsmål i løpet av en undervisningstime. Han gav oss i oppdrag å prøve å tenke igjennom hvilke spørsmål vi stilte og hvor ofte vi stilte spørsmålene. Vi hadde forberedt spørsmål vi ønsket at elevene svarte på, men ble i løpet av timen oppmerksom på hvor mange spørsmål vi stilte som vi ikke hadde planlagt på forhånd. Det var med dette interessen for spørsmål i naturfagundervisningen ble vekket.

Da jeg så skulle velge fokusområde i denne masteroppgaven var tankene mine raskt inne på spørsmål, men hva skulle jeg fokusere på når det gjaldt spørsmål? Overordnet del av lærerplanen ble "fastsatt ved kongelig resolusjon 1. september 2017 med hjemmel i opplæringsloven § 1-5" (Utdanningsdirektoratet, 2017a). Denne delen var mye omtalt på skolen i perioden da vi skulle bestemme oss for hva vi skulle skrive om. Her stod det at "Skolen skal bidra til at elevene blir nysgjerrige og stiller spørsmål, utvikler vitenskapelig og kritisk tenkning og handler med etisk bevissthet" (Utdanningsdirektoratet, 2017b). Jeg hadde jobbet en del med kritisk tenkning før, men dette var noe jeg ønsket å lære mer om.

Vi kan se at kritisk tenkning i dag er mer relevant en noensinne. For eksempel i januar 2020, var det en reklamefilm som dukket opp i manges vegg på Facebook. Filmen er en reklame for et kosttilskudd (Bedre hukommelse, 2020). "De 6 verste matvarene for hukommelsen" heter filmen og har en åpningsscene med menn og kvinner som er iført hvite frakker foran MR bilder av hjernen. Videoen trekker frem seks matvarer som har en dårlig, og noen av dem til og med giftig effekt på hjernen. De har flere kilder linket under videoen og siden fremstår med første øyekast veldig seriøs. De har også knyttet det opp med historier en har hørt om før, som: McDonalds burgeren som var helt fin etter å ha ligget i 14 år (Treborg, 2014). Når en går inn og dobbeltsjekker påstandene i videoen, ser en at mange av påstandene som blir presentert er helt feil. Hvis en tar for seg kildelisten, sier enten kildene noe annet en det de presenterer i filmen, eller det er publiseringssider som i teorien fungerer som reklame for kokebøker og produkter siden selger. Dette er et godt eksempel på at elevene er nødt til å være kritiske til informasjon de møter i hverdagen.

1.2 Hensikt

Det er tidligere gjennomført mye forskning på blant annet; Hvor mange spørsmål som stilles? Hvilke typer spørsmål som stilles? Hvilken innvirkning har spørsmålene som stilles i klasserommet på elevene? Hvor lang tid får elevene til å tenke igjennom spørsmål før en forventer svar? Hensikten med denne oppgaven blir derfor å få et innblikk i hvordan noen naturfagslærere fra ungdomsskolen tenker rundt disse spørsmålene, og deres praksis rundt dette gjennom observasjon, samt få et innblikk i hvordan de faktisk gjør det i naturfagundervisningen. I tillegg vil oppgaven utforske hva lærerne tenker om kritisk tenkning, hva lærerne legger i begrepet, og om de mener at det har noe å si for undervisningen deres.

1.3 Forskningsspørsmål

Med grunnlag i hensikten med oppgaven ble det valgt to forskningsspørsmål:

- Hvilke spørsmål stiller et utvalg naturfagslærere i undervisningen og hvilke tanker ligger bak?
- Hva kjennetegner disse naturfagslærernes forståelse av kritisk tenkning og på hvilken måte bruker lærerne spørsmålene bevisst for å oppnå kritisk tenkning?

Forskningsspørsmålene vil danne en ramme for oppgaven, under disse vil jeg gå dypere inn på noen elementer. Når det kommer til hvilke spørsmål naturfagslærere stiller i undervisningen og hvilke tanker som ligger bak, vil oppgaven fokusere på klassifisering av spørsmål, antall spørsmål som blir stilt, betenkningstid, tilbakemelding på elevsvar, lærerens fagkunnskap og mål og tanker bak spørsmål. Under kritisk tenkning har fokuset vært på hva lærerne legger i kritisk tenkning, om de allerede implementerer det og hvilke utfordringer de ser for seg. Deretter vil spørsmål og kritisk tenkning kobles opp mot hverandre. Jeg er interessert i å finne lærernes erfaring og synspunkter og har derfor valgt en fenomenologisk tilnærming. I tillegg vil data fra observasjon tilføre spørsmålene et annet perspektiv.

1.4 Oppgavens struktur

Oppgaven vil i kapittel 2, begynne med å ta for seg teori og tidligere forskning som belyser de valgte forskningsspørsmålene. Det vil presenteres relevant teori og forskning rundt de ulike elementene ved spørsmål, før det samme vil bli gjort med kritisk tenkning. Dette for å

plassere oppgaven min blant tidligere forskning og studier, men også for å legge grunnlag for senere diskusjon.

I metodekapittelet, kapittel 3, vil det legges frem hvordan jeg har gått frem for å samle inn data, dataens reliabilitet og validitet, en beskrivelse av utvalget, samt en begrunnelse for valgt metode og analysemetode. I kapittel 4 vil resultatene fra datainnsamlingen bli presentert. Først presenteres data fra observasjonene, deretter fra intervjuene. I kapittel 5 vil resultatene fra kapittel 4 drøftes i lys av tidligere forskning og teori som ble presentert i kapittel 2. Avslutningsvis vil det i kapittel 6 gjøres en kort oppsummering og forsøk på konklusjon.

2. Teori

Kunnskap konstrueres i den sosiale settingen i et klasserom. Dette er sentralt i Vygotskys' sosiokulturelle syn på læring (hentet fra Chin, 2006, s. 1316). Dette er basert på konseptet at læring først oppstår mellom personer på et interpsykologisk plan, det sosiale nivået, før det foregår intrapsykologisk, på det individuelle nivå. Han benytter også betegnelsen «Den nærmeste utviklingssonen» om det området hvor barnet ikke lenger klarer å løse et problem på egen hånd. Det er her det er helt avhengig av veiledning fra en voksen i form av en lærer eller foresatt, eller en medelev (Woolfolk, 2004, s. 76-77). Denne støtten, eller assistert læring, kalles for stillasbygging. Et av de sentrale elementene i stillasbyggingen er spørsmål (Woolfolk, 2004, s. 75-76).

I dette kapittelet vil det bli presentert teori og forskning om spørsmål. En ser på hvilke ulike kategoriseringer en kan dele spørsmål inn i, før ulike elementer som antall spørsmål læreren stiller, planlegging av spørsmål, og mål og tanker bak spørsmål blir presentert. Vi skal så se på relevansen av lærers fagkunnskaper, deres tilbakemeldinger på elevsvar og betenkningstid. Så skal vi se på kritisk tenkning som begrep, før effekten av - og hvordan en oppnår kritisk tenkning blir presentert. Avslutningen av teorien blir en kobling mellom spørsmål og kritisk tenkning. Teorien presentert i dette kapittelet vil bli brukt i diskusjonen av oppgavens resultater, og den ene spørsmålskategorien vil bli brukt i analysen av datamaterialet i oppgaven.

2.1 Spørsmål

Allerede på ettorsstadiet til barn, tar de i bruk språkhandlingen å spørre, og barn blir allerede i ett-toårsalderen møtt med mange spørsmål fra de voksne (Høigård, 2000, s. 40, 156).

Spørsmål vil deretter være en ingrediens i resten av det menneskelige livet og ifølge Eshach, Dor-Ziderman og Yefroimsky (2014, s. 67) umulig å skille fra det. Videre sier Eshach et al. at spørsmål er et viktig virkemiddel når en skal lære seg alle typer disipliner. At spørsmål brukes som et virkemiddel og er et fremtredende kjennetegn på prat i undervisningen er derfor ikke overraskende (Chin, 2006, s. 1318; Tienken, Goldberg & Dirocco, 2009, s. 39-40).

Spørsmålene du stiller sier mye om deg som lærer og ditt syn på naturfag, og spiller en nøkkelrolle for å kommunisere og utvikle nysgjerrighet hos elevene, som blir verdsatt høyt i naturfag (Amos, 2002, s. 13).

Spørsmål som blir stilt i klasserommet, kan ha stor påvirkning både i positiv og negativ forstand. Spørsmål kan være den mest brukte formen for innblanding brukt av lærere i undervisningen (Tienken et al., 2009, s. 39-40). En kan da stille seg spørsmål om hvilken effekt spørsmålene har på elevene, og dette er det mye forskning som tar for seg. Noen positive aspekter med spørsmål er at de er et viktig hjelpemiddel for læreren for å få elevene til lære seg innholdet i kompetansemålene (Gall, 1984, s. 40). Spørsmål kan gi et innblikk i elevenes tanker og kan virke stimulerende, ved at de får elevene til å forsøke å skape mening ut av det de ser og gjør. Det skaper refleksjon og utvikler elevenes begrepsforståelse (Amos, 2002, s. 13; Chin, 2006, s. 1319; Gall, 1984, s. 40). Spørsmål kan også bidra til å skape et godt forhold med og mellom elever. På den andre siden, hvis en bruker spørsmål feil vil det kunne minske selvtilliten til elevene ved å virke demotiverende (Amos, 2002, s. 13).

Spørsmål er derfor et område som har hatt mye fokus innenfor både eldre og nyere skoleforskning (Eliasson, Karlsson & Sørensen). Forskningen innenfor naturfag har vist en enighet om at naturfagundervisningen tjener på spørsmål både fra elev og lærer (Eshach et al., 2014, s. 67). Det er forsket mye på hvilke spørsmål som blir stilt og kvaliteten på disse, og på spørsmålenes sentrale rolle som utdannings virkemiddel inkludert i naturfagundervisningen (Eshach et al., 2014, s. 67; Samson, Strykowski, Weinstein & Walberg, 1987, s. 290).

2.2 Hvorfor stiller man spørsmål.

Forskning i didaktikk viser at spørsmål er et av de viktigste og mest utbredte virkemidlet i klasserommet (Amos, 2002, s. 5; Hargie, 1978, s. 99; Wilen, Ambrose A. Vlegg & Kent State University, 1986, s. 153). En av årsakene som blir trukket frem av Wilen et al. (1986, s. 153) er at spørsmål er en av de enkleste metodene for å stimulere til deltakelse, tenkning og læring i klasserommet. I naturfagundervisningen har spørsmål en helt spesiell rolle, da selve den hypotetisk deduktive metoden bygger på det å stille spørsmål ved det en observerer i verden og lage testbare hypoteser, som enten kan verifiseres eller avkreftes (Sjøberg). Amos (2002, s. 5) mener at det ikke kan være noen tvil om at spørsmål spiller en viktig rolle når elevene skal tilegne seg naturfagkunnskap, og at det er et sentralt element at naturfaglæreren stiller gode spørsmål og oppmuntrer elevene til selv å stille spørsmål.

En av årsakene til at spørsmål som virkemiddel i undervisning er brukt så hyppig, kan være den store variasjonen i hva en kan oppnå med spørsmål. Lærerspørsmål kan brukes til å legge

til rette for en effektiv diskurs i klasserommet, hjelpe elevene til å repetere, sjekke forståelsen, stimulere kritisk tenkning, kontrollere aktiviteter i klasserommet, fremme nysgjerrighet, oppfordre til diskusjon, fremheve et poeng og få tilgang til elevenes erfaringsgrunnlag for timen med mer (Blosser, 1991, s. 2; Chin, 2007, s. 816; Cohen, Manion & Morrison, 1996, s. 231; Smart & Marshall, 2013, s. 250). Hargie (1978, s. 199) sine studier viser at muntlige spørsmål er mer vellykket i undervisningen enn skriftlige spørsmål, men at skriftlige spørsmål er bedre enn at det ikke stilles noen spørsmål i det hele tatt.

Blosser (1991, s. 3) kommer inn på at typen spørsmål læreren stiller i undervisningen har en innflytelse på nivået på tankene elevene beskjeftiger seg med. En kan stille spørsmål som krever fakta svar eller hukommelse, eller for å sjekke elevenes erfaringsgrunnlag (Blosser, 1991; Cohen et al., 1996). For at spørsmålene skal oppnå bedre effekt i klasserommet må de fremme dialog, mellom lærer og elev og oppmuntre elevene til å tenke. Gjennom spørsmålene skal læreren hjelpe eleven med å fokusere og opplyse dem med tanker og meninger de ikke ville fått tilgang til ellers (Cohen et al., 1996, s. 231). Hvis spørsmål blir brukt feil, kan en ifølge Amos (2002, s. 6) forstyrre elevenes tankeprosesser, gjøre dem usikre og svekke elevenes selvtillit. Det betyr ikke at det er feil å stille spørsmål med ønske om å sjekke om elevene har fått med seg informasjonen, men dette bør ikke være hovedårsaken når en stiller spørsmål (Blosser, 1991, s. 3)

2.3 Ulike kategoriseringer av spørsmål

Innenfor ulik forskning på spørsmål har det blitt brukt forskjellige tilnærminger til hvordan en skal klassifisere spørsmål. Det er ulikt hvordan forskere definerer spørsmål og om de er fokusert på egenskapene til selve spørsmålet, eller meningen bak spørsmålene. I oppgaven vil det bli presentert litt om de ulike formene, før fokus vil være på den kategorien som er valgt i denne oppgaven. Presentasjonen av de ulike kategoriene lærerspørsmål vil ta utgangspunkt i Amos (2002) sin fremstilling av de ulike spørsmålskategoriene innenfor forskning.

2.3.1 Spørsmålenes egenskaper

Den første måten en kan bruke til å klassifisere spørsmål på er ved at en ser på spørsmålenes egenskaper. Når en sorterer spørsmål etter egenskapene deres, ser en på fysiske kjennetegn ved spørsmålet og hva spørsmålet krever av den som skal svare (Amos, 2002, s. 6). Innenfor denne måten, er det tre forskjellige metoder som blir mer eller mindre brukt av forskere. Disse

er: Åpne og lukkede spørsmål, person- eller fag sentrerte spørsmål og spørsmål av lav eller høy orden (Amos, 2002, s. 6).

Åpne og lukkede spørsmål

Åpne og lukkede spørsmål er en av de mest kjente og mest brukte måtene å klassifisere spørsmål på (Amos, 2002, s. 6). Lukkede spørsmål har som oftest bare et riktig svar og hovedformålet er som regel få elevene, som allerede har fått informasjon, til å gjengi fakta som kreves for å svare på spørsmålet (Amos, 2002, s. 6; Blosser, 1991, s. 4; Chin, 2004, s. 16; National Advisory Committee on Creative and Cultural Education (NACCCE), 1999, s. 110). Åpne spørsmål har i motsetning til lukkede som regel flere eller ingen riktige svar (Amos, 2002, s. 6; Blosser, 1991, s. 4; Chin, 2004, s. 16-17; National Advisory Committee on Creative and Cultural Education (NACCCE), 1999, s. 110).

En annen egenskap som kjennetegner lukkede spørsmål vil være at en går for en lineær prosess, hvor læreren har en agenda (Amos, 2002, s. 7). Med utgangspunkt i denne agendaen vil lærerne lede elevene gjennom undervisningen og tillate lite rom for å følge opp elevinnspill og dermed begrense elev ideer. Når en stiller lukkede spørsmål kan dette virke hemmende på mengden elevinnspill en får, da elevene kan risikere å bli ydmyket når de svarer, fordi det er større sannsynlighet for å svare feil på et lukket spørsmål (Amos, 2002, s. 7). Blosser (1991, s. 4) og Chin (2004, s. 16) trekker frem at det ikke bare er spørsmålene som tar utgangspunkt i at elevene skal gjengi fakta som faller inn under denne kategorien. Et spørsmål vil også være lukket dersom en skal finne fellestrekk eller motsetninger ved å sammenligne elementer. Et spørsmål kan også være lukket hvis en bruker tidligere lært kunnskap til å løse nye problemer ut ifra noen gitte faktorer (Blosser, 1991, s. 4; Chin, 2004, s. 16).

Åpne spørsmål vil tilby et spekter av riktige svar, noe som vil gi elevene en større mulighet for å delta med et treffende svar, og de kan derfor virke mindre truende for elevene (Amos, 2002, s. 7; Chin, 2004, s. 16-17). Åpne spørsmål gir en mulighet for elevene til å se forbi tidligere erfaring og på denne måten fremmer de diskusjon, oppfordrer elevene til å lage egne hypoteser, spekulere, finne løsninger, tolke og dele ideer samtidig som de krever at elevene gjør valg basert på egne verdier og standarder (Blosser, 1991, s. 4; Chin, 2004, s. 16-17).

For å lettere kunne vise forskjellene mellom åpne og lukkede spørsmål er data presentert over satt sammen i en tabell, tabell 1, hvor en kan finne ulike kjennetegn ved de to ulike kategoriene. Det er ikke alltid så enkelt å bare følge denne tabellen. Noen spørsmål kan være vanskelig å plassere.

Tabell 1: Forskjeller på og effekter av lukkede og åpne spørsmål

Lukkede spørsmål	Åpne spørsmål
Et riktig svar	Flere eller ingen riktige svar
Liten fleksibilitet	Høy fleksibilitet
Høy risiko å svare (Lav elevdeltakelse)	Lav risiko å svare (Høy elevdeltakelse)
Eksempler: Har dere hørt om Huntingtons sykdom? Hvilket stoff er H ₂ ?	Eksempler Hva skjedde med kroppene deres nå?

Om et spørsmål er åpent eller lukket kommer ikke bare an på hvor mange riktige svar et er på et spørsmål. Graden av åpenhet kommer også an på læreren. Hvis han stiller et åpent spørsmål, men spiller «gjett hva jeg tenker på? – spillet», hvor en ignorerer alle andre svar, blir svaret fort som på et lukket spørsmål. Å stille virkelige åpne spørsmål innebærer å være åpen for alle mulige svar (Amos, 2002, s. 6). Dette kan også gjelde et spørsmål som egentlig er formet som et ja eller nei spørsmål, som for eksempel: "Er global oppvarming reel?". Fordi vi i dag har grupperinger av mennesker som enten tror på globaloppvarming, eller som tror det er en konspirasjonsteori, vil en på dette ja eller nei spørsmålet kunne forvente flere ulike svar, og det kan være utgangspunkt til en god diskusjon. I naturfagundervisningen er det slik at begge typer spørsmål er viktig for elevens læring, så det er viktig at en ikke bare stiller spørsmål som tilhører de lukkede spørsmålene (Blosser, 1991, s. 4)

Person- eller fagsentrerte spørsmål

En annen måte en kan klassifisere spørsmål på er gjennom å se om de er person- eller fagsentrerte. Et personsentrert spørsmål kan lett identifiseres ved at de går på individet og ofte inneholder ordet du eller din. "Hva tror du går inn i en plante?" er et eksempel her. På den andre side har en de fagsentrerte spørsmålene som er fokusert på faget. «Hva går inn i en plante?" Forskning på denne typen spørsmål viser at personsentrerte spørsmål kan virke mindre skremmende for elevene (Amos, 2002, s. 7).

Spørsmål av lav og høy orden

Blooms taksonomi er en annen måte å kategorisere på. Bloom (1956) deler spørsmålene inn i seks kategorier som baserer seg på nivået til de kognitive prosessene de krever. De seks kategoriene er, *recall*, *comprehension*, *application*, *analysis*, *synthesis* og *evaluation*. Disse seks kategoriene er ordnet i en hierarkisk rekkefølge hvor nivået på de kognitive prosessene de krever stiger for hver kategori (Amos, 2002, s. 8). Videre har en det vi kaller spørsmål av lav eller høy orden. De tre kategoriene som krever minst kognitive prosesser, *recall*, *comprehension* og *application*, faller inn under kategorien med spørsmål av lavere orden. Kategoriene; *analysis*, *synthesis* og *evaluation* faller inn under kategorien med spørsmål av høyere orden (Amos, 2002, s. 8; Cohen et al., 1996, s. 232).

I en revidert utgave av Bloom utgitt i 2001, som beskrives av Armstrong (2020), har Anderson, L.W & Krathwohl gitt nye navn til kategoriene, og beskrevet kategoriene etter hvilke prosesser som kreves av elevene. Anderson og Krathwohl har brukt følgende navn, *remember*, *understand*, *apply*, *analyze*, *evaluate* og *create*. I den nye taksonomien bruker de verb som betegnelse på for å beskrive de kognitive prosessene som eleven møter når de jobber med spørsmålene (Armstrong, 2020).

Knowledge (Remember)

Slik Bloom (1956, s. 62) definerer kategorien *Knowledge* trekker han frem at elevene skal kunne gjengi og gjenfortelle kunnskap, huske kunnskap og gjenkjenne kunnskap. "Det er anerkjent at kunnskap er involvert i de mer komplekse kategoriene av Blooms inndeling, men kategorien *Knowledge* skiller seg fra de andre, ved at det er hukommelsen og minnet som er hoved prosessen som inkluderes her. I de andre prosessene, er hukommelsen kun en del av en mye mer kompleks prosess hvor en relaterer, bedømmer og reorganiserer (Bloom, 1956, s. 62).

Comprehension (Understand)

Comprehension er sannsynligvis den største generelle gruppen av intellektuelle egenskaper og ferdigheter fremhevet i skolen (Bloom, 1956, s. 89). I denne fasen skal elevene kunne finne substansen i det som blir formidlet, men også kunne bruke noen av ideene (Armstrong, 2020; Bloom, 1956, s. 89).

Application (Apply)

Application kategorien viser til at når elevene står ovenfor en ny utfordring eller problem, er de selv nødt til å finne frem til en passende metode eller ferdighet de kan bruke for å møte denne. I *comprehension* kategorien er det også snakk om å bruke metoder, men her vil en kun bruke metoden når det er spesifisert at det er denne metoden som skal brukes (Bloom, 1956, s. 120). Et eksempel på dette kan en hente fra biologien og genetikken. Et spørsmål i kategorien *comprehension* kan være; Hvor stor sannsynlighet er det for at parets barn er fargeblinde, når et kryssningsskjema er oppgitt. Samme spørsmål i kategorien *application* kunne vært: Hvor stor sannsynlighet er det for at barna er fargeblinde når mor er fargeblind. I det siste eksempelet er ikke gitt hvilken metode som skal benyttes, men en kan bruke eksisterende kunnskap en har tilegnet seg og lært - til å finne ut at det er 50% sjanse for at barna da blir fargeblinde.

Analysis (Analyze)

I *analysis* kategorien vektlegges oppdelingen av kommunikasjonen ned i små bestanddeler hvor forholdene mellom de ulike ideene blir uttalt og fremhevet (Bloom, 1956, s. 144).

Synthesis (Evaluate)

Synthesis kategorier er ifølge Bloom (1956, s. 162) definert idet en tar bestanddelene og setter dem sammen slik at det gir en helhet. En kan beskrive det som en prosess, hvor en tar elementene og kombinerer dem på en slik måte at nye mønstre og strukturer blir tydelige. Nytt stoff og gammel kunnskap blir reorganisert og rekombinert til en står igjen med en ny mer eller mindre vellintegret helhet (Armstrong, 2020; Bloom, 1956, s. 162).

Evaluation (Create)

Evaluation, er definert som å bedømme verdien til noe; meningen, ideene, arbeidsløsninger, metoder og materiale etc. Det involverer bruken av kriterier, i tillegg til standarder for å bedømme utbredelsen av hvilke komponenter som er nøyaktige, effektive, økonomiske, eller tilfredsstillende (Bloom, 1956, s. 185).

Armstrong (2020) presenterer en oversikt over hvilke prosesser som elevene bruker i de ulike kategoriene. Disse blir presentert i tabell 2. Som en kan se øker også prosessene i nivå desto høyere orden kategorien er.

Tabell 2: Prosesser som forventes av elevene i de ulike kategoriene. Denne tabellen er oversatt og tilpasset fra (Armstrong, 2020)

Kategorier	Prosess som er innblandet
Remember (Knowledge)	Gjengir fakta og grunnleggende konsepter Definere, gjenskape, nevne, huske/lære seg, repetere, fastslå.
Understand (Comprehension)	Forklarer ideer eller konsepter Klassifisere, beskrive, diskutere, forklare, identifisere, lokalisere, gjenkjenne, rapportere, selektere og oversette.
Apply (Application)	Bruke informasjon i nye situasjoner Gjennomføre, implementere, løse, bruke, demonstrere, tolke, planlegge, skissere.
Analyze (Analysis)	Trekke linjer imellom ideer Differensiere, organisere, relatere, sammenligne, undersøke, eksperimentere, betvile, teste.
Evaluate (Synthesis)	Forsvare en mening eller et valg Bedømme, argumentere, forsvare, vurdere, velge ut, stryke, gradere, kritisere, avveie
Create (Evaluation)	Produsere et nytt eller originalt arbeid. Designere, montere, konstruere, utvikle, formulere, forfatte, undersøke.

Forskning gjort på hva effekten av spørsmål av høyere og lavere orden er på elevenes prestasjoner, viser en positiv effekt mellom elev prestasjon og bruk av spørsmål av høyere orden (Tienken et al., 2009, s. 40). Samtidig trekker Brophy og Good (1984, s. 117) frem at selv spørsmål av lavere orden kan legge til rette for tenkning på høyere nivå. Dette fordi det kognitive nivået som kreves for å svare på et spørsmål ikke nødvendigvis henger sammen med spørsmålets vanskelighetsgrad. Eliasson et al. (2017, s. 436) trekker frem at forskere allikevel har stor tiltro til at spørsmål av lavere orden har en sammenheng med aktivering av

lavt kunnskapsnivå hos elevene. Når spørsmål av høyere orden ble benyttet viste forskning at elevene hadde en dypere forståelse av vitenskapelige konsepter, formulerte hypoteser og brukte bevisføring for å trekke konklusjoner om fenomener (Eliasson et al., 2017, s. 436).

2.3.2 Spørsmålenes hensikt

Når en lærer planlegger spørsmålene til en time, vil det være anvendelig å tenke på hva hensikten med spørsmålene en stiller er. Dette er den andre måten Amos (2002) sier en kan tenke på spørsmål på. I en undervisningstime stiller gjerne lærerne med en sekvens med spørsmål, hvor hensikten bare er kjent for læreren Amos (2002, s. 8) trekker frem at dette kan virke demotiverende for eleven, da de prøver å svare på noe læreren allerede har svaret på. Denne effekten kan minskes ved at en lar elevene ta del i hensikten bak spørsmålene.

Amos (2002), definerer tre kategorier en kan klassifisere spørsmålene inn i etter hensikt; å fremme tenkning og forståelse, oppmuntre til spørsmål og utforsking, og vurdering. I tillegg til disse kategoriene har spørsmål som omhandler klasseledelse. Disse har ikke fått en egen kategori, da det ikke er en faglig hensikt bak disse. Blosser (1991, s. 3) beskriver at klasseledelsesspørsmålene er de spørsmålene som brukes for å holde i gang klasserommet. Hensikten bak klasseledelsesspørsmål er å administrere og kontrollere elevene (Amos, 2002, s. 8).

Å fremme tenkning og forståelse

En av hovedgrunnene lærere har for å stille spørsmål er å fremme tenkning og forståelse. Amos (2002, s. 10) trekker frem et forskningsprosjekt hvor en tredjedel av lærerne nevnte dette som hensikten bak spørsmålene de stilte. Spørsmålene som tilhører denne kategorien er ofte kjennetegnet med spørreordene, hvem, hva, når og hvor. Hensikten kan være å bruke spørsmålene til å strukturere elevenes tenkning, undersøke om de har tilegnet seg forståelse, i tillegg til å ta elevenes eksisterende ideer og jobbe med dem til de får en mer utvidet forståelse (Amos, 2002, s. 10; Fraenkel, 1966, s. 398).

Oppmuntre til spørsmål og utforsking

En annen viktig hensikt bak spørsmålene er å stimulere og oppmuntre eleven til å stille egne spørsmål og få dem til å teste ut sine egne ideer (Amos, 2002, s. 10). Spørreord som kan

brukes her er hvordan og hvorfor. Læreres hensikt er å få elevene til å organisere, finne kjennetegn og gi mening ut av det de finner. Hensikten er også å finne årsaker og effekter (Fraenkel, 1966, s. 396). Amos (2002, s. 10) trekker frem at de spørsmålene som passer best når en skal jobbe med hypoteser, tolke og trekke konklusjoner som hensikten her er, er åpne personsentrerte spørsmål. Disse oppmuntrer elevene til å tenke og legger grunnmuren for diskusjon.

Vurdering

Den siste kategorien er vurdering. Det er ikke her snakk om vurdering i den forstand som en prøve som tester elevenes kunnskaper, men hensikten er at elevene skal vurdere sine svar å se om de er akseptable (Amos, 2002, s. 11).

2.4 Spørsmålssekvenser i klasserommet

Marzano og Simms (2014) har en annen måte se på spørsmål på. De deler spørsmålene inn i fire faser: detaljer, kategorier, elaborasjon og bevis. Disse fire fasene er en del av en lineær sekvens som arbeider mot et mål. Spørsmålssekvensen er en struktur som lærerne kan bruke for å planlegge en effektiv spørsmålssekvens i klasserommet. Spørsmålssekvensene består av alle nivåene, både spørsmål av lav og høy orden. Marzano og Simms (2014) vektlegger at alle spørsmålene er viktige virkemidler når de brukes på riktig måte til riktig tid.

2.4.1 Detaljer

Detaljer er byggeklossene eller grunnmuren en trenger for å bygge mer komplekse ideer og mentale konstruksjoner på. Marzano og Simms (2014) trekker frem at innen mye litteratur og annen forskning har detaljspørsmålene blitt fremstilt som mindreverdige. De tilhører kategorien av lavest orden i Blooms taksonomi. Men for å kunne bygge kunnskap hos elevene er disse minst like viktige som spørsmål av høyere orden. Innenfor et tema er det mange forskjellige detaljer og det er derfor viktig at en til detalj fasen av en spørsmålssekvens forbereder noen detaljer som bør fremheves, slik at en kan stille spørsmål for å bringe disse frem (Marzano & Simms, 2014, s. 15-16). Noen detaljer som det kan spørres om er: personer, steder, hendelser, farger, følelser etc.

2.4.2 Kategorier

Den andre fasen i en spørsmålssekvens er kategorier. Når læreren har spurt elevene om detaljer i første fasen er neste trinn å gå over til kategorisering av informasjonen som fremkom i detalj fasen. Avhengig av hvilket mål læreren har satt seg vil det velges en kategori (Marzano & Simms, 2014, s. 20). Videre legges det vekt på at dette er noe av det læreren må planlegge godt, da kategorien som velges her vil bli fokuset for resten av spørsmålssekvensen. Innenfor denne fasen er det tre forskjellige fremgangsmåter læreren kan velge. (1) Spørre elevene om å komme med eksempler innenfor en kategori, (2) Be elevene beskrive kjennetegn og egenskaper, (3) Be elevene å gjøre sammenligninger innenfor og mellom kategorier» (Marzano & Simms, 2014, s. 20).

Identifisere eksempler innenfor en kategori

Spørsmålene her er laget for å få elever til å komme på flere eksempler på fakta og informasjon som passer inn i den valgte kategorien (Marzano & Simms, 2014, s. 20). I prosessen med å generere flere eksempler blir det mer klart hva som kjennetegner kategorien og elevene forberedes på å gjøre generaliseringer. Marzano og Simms (2014, s. 20) legger vekt på at læreren bør oppfordre elevene til å komme med så mange eksempler så mulig.

Beskrive de generelle kjennetegnene i en kategori

Marzano og Simms (2014, s. 21) trekker frem at når en står med en solid liste kan en studere eksemplene og lete etter fellestrekk. Disse fellestrekkene blir de generelle kjennetegnene til kategoriene. Spørsmålene er designet for å hjelpe elevene identifisere fellestrekk innenfor en kategori. Læreren kan gjennom oppfølgingsspørsmål hjelpe elevene til å finne flere kjennetegn.

Sammenligne innenfor og mellom kategorier

Den siste typen spørsmål brukes når elevene skal sammenligne eksempler innenfor og mellom kategoriene. Marzano og Simms (2014, s. 23) vektlegger at disse sammenligningene hjelper elevene med å identifisere egenskaper som er unike i kategoriene, men også egenskaper som kan være like med andre typer kategorier. Elevene kan utfordres til å lage en ny kategori hvor alle eksemplene passer inn. Innholdet de kommer frem til i denne fasen av spørsmålssekvensen vil de få bruk for i den tredje fasen.

2.4.3 Elaborasjon

Den tredje fasen i spørsmålssekvensen går ut på at læreren ber elevene elaborere. I oppgaven har jeg valgt å bruke elaborasjon som oversettelse av elaboration, dette fordi elaborasjon er et slags samlebegrep som innebærer utdyping, utbrodering, beskrive mer i detalj i tillegg til å argumentere (Malt, 2016; Marzano & Simms, 2014, s. 24). Marzano og Simms (2014) legger vekt på at spørsmålene i fase tre og fire spiller en viktig rolle i utviklingen av elevenes ferdigheter til å lage og forsvare påstander, argumentasjon. I den tredje fasen jobber elevene med kritisk tenkning, ved at de elaborerer informasjonen som kommer frem i de to tidligere fasene (Marzano & Simms, 2014, s. 24-25) De trekker frem at det er tre typer spørsmål som fremmer elaborasjon: (1) spørre elevene om å forklare begrunnelsene for kjennetegnene, (2) spørre elevene om å beskrive effekten til spesifikke egenskaper (3) spørre elevene om å forutse hva som kan skje under gitte forutsetninger.

Forklare begrunnelsen bak kategoriene

Disse spørsmålene går i følge Marzano og Simms (2014, s. 25) ut på at læreren spør om forklaringer på kjennetegnene som ble generert i den andre fasen, kategorier. Veldig ofte er disse spørsmålene hvorfor-spørsmål. Videre trekker de frem at for å kunne svare på spørsmålene er elevene nødt til å få tid til å tenke seg om og se etter tilleggsinformasjon, ev. til å rådslå med medelever.

Beskrive effekten av de spesifikke kjennetegnene/egenskapene

Spørsmålene her går på at elevene skal beskrive effekten av kjennetegnene de kom frem i forrige fase (Marzano & Simms, 2014, s. 26). Fordi denne typen elaborasjon krever tenkning på høyere nivå foreslår Marzano og Simms (2014, s. 26) at det kan være lurt å be elevene jobbe i grupper for å svare på spørsmålene.

Forutse hva som kan skje under gitte forutsetninger

Marzano (Marzano & Simms, 2014) beskriver disse spørsmålene som *hva hvis?* -spørsmål. Her forventer en at elevene skal forutse hva som kan skje, eller kanskje har skjedd, under gitte forhold. Også spørsmålene i denne kategorien kan kreve at eleven innhenter informasjon fra ulike eksterne kilder. Samarbeid kan også styrke disse spørsmålene fordi ulike elever kan ha

ulike holdninger eller meninger, som er viktig å inkorporere for å vurdere ulike utfall (Marzano & Simms, 2014).

2.4.4 Bevis

Den siste fasen i spørsmålssekvensen er fasen bevis. Her skal eleven stille med støtte til konklusjonene etter elaborasjon (Marzano & Simms, 2014). Det kan kreves her at elevene refererer tilbake til det de kom frem til i de tildeligere fasene av spørsmålssekvensen. Men denne fasen kan også kreve videre research og undersøkelser fra eksterne kilder. Marzano og Simms (2014) trekker frem fem ting som lærerne kan be elevene om å gjøre, for å jobbe med bevis for sine elaborasjoner: (1) identifisere kildene som støtter elaborasjonen, (2) forklare logikken brukt for å konstruere elaborasjonen, (3) modifisere eller begrense noen konklusjoner, (4) finne feil i logikken brukt for å konstruere elaborasjonen og (5) analysere elaborasjonene fra ulike sider (Marzano & Simms, 2014).

Identifisere kildene som støtter elaborasjonen

Marzano og Simms (2014, s. 27) trekker frem at en av de enkleste måtene å få elevene til å jobbe med bevis, er å be elevene navngi kilden de har informasjonen sin fra. Elevene bør her sørge for at kildene de har brukt er troverdige og pålitelige.

Forklare logikken brukt for å konstruere elaborasjonen

En annen måte å få elevene til å jobbe med bevis for sine elaborasjoner, er å be dem forklare logikken som ligger bak konklusjonene. Vise resonnementet som ble brukt. Hvor god logikken er gir læreren en god indikasjon på troverdigheten til beviset (Marzano & Simms, 2014, s. 27).

Modifisere eller begrense noen konklusjoner

Marzano og Simms (2014, s. 27) trekker frem at når eleven elaborerer, og oppgir bevis for dem, kan det være aspekter eller problemer de har oversett. De sier at en måte å få elevene til å jobbe med bevis på er å be elevene modifisere eller begrense noen av konklusjonene, for å inkludere informasjon som tidligere ikke ble evaluert. Å finne og å vite om begrensinger i elaborasjonen, kan styrke ens argumentasjon. Marzano og Simms (2014, s. 27) trekker også

frem at å identifisere begrensningene, vil hjelpe elevene til å få et mer analytisk syn på egen logikk.

Finne feil i logikken brukt til å konstruere elaborasjonen

Å stille spørsmål som får elevene til å undersøke logikken i elaborasjonen, for å finne misvisende eller unøyaktig informasjon, er en annen type fremgangsmåte læreren kan ha i bevis fasen. Noen eksempler som elevene kan lete etter i logikken er feil; misforståelse i logikken, svake referanser eller feil informasjon (Marzano & Simms, 2014, s. 28).

Analysere elaborasjonene fra ulike sider.

Dette er siste handlingen i bevisfasen til Marzano og Simms (2014, s. 28). En lærer burde få elevene til å vurdere det de kom frem til i elaborasjonsfasen fra andre perspektiver. Læreren kan stimulere denne tankegangen med spørsmål som: "Hvordan ville du svart på dette fra denne personens perspektiv?». «

Det er altså fire ulike faser i (Marzano & Simms, 2014) spørsmålssekvenser. De fire fasene bygger på hverandre mot et mål som er satt av læreren. Fordi spørsmålene bygger på hverandre er en nødt til å begynne i første fase før en kan gå oppover i fasene. Når det er sagt, trenger ikke det nødvendigvis å bety at det første spørsmålet i en time er et spørsmål i detaljer-fasen, spørsmålssekvensen kan gå over lenger tid i undervisningen og noen ganger gjennomfører en flere små spørsmålssekvenser i løpet av en undervisningstime.

2.5 Antall spørsmål som blir stilt

Lærere stiller mange spørsmål i løpet av en undervisningstime. Hvor mange spørsmål hver enkelt lærer stiller varierer fra lærer til lærer, fra elevgruppe til elevgruppe og fra situasjon til situasjon. Det er mange faktorer som spiller inn på hvor mange spørsmål som blir stilt i løpet av en time (Blosser, 1991, s. 2). Samson et al. (1987, s. 290) trekker frem at det blant annet er forsket på frekvens og typen spørsmål en lærer stiller.

Frekvensen av spørsmål som blir stilt i undervisningssituasjonen, er det flere som har forsket på. Amos (2002, s. 5) trekker frem at opp til en femtedel av det læreren sier i klasserommet er på spørsmålsform, og at spørsmål er en av ferdighetene lærerne bruker mest i klasserommet.

Corey (hentet fra Hargie, 1978, s. 99) skriver at når undervisningssituasjonen ble analysert bestod 59% av undervisningen av spørsmål. Dette virker til å stemme godt overens med at Levin og Long (hentet fra Tienken et al., 2009, s. 39-40) rapporterte at lærere stiller så mye som 300-400 spørsmål per dag. Corey (hentet fra Hargie, s. 99) skriver at det ble stilt et spørsmål hvert 72. sekund, det gir 8,33 spørsmål per 10 minutter, og eller 50 spørsmål i timen. Carr (2002, s. 19) og Eshach et al. (2014, s. 73-74) har et lavere resultat på 22 spørsmål stilt i løpet av en undervisningstime.

2.5.1 Hvilke spørsmål blir stilt

Det er flere forskere som har sett på hvilke spørsmål det er som blir stilt i løpet av en time, og disse har gått ut ifra ulike kategoriseringer av spørsmål. For å kunne sammenligne disse, har de ulike kategoriseringene blitt satt inn i; spørsmål av lav eller høy orden. I tillegg til disse to har vi klasseledelsesspørsmålene som ifølge Cotton (hentet fra Blosser, 1991, s. 3) og Gall, Dunning og Weatherby (hentet fra Eshach et al., 2014, s. 76) er 20% av spørsmålene i undervisningen. Dette stemmer godt overens med Eshach et al. (2014, s. 76) forskning som viser at klasseledelsesspørsmålene står for 23% av spørsmålene som blir stilt.

Andel spørsmål av lavere orden

Forskning på spørsmål viser at det er spørsmål av lavere orden, som krever hukommelse og teorikunnskap, som dominerer klasseromsspørsmålene. Forskning viser at alt fra 50% til 87% av spørsmålene som stilles i timen er av lavere orden. Galton, Simon, Croll (hentet fra Hargie, 1978, s. 99) og Gallagher (hentet fra Harlen, 1999, s. 55) sin forskning er de forskningsundersøkelsene som har lavest andel, med 50% av spørsmålene i hukommelseskategorien. Rett over disse kommer Corey (hentet fra Hargie, 1978) med 54% i denne kategorien. Deretter har vi de forskningsundersøkelsene som har konkludert med at andelen spørsmål ligger litt høyere, på henholdsvis 60%, 63% og 65 % (Blosser, 1991; Eshach et al., 2014; Harlen, 1999). Deretter har Carr (2002); Eliasson et al. (2017); Tienken et al. (2009) registrert høyest andel spørsmål av lav orden, på henholdsvis 82% 87% og 73%. Som vi kan se er resultatene sprikende, og det eneste en kan konkludere med ut ifra disse undersøkelsene er at det er over 50% av spørsmålene som blir stilt i undervisningen som er av lavere orden.

Andel spørsmål av høyere orden

Når en kommer til andelen av spørsmålene som er av høyere orden, er også her forskningsresultatene sprikende. Galton (hentet fra Hargie, 1978) er de som fant lavest andel spørsmål av høyere orden, med kun 5% av spørsmålene i denne kategorien. Deretter har en Eshach et al. (2014), Harlen (1999), Blosser (1991), Carr (2002) som fant at mellom 16 og 20% av spørsmålene kunne kategoriseres under spørsmål av høyere orden. Forskningen som fant flest spørsmål som tilhørte høyere orden var Tienken et al. (2009). Her var svaret at erfarne lærere stilte hele 32% av spørsmålene sine i denne kategorien, mens nyutdannede lærere viste en signifikant mindre andel på kun 15% spørsmål av høyere orden.

2.6 Planlegging

Spørsmål er komplekse og spiller en viktig rolle i undervisningen og ulike spørsmål har ulik effekt på elevgruppen. Allikevel er de ofte ikke tenkt gjennom før timen (Amos, 2002, s. 12-13). Fraenkel (1966) trekker frem at vi som lærere noen ganger blir så engasjerte når vi stiller spørsmål at vi ikke tar oss tid til å analysere hvorfor og hvordan vi gjør det. Å stille spørsmål har blitt en naturlig tekning og vi stiller spørsmål nesten som en refleks (Amos, 2002, s. 8; Fraenkel, 1966). Videre sier Fraenkel (1966) at hvis vi hadde analysert spørsmålene etter en time ville en blitt overrasket over hvor stor del av spørsmålene som går på om elevene har fått med seg en bit av informasjon. Vi utnytter ikke virkemiddelet spørsmål til sitt fulle potensiale.

Tienken et al. (2009) trekker frem at spørsmål av høy orden er vanskelige å generere raskt når en står i klasserommet. Spørsmålene er viktig og kan hjelpe elevene til å oppnå tenkning på høyere nivå (Eliasson et al., 2017, s. 436) og det er derfor viktig at en forbereder og planlegger spørsmålene. Harlen (1999) trekker frem at det å planlegge spørsmål er et tegn på god lærerpraksis. Dette er fordi en gjennom å planlegge spørsmålene øker kvaliteten på spørsmålene (Eliasson et al., 2017, s. 436). Dette er ikke den eneste grunnen for å planlegge spørsmålene til undervisningen. Cohen et al. (1996, s. 231) trekker frem tre gode grunner til å planlegge timen; Spørsmål bør være presise og ordlagt riktig, så de får frem det en ønsker hos eleven. Sjansen for misforståelser minker i motsetning til når en har uforberedte improvisatoriske spørsmål. Det andre elementet er at spørsmålene i timen ofte bør opptre i sekvenser og det er vanskelig å improvisere dette i klasserommet. Det siste elementet er at når en har planlagt spørsmålene så er en bedre forberedt på å takle det uforventete.

I Eshach et al. (2014, s. 72-73) sin forskning mente alle lærerne at de planla spørsmål i forveien, som forberedelse til timen. Under analysen kom det frem at det ikke var alle delene de hadde planlagt, men at alle hadde planlagt minst et element ved spørsmålene i timen. Når en planlegger spørsmålene må læreren ifølge Fraenkel (1966, s. 397) spørre seg selv om hvorfor gjør jeg dette? Det første læreren må fokusere på er målet ved timen (Amos, 2002, s. 12-13; Fraenkel, 1966, s. 397; Tienken et al., 2009, s. 42). Ut ifra målet velger en ut spørsmål som passer for målet med timen, som nøkkelspørsmål, sekvenser med spørsmål, ferdigheter en ønsker å ha og utvikling av kritisk tenkning (Amos, 2002, s. 12-13; Tienken et al., 2009, s. 42).

2.7 Mål og tanker bak spørsmål

Blosser (1991, s. 2) trekker frem at en som lærer noen ganger blir så engasjert i å stille spørsmål at en ikke vier nok tid til å analysere hvorfor og hvordan en gjør det. Her vil jeg ta for meg hva en bruker spørsmål til; hvorfor læreren stiller spørsmål, effekten av spørsmål, utfordringer med spørsmål og hva læreren bør fokusere på når det kommer til spørsmål.

2.7.1 Hva bruker en spørsmål til?

Det finnes flere årsaker til at lærere stiller spørsmål. Spørsmål er et effektivt virkemiddel i undervisningen "Questions is considered an influential teaching act because it is the most basic way teachers use to stimulate participation, thinking and learning in the classroom." (Wilen et al., 1986, s. 153). The Leverhulme Primary project (Cohen et al., 1996, s. 229) trekker frem tolv mulige grunner til at spørsmål stilles, tabell 3. Som en kan se er det mange grunner til å stille spørsmål. Noen av disse vil jeg gå inn på her, i tillegg til noen som ikke blir nevnt på denne listen.

Tabell 3: Hensikter med å stille spørsmål (The Leverhulme Primary Project gjengitt av Cohen et al., 1996, s. 229) oversatt av meg

Hensikter med å stille spørsmål

For å vekke interesse og nysgjerrighet om emnet

For å fokusere oppmerksomheten på en bestemt problemstilling eller konsept

For å utvikle en aktiv tilnærming til læring

For å stimulere elevene til å stille spørsmål til seg selv og andre

For å strukturere en oppgave på en slik måte at læringen blir maksimalisert

For å finne vanskelighetene som hemmer elevers læring

For å kommunisere til elevgruppen at det er forventet at de deltar, og at åpen deltakelse fra alle medlemmer av gruppen blir verdsatt

For å gi elevene en mulighet til å reflektere over og fordøye informasjon.

For å få elevene til å reflektere og kommentere på svarene fra de andre medlemmene i gruppen.

For å gi elevene perspektivet til andre gjennom diskusjon.

For å utrykke interesse i ideene og følelsene til elevene.

Blosser (1991, s. 3) vektlegger at en til tider trenger å se etter riktig gjengivelse av grunnleggende elementer av informasjon. Å gjengi grunnleggende faktakunnskaper hos elevene, er noe som går igjen. Amos (2002, s. 7), sier at lukkede spørsmål kan brukes til å finne ut hva elevene vet og husker. Kawalkar og Vijapukar (2013, s. 2005) trekker frem at læreren stiller spørsmål som har til hensikt å evaluere det elevene vet. Vi har også de spørsmålene en stiller for å få tak i elevenes forkunnskaper. Blosser (1991, s. 2-5) trekker frem at både lukkede spørsmål og åpne spørsmål kan, på ulike måter, brukes for å få tak i elevenes forkunnskaper. Hun trekker også inn spørsmål som viktig virkemiddel for klasseledelse, for å motvirke uoppmerksomhet og kutte ned på forstyrrende atferd.

Spørsmål kan brukes for å støtte elevens tenkning og bygge på deres svar. Amos (2002, s. 6) trekker frem at lukkede spørsmål er med på å gjøre dette, ved å lede elevene fra en idé til en annen og hjelpe elevene å knytte forbindelser mellom fenomener, ideer og hendelser. Spørsmålene vil kunne brukes til å oppfordre elevene til å tenke selv, samt støtte elevens tenkning (Amos, 2002, s. 6; Kawalkar & Vijapukar, 2013, s. 2007). Problemløsning kan også stimuleres via spørsmålsstilling. Ved å stimulere til tanker av høyere orden vil naturfagelevne kunne utvikle ferdigheter i problemløsning og beslutningsprosesser (Blosser, 1991, s. 5).

Lærernes spørsmål har potensiale til å fremkalle og stimulere elevenes tenkning. Kawalkar og Vijapukar (2013, s. 2005) skriver at lærerens spørsmål har en sentral rolle i atmosfæren i klasserommet. I interaksjon med enkeltelever eller med hele klassen kan spørsmålene være med på å legge til rette for en atmosfære som bidrar til resonnering, argumentasjon og

diskusjon. Spørsmål som utfordrer og støtter elevenes svar, og bygger videre på disse, vil bidra til denne atmosfæren (Kawalkar & Vijapukar, 2013, s. 2007). Videre vil spørsmål som stimulerer tanker av høyere orden utvikle ferdigheter i problemløsning og beslutningsprosesser (Blosser, 1991, s. 5). Spørsmål av høyere orden er her karakterisert som åpne spørsmål som fremmer dypere og mer reflektert tenkning hos elevene (Yip hentet fra Eliasson et al., 2017, s. 447).

2.7.2 Hvorfor stiller lærere spørsmål

Hvilke grunner er det lærerne oppgir for at de stiller spørsmål? I The Leverhulme Primary Project (Cohen et al., 1996, s. 230) har de undersøkt lærerens faktiske grunner til å stille spørsmål, tabell 4. Som vi kan se gjenspeiler de godt de mulige årsakene. En kan se at grunnene varierer fra å være stilt av faglige grunner, til å være stilt av sosiale- eller klasseledelsesgrunner.

Tabell 4: Begrunnelser lærerne gir for å stille spørsmål (The Leverhulme Primary Project gjengitt av Cohen et al., 1996, s. 230) oversatt av meg.

Lærers grunner for å stille spørsmål	Antall prosent
Oppmuntre tanker, forståelse av; ideer, fenomener, prosedyrer og verdier.	33%
Sjekk forståelse, kunnskap og ferdigheter	30%
Rette oppmerksomheten mot oppgaven. Å gjøre det mulig for læreren å lede elevene mot et mål. Som en oppvarmingsaktivitet for elevene.	28%
Gjennomgang, repetisjon, hukommelse, forsterkning av nylig lært kunnskap, påminnelse av tidligere prosedyrer.	23%
Klasseledelse	20%
Bruke elevens svar til å opplyse hele klassen	10%
Gi alle muligheten til å svare	10%
Bruke opplyste elever til å oppmuntre andre.	4%
Å aktivere sjenerte elever	4%
Søke i elevens kunnskap etter kritiske svar, omdirigere spørsmål.	3%
Å tillate å uttrykke følelser, synspunkter og empati.	3%

2.7.3 Effekt av spørsmål

Spørsmålene av lavere orden er korrelert med en aktivisering av lavere kognitive nivåer hos elever (Eliasson et al., 2017, s. 436). Smart og Marshall (2013, s. 265) trekker frem at når en observerer spørsmål av lavere orden i en time, er det en indikasjon på lærerstyrt undervisning. Samtidig viser undersøkelsen til Samson et al. (1987, s. 291) at det bare er 15% av timene hvor en ser at en større forekomst av spørsmål av høyere orden fører til betydelige gevinster i elevprestasjonen. Videre sies det at 60% av sammenligningene ikke viste noen signifikante forskjeller (Samson et al., 1987, s. 291). Brophy og Good (1984, s. 117) trekker frem at dette kan være fordi spørsmål på lavere nivå forenkler læringen, også læring av mål på høyere nivå.

For å få kontroll over hvilke spørsmål en stiller, kan en registrerte spørsmålene som stilles for så å gå igjennom dem og analysere interaksjonene. En kan deretter reflektere over om en kan forbedre noe ved å velge andre interaksjonsformer (Eliasson et al., 2017, s. 449). For å bli bedre til å stille spørsmål kan lærere dra nytte av å observere andre. Smart og Marshall (2013, s. 266) sier at ved å observere at andre lærere bruker effektive spørreteknikker, kan en få ideer og lære av dem. Gjennom egen øvelse og nye innspill, kan en bli bedre til å stille mer effektive spørsmålssekvenser.

2.7.4 utfordringer med spørsmål

Det kan være flere utfordringer knyttet til bruken av spørsmål i klasserommet. Vellykket bruk av åpne spørsmål kan være utfordrende, selv for erfarne lærere. Dersom atmosfæren i klasserommet er slik at elevene ikke deler ideer og meninger med hverandre eller læreren, vil det være urealistisk å bruke åpne spørsmål (Blosser, 1991, s. 8). Dette kan blant annet skyldes at åpne spørsmål ber elevene ta en risiko. Dersom elevene ikke er trygge på læreren eller medelevene kan de føle seg usikre om det er mange svar som kan være riktige (Blosser, 1991, s. 5). Det å svare på åpne spørsmål og tenke på et høyere nivå kan noen elever trenge omfattende øvelse i. Hvis elevene er mest vant til å svare på spørsmål som har ett riktig svar kan de føle seg mer usikre om spørsmålet har mange riktige svar (Blosser, 1991, s. 5).

Andre utfordringer knyttet til spørsmål er hvordan de blir stilt, om det er noenlunde fordelt hvem som svarer og om det er elever som kan unnlate å svare. En lærer som kun velger elever

som rekker opp hånden, vil gi rom for at elevene velger om de deltar aktivt eller passivt i timen. En må være bevisst fordelingen av spørsmålene og være klar over hvem som velger å ikke delta aktivt. På den måten kan en differensiere og stille tilpassede spørsmål til forskjellige grupper av elever og sikre større engasjement i klasserommet (Amos, 2002, s. 11). Blosser (1991, s. 9-10) lister opp åtte kategorier, fire (1) til og med (4) som oppfordrer til deltakelse og gir rom for tenkning og refleksjon, og fire (5) til og med (8) som begrenser elevdeltakelse og gir et smalere svarspekter. De fire kategoriene spørsmål som oppfordrer til mer elevdeltakelse er: (1) Stille brede spørsmål, (2) Gi elevene god tid til å forme et svar, (3) Rose og oppmuntre til svar og (4) Godta eller tydeliggjør svar fra elevene. De fire kategoriene som begrenser elevdeltakelsen er: (5) Stille smale eller lukkede spørsmål, (6) Stille retoriske spørsmål, (7) Stille lurespørsmål eller (8) Å ignorere eller avvise elevsvar.

Spørsmålene læreren stiller må gjøre mer enn bare å kartlegge og bestemme hva elevene kan fra før. Analyser av spørsmål som stilles i klasserom viser at de fleste spørsmål er lukkede og kun ment for å bestemme elevenes forkunnskap (Ofsted 1998 hentet fra Amos, 2002, s. 6; Blosser, 1991, s. 3). Cohen et al. (1996, s. 232) peker på at spørsmål av lavere orden bør kombineres med spørsmål av høyere orden. På den måten kan elevene ledes til å vurdere faktakunnskapen og reflektere over hvilke omstendigheter som har ledet til opphavet. Både det å stille spørsmål av høyere orden og kombinasjonen av spørsmål på høyere og lavere orden krever at lærerne er fleksible og har høy innholdskunnskap. En lærer som har god innholdskunnskap og er komfortabel med spørsmål av høyre orden vil kunne oppnå svar og diskusjoner av høyere orden i klasserommet (Smart & Marshall, 2013, s. 266). En erfaren lærer vil, i motsetning til en uerfaren lærer, ikke trenge å stille mer enn ett spørsmål om gangen, eller å gjenta spørsmålene, noe som vil føre til høyere elevprestasjoner (Hargie, 1978, s. 101).

2.7.5 Hva bør læreren fokusere/tenke på

Typen spørsmål og måten spørsmålene blir stilt på spiller en rolle i klasserommet. Kawalkar og Vijapukar (2013, s. 2005) sier at spørsmålene som stilles påvirker elevens tenkning og deltar i prosessene med å konturere vitenskapelig kunnskap. Det er en direkte sammenheng mellom kognitivt nivå i naturfagundervisningen og en rekke diskursfaktorer (Smart & Marshall, 2013, s. 264), slik som: spørsmålenes nivå, kompleksitet, kommunikasjonsmønster og klasseromsinteraksjoner. Det vil si at diskurser brukt av læreren er en indikasjon på det

kognitive nivået hos elevene. Tienken et al. (2009, s. 41) trekker frem at å gi elevene hyppige muligheter til å tenke kreativt og kritisk, har positiv innflytelse på den kognitive utviklingen og prestasjonen til elevene.

Spørsmålene læreren stiller bør stilles på en vennlig og utfordrende måte (Cohen et al., 1996, s. 233). Dette er noe det er viktig å fokusere på, og for at eleven skal ta den kognitive risikoen det er å svare på et spørsmål i klasserommet, må læreren skape et miljø hvor eleven føler seg oppmuntret og støttet (Amos, 2002, s. 11). Klarhet i spørsmålet er viktig. Brophy og Good (1984, s. 118) sier at elever noen ganger kan la være å svare fordi spørsmålene er tvetydige. De ulike spørsmålene som en lærer kan stille har mye ulike effekter. Ved å stille seg spørsmål som; Hva vil jeg oppnå? Hvor skal jeg? Hvorfor vil jeg oppnå dette? og Hvordan kan jeg på best mulig måte oppnå det jeg ønsker? kan det hjelpe læreren med å avgjøre hvilke spørsmål som skal stilles til elevene (Fraenkel, 1966, s. 397). Læreren bør derfor bruke mange forskjellige typer spørsmål, avhengig av hva de ønsker å fokusere på (Cohen et al., 1996, s. 231).

2.8 Lærernes fagkunnskap

Forskning har funnet en kobling mellom lærernes fagkunnskap og lærernes spørsmål. Både antall spørsmål, elevaktivitet og typen spørsmål kan kolbes opp mot lærers fagkunnskap. Carlsen (1991, s. 12) viser til at når en lærers fagkunnskap er høy, stiller vedkommende færre spørsmål i løpet av timen. Hvis en lærer derimot har lav fagkunnskap går antall spørsmål opp. Forskningen til Carlsen (1991, s. 12) viser at forskjellen i antall spørsmål ikke ligger i antall spørsmål av høyere orden, som er relativt lik for lærere med høy og lav fagkunnskap, men at lærere med høy fagforståelse stiller færre spørsmål av lavere orden.

Carlsen (1991) trekker frem at selv om lærerne med høy fagkunnskap stiller færre spørsmål, har de høyere elevaktivitet i timene. Han begrunner dette med at i timene til lærerne med lav fagkunnskap blir det stilt mye lukkede spørsmål av lav orden, som kun krever korte svar. Videre er det også en forskjell i hvilke spørsmål lærerne stiller, som en kan koble opp mot fagkunnskap. Hashweh (hentet fra Carlsen, 1991, s. 6-7) gjennomførte et forskningsprosjekt hvor lærerne ble bedt om å planlegge en biologitime og en fysikktime hvor beskjeden var at de skulle lage spørsmål for å evaluere elevene. Lærerne med høy fagkunnskap gikk utenfor lærerboken og stilte spørsmål som elevene kunne resonnerer seg frem til ut ifra kunnskapen de

skulle besitte. De med lav kunnskap stilte derimot spørsmål som vektla hukommelse innenfor lærebokens rammer. Carlsen (1991, s. 9) viser til at en lærer med lav fagkunnskap velger spørsmål basert på et ønske om kontroll. Lærere med høy fagkunnskap velger spørsmål ut ifra hva som er mest effektivt. Lærerens fokus er på hvordan motivere elevene, og hvordan få elevene til å delta muntlig i timene.

2.9 Tilbakemelding elevsvar

Hvis lærere skal ha dialog i klasserommet og ikke bare monolog, er de nødt til å få elevene til å delta. Amos (2002, s. 11) trekker frem at for at eleven skal delta, må lærerne sørge for et miljø hvor eleven føler seg oppmuntret og støttet. En av de viktigste faktorene for å få til dette er hvordan læreren responderer på elevsvarene. Rowe (1996, s. 37) trekker frem at det opp til ¼ av praten i klasserommet faktisk kan være lærerens tilbakemeldinger. Det er derfor nyttig å vite hvilke måter en kan respondere på og hvordan det påvirker elevene og instruksjonene i naturfagundervisningen.

Cohen et al. (1996, s. 242) legger vekt på at en nyttig ferdighet å lære seg er å respondere på en passende måte til elever. Det blir presentert flere mulige måter å respondere på. En kan ignorere svaret ved å gå videre til en annen student eller annet tema. En kan anerkjenne svaret, ved å for eksempel å bygge videre på det i en diskusjon. Repetisjon eller delvis repetisjon kan også benyttes, hvor en repeterer hele eller deler av elevsvaret for å vekke oppmerksomheten til de andre, og forsterke poenget i det som ble sagt. En kan rose og oppmuntre, og bekrefte enten ved å ta med seg det eleven sa videre i diskusjon, eller oppmuntre eleven til å utdype. En kan rette/korrigere, slik at eleven forstår de har feil eller irrelevant svar.

Noen tilbakemeldinger kan ha negativ effekt på elevene, og noen vil ha positiv effekt på elevene. Amos (2002, s. 12) trekker frem at hvis en ignorerer svar, eller er sarkastisk og nedlatende i tilbakemeldingen, vil dette hindre elevene fra å svare neste gang. Elevene tar en risiko i det de rekker opp hånden, og det er læreren som har ansvaret for om det skal være en risiko det er greit å ta. I tillegg til elevens selvfølelse etter å ha avgitt et svar, finnes det også pedagogiske aspekter ved tilbakemelding. En kan gi eleven tilbakemelding på kvalitet, nøyaktighet, relevans og grad av riktighet i deres svar (Cohen et al., 1996, s. 242). Det sies videre at å påpeke feil og svakheter kan gjøres i ånd av konstruktiv kritikk og støtte. For å se

hvordan de ulike tilbakemeldingene kan brukes av lærer vil vi ta for oss noen potensielle elevsvar.

Reagere på riktig svar

Læreren kan respondere på riktig elevsvar på flere måter. Brophy og Good (1984, s. 120-121) trekker frem at det er viktig at det riktige svaret blir anerkjent som riktig. For selv om respondenten vet at svaret er riktig, kan det være at noen av tilhørerne ikke vet det.

Annerkjennelsen kan komme på flere forskjellige måter. Den enkleste måten er den enkle «riktig» eller «ja». En annen utbredt metode er å gjenta det eleven sier, eller omformulere det. «Revoice det» brukes ikke bare for å bekrefte at eleven svarer riktig, men en gjør svaret tilgjengelig for resten av elevene (Chin, 2006, s. 1336; Cohen et al., 1996, s. 237-238). En kan også anerkjenne ved å bruke det eleven sier videre i undervisningen. En annen måte er å rose eleven. Dette er en metode som Brophy og Good (1984, s. 121) og Rowe (1996, s. 37) mener ikke er like viktig. De sier at ros ofte kan virke påtrengende og distraherende, og kan gjøre mottakeren flau. I undervisning hvor en har brukt mindre ros, har elevene blitt mer selvstendige og drøfter ting med hverandre i stedet for å søke annerkjennelse hos læreren (Rowe, 1996, s. 37).

Reagere på manglende eller delvis riktige svar

Hvordan skal en respondere når en ikke får noe elevsvar på det en spør om? Brophy og Good (1984, s. 222) trekker frem at hvis slike situasjoner oppstår, må en øve med elevene på å respondere offentlig, selv om det bare er med et «jeg vet ikke». Et annet virkemiddel er å gi elevene mer betenkningstid, og hvis det fortsatt ikke er noe svar, forsøke å omformulere spørsmålet og følge opp for å sjekke om elevene ikke bare lar være å svare, eller om det er noe de ikke har forstått (Brophy & Good, 1984, s. 222). Hvis elevene derimot stiller med delvis riktige svar, er det viktig at læreren følger opp. En kan gi elevene tilleggsinformasjon, eller en kan anerkjenne den riktige delen, før en følger opp ved å gi hint, eller reformulere elevsvaret (Brophy & Good, 1984, s. 121; Cohen et al., 1996, s. 236-237). De sier videre at hvis dette ikke lykkes, kan alternativet være at læreren gir svaret, eller at en kan få hjelp av en annen elev.

Reagere på feil svar

Amos (2002, s. 12) trekker frem at spesielt når en skal reagere på elevenes feil svar er det viktig at en ikke avskrekker elevene fra å delta. Chin (2006, s. 1325) trekker frem at når en tydelig retter på elevene kan dette virke begrensende på eleven. En tydelig retting må i alle fall etterfølges av at en oppklarer misforståelser, slik at det ikke bare blir stående som kritikk. Å reagere på feil svar fra elevene, er noe Amos (2002, s. 12) trekker frem som noe som er vanskelig for nyutdannede, som ofte kan ignorere slike svar. Hun peker på at å ignorere svar kan ha samme effekt som en godkjenning og sender forvirrende meldinger til elevene.

Eleven bør alltid få en forklaring på hvorfor svaret er riktig eller feil, og Brophy og Good (1984, s. 221-222) trekker frem at dette kan være ekstra viktig når eleven svarer feil. Dette fordi en med en forklaring kan gjøre det mer sannsynlig at eleven svarer riktig neste gang. Feil svar kan ifølge Cohen et al. (1996, s. 237-238), regnes som en ressurs. Hvis én elev svarer feil, er det sjansene for at det er andre elever som også trenger en oppfrisking av kunnskapen. Amos (2002, s. 12) trekker frem at en senere kan komme tilbake til eleven med et spørsmål som en vet de kan svare på for å gjenopprette selvtilliten.

Som vi ser finnes det mange mulige måter å gi tilbakemelding på elevsvar på. Noen vil kunne virke begrensende på undervisningen, som overdreven ros eller kritikk. Andre vil kunne hjelpe elevene videre og eleven vil kunne føle at de har bidratt til noe i klasserommet.

2.10 Betenkningstid

Betenkningstid er definert som varigheten på pausene mellom utsagn i en verbal interaksjon (Tobin, 1987, s. 69). Amos (2002, s. 12) og Robertson (2009, s. 235-236) trekker frem at betenkningstid er en viktig strategi i klasserommet og viktig når vi snakker om spørsmål. Rowe (1974, 1986) deler betenkningstid inn i to ulike kategorier, betenkningstid I og betenkningstid II. Betenkningstid I er den pausen som er mellom lærerens spørsmål og elevens svar (Rowe, 1986). Betenkningstid II er den pausen som er mellom elevens svar og lærerens tilbakemelding. Begge periodene er viktige i undervisningen, men oppgaven vil fokusere på betenkningstid I.

Betenkningstid I gir elevene mulighet til å tenke på spørsmålet og formulere en respons (Blosser, 1991, s. 6). Tobin (1987, s. 70) legger vekt på at jo mer komplekst svaret eller

forklaringen er, jo større kognitiv aktivitet krever den. Hvis et spørsmål krever stor kognitiv aktivitet, er en også nødt til å gi elevene lengre betenkningstid. Mindre komplekse spørsmål vil derfor ikke behøve like lang betenkningstid. Det er bred enighet om at lengden på betenkningstiden bør variere i forhold til vanskeligheten og kompleksiteten på oppgaven læreren gir (Blosser, 1991, s. 6; Brophy & Good, 1984, s. 118-119; Rowe, 1996; Tobin & Capie, 1983, s. 35). Betenkningstiden har en effekt på samspillet mellom elev og lærer. Både elevsvarene og lærerspørsmålene vil kunne ha positiv effekt av mer betenkningstid.

Effekt på lærerne

Når lærere gir elevene lengre betenkningstid trekker Rowe (1986, s. 43-45) frem at det er tre store fordeler læreren får: (1) Læreren gjør mindre diskurs feil, noe som kan resultere i større fleksibilitet. (2) Antallet spørsmål og typen spørsmål endres. Det blir færre spørsmål som stilles og spørsmålene som stilles krever tenkning på høyere kognitivt nivå. (3) Forventningene til elevprestasjoner øker. En kan si at ved å øke betenkningstiden, er det ikke bare eleven som får bedre tid til å tenke på hva de skal svare, men læreren får også bedre tid til å vurdere hva som er det neste trinnet for å nå målet for timen.

Effekt på elevene

Å forlenge betenkningstiden har også en effekt på elevene i klasserommet. Rowe (1986, s. 43) trekker frem at hvis en øker betenkningstiden fra ett til tre sekunder eller mer, kan en se merkbare forandringer hos elevene. Hun har laget en liste på 10 elementer som hennes forskning Rowe (1974, 1986, 1996) har vist: (1) Lengden på elevsvar har i noen tilfeller en økning på mellom 300% og 700%. (2) Større andel av svarene er støttet av bevis og logiske argumenter. (3) Tilfeller av kritisk tenkning øker. (4) Antall spørsmål som eleven stiller øker. Med dette øker også antall eksperimenter de foreslår. (5) Elev-elev utvekslinger øker. (6) Færre spørsmål forblir ubesvarte. (7) Disiplinære handlinger minker. (8) Diversiteten av elever som deltar i undervisningen øker, sammen med antall passende innspill fra elevene. (9) Elevenes selvtillit øker. (10) Elevenes prestasjoner forbedres på prøver hvor spørsmålene er kognitivt komplekse. Brophy og Good (1984, s. 118-119) trekker frem at ved bruk av lenger betenkningstid øker elevenes måloppnåelse.

Hvor mye betenkningstid gir lærerne elevene? Rowe (1974, 1986, 1996) har forsket mye på betenkningstid og resultatene av hennes forskning er at lærere typisk bare venter ett sekund eller mindre på at eleven skal begynne å prate. Carlsen (1991, s. 169) sier at en årsak til at dette tallet fortsatt er så lavt kan være at en er redd for at elevene skal miste fokuset ved for lang betenkningstid. Mange lærere er også redde for at elevene kan generere spørsmål som læreren ikke kan svare på.

2.11 Kritisk tenkning

I 2017 ble overordnede del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen fastsatt ved kongelig resolusjon (Utdanningsdirektoratet, 2017a). I denne ble kritisk tenkning og etisk bevissthet trukket frem som en del av opplæringens verdigrunnlag. Overordnede del Utdanningsdirektoratet (2017b) trekker frem at opplæringen skal gi elevene en forståelse av kritisk og vitenskapelig tenkning.

Kritisk tenkning og etisk bevissthet er både en forutsetning for og en del av det å lære i mange ulike sammenhenger, og bidrar til at elevene utvikler god dømmekraft. Praktisk yrkesutøvelse og kunstnerisk arbeid krever også evne til å reflektere og gjøre vurderinger (Utdanningsdirektoratet, 2017b).

I dette ligger det at en skal hjelpe elevene til å bli nysgjerrige og stille spørsmål. Elevene skal utvikle vitenskapelig og kritisk tenkning. I en verden som stadig er i forandring trekker Miri, David og Uri (2007, s. 354) frem at elevene trenger ferdigheter til å utvikle sine tanker ut over den å tilegne seg allerede fastslått kunnskap. Dette kan en se på flere internasjonale reformer, hvor fokuset går kognitive ferdigheter av lavere orden, til kognitive ferdigheter av høyere orden (Miri et al., 2007, s. 354). Elevene må på skolen og i dagliglivet være i stand til å ta rasjonelle beslutninger basert på kritisk tenkning i stedet for å godta autoritet (Miri et al., 2007, s. 356).

2.11.1 Hva er kritisk tenkning

Kritisk tenkning er prosessen der en person kan handle, vurdere påstander og avgjøre meninger på grunnlag av rasjonalitet og forståelse av innhold (Byrne & Johnstone, 1987; Siegel, 1989, s. 24). Kritisk tenkning innebærer og en rekke ferdigheter, slik som at elevene identifiserer kilden til informasjon, analyserer dens troverdighet, i tillegg til å reflektere over hvorvidt informasjonen er i samsvar med egne forkunnskaper. Deretter vil de kunne trekke en kritisk slutning Levin & Long (hentet fra Miri et al., 2007). Dette finner vi igjen i den

overordnede delen av læreplanen. Her står det at «vitenskapelig tenkning innebærer å bruke fornuften på en undersøkende og systematisk måte i møte med konkrete praktiske utfordringer, fenomener, ytringer og kunnskapsformer» (Utdanningsdirektoratet, 2017b).

Bailin (2002, s. 363) trekker frem at kritisk tenkning som en prosess kan tolkes på to måter. Den ene er mentale prosesser og den andre som en serie prosessuelle trekk. En utfordring ved de mentale prosessene er at de ikke er observerbare. De vil først vise seg når en elev har utført en oppgave som krever kritisk tenkning. Kritisk tenkning i en serie prosessuelle trekk, gå ut på å bruke kritisk tenkning for å utføre problemløsning. Det er også her knyttet utfordringer til prosedyren. Enhver prosedyre kan utføres uforsiktig, overfladisk eller ikke-reflekterende, det vil si på en ukritisk måte. Kritisk tenkning er et sentralt normativt begrep, og det ukritiske vil være mangel på en normativ dimensjon. Den normative refererer til god tenkning, og det er kvaliteten på tenkningen som skiller kritisk tenkning fra ukritisk tenkning. Denne kvaliteten bestemmes av i hvilken grad tankegangen til elevene oppfyller visse standarder og kriterier (Bailin, 2002, s. 363-364).

En alternativ måte å se kritisk tenkning, med et pedagogisk fokus, er knyttet til anvendelse av prosesser ved tilegnelse av ferdigheter. Fokuset vil da dreie seg om hvilke forutsetninger en trenger for å oppfylle kriteriene for god tenkning. Dette inkluderer kriterier, begreper, mentale prosesser og bakgrunnskunnskap. Her vil kritisk tenkning foregå som et svar på en bestemt oppgave, spørsmål, problematisk situasjon eller utfordring. Å håndtere slike utfordringer på en kritisk måte innebærer å bruke metoder, argumenter, erfaringer, bevis og teorier (Bailin, 2002, s. 368). Dette står sentralt i den overordnede delen av læreplanen, der elevene «skal kunne vurdere ulike kilder til kunnskap og tenke kritisk om hvordan kunnskap utvikles. De skal også kunne forstå at deres egne erfaringer, standpunkter og overbevisninger kan være ufullstendige eller feilaktige» (Utdanningsdirektoratet, 2017b). For at elevene skal mestre dette kreves det at lærerne hjelper dem å finne balansen mellom kreativ tenkning og respekten for den etablerte vitenskapen.

2.11.2 Kritisk tenkning og naturfag

I dagens samfunn skjer det en rask utvikling av teknologi og vitenskap. En har derfor behov for en allmenn forståelse av naturvitenskap, selv om en ikke nødvendigvis har tenkt seg den karriereveien (Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011, s. 659). For å kunne få et godt helhetsbilde av ting som skjer i verden, vil en ved å sette naturfag i sammenheng med

økonomiske og sosiale problemer kunne utvikle en kritisk tenkemåte som bidrar til å bedre forstå sammenhenger i verden (Byrne & Johnstone, 1987). Dette kan en for eksempel se når en tar for seg bærekraftige samfunn, hvor dette har både med de naturfaglige ressursene å gjøre, men også sosiale og økonomiske sammenhenger.

Kritisk tenkning er en naturlig del av naturfaget. I vitenskapsteorien lager en teorier som beskriver den fysiske virkeligheten, før en deretter, legger disse teoriene under lupen (Sjøberg, 2009, s. 209). Ved hjelp av hypotetisk deduktiv metode vurderer en hypotesene kritisk og får enten styrket teoriene, eller avkrefte de. Fordi naturfag er et fagfelt som er i stor forandring, er det viktig at en ikke bare lærer elevene teoriene, men at en også lærer elevene å bruke det de observerer, reflekterer, erfarer og får formidlet - slik at de kan reflektere, resonere, analysere, evaluere og anvende informasjonen (Bailin, 2002, s. 261-262; Gunn, Grigg & Pomahac, 2008, s. 168; Hu, Chiu & Chiou, 2019, s. 564). De skal bruke kritisk tenkning til å vurdere informasjonen.

For å fremme kritisk tenkning hos elevene i naturfagundervisningen må lærerne bruke undervisningsstrategier og læringsaktiviteter som fokuserer på dette (Vieira et al., 2011, s. 51). Noen eksempler på slike metoder kan være å analysere argumenter, fenomener og kilder, undersøke logikk, teste hypoteser, designe eksperimenter, veie bevis med mer (Bailin, 2002, s. 361; Santos, 2017, s. 165; Vieira et al., 2011, s. 51).

2.11.3 Effekt/virkning av kritisk tenkning

Når en får elevene til å tenke kritisk, går de fra tenkning av lav orden, til tenkning av høy orden (Miri et al., 2007, s. 354). Å være en kritisk tenker er å endre mening avhengig av riktige argumenter (Siegel, 1989, s. 21). Siegel trekker videre frem at en kan beskrive en person som tenker kritisk som en rasjonell person. Det du gjør preges av fornuft og logikk. Du vurderer begge sider av en sak før du gjør deg opp en mening. En kan argumentere og begrunne det en mener i en rekke kriterier (Bailin, 2002, s. 262-263; Cojocariu & Butnaru, 2014, s. 23). En kritisk tenker vurderer årsaker og virkninger for å finne base for sine meninger og handlinger (Siegel, 1989, s. 24).

2.11.4 Hvordan oppnå kritisk tenkning

For å kunne arrangere læringsaktiviteter som passer kritisk tenkning, er det viktigst av alt at en tilrettelegger læringsmiljøet slik at en har et trygt miljø som oppmuntret elevene til å

utrykke sine ideer (Vieira et al., 2011, s. 52). Det bør være lett å ta risiko, dele suksesser eller feil og stille spørsmål til hverandre. Mason (2007) trekker frem at det er ulike læringsaktiviteter en må vektlegge for å oppnå kritisk tenkning hos elevene. For å hjelpe elevene til å undersøke spørsmål og problemstillinger ved hjelp av kritisk tenkning er det viktig at de får øve seg gjennom læringsaktiviteter som å delta i diskusjoner, skrive argumenterende tekster, samt analysere artikler eller ta stilling til kontroversielle påstander (Gunn et al., 2008, s. 168; Vieira et al., 2011, s. 51). Et virkemiddel for å få elevene til å tenke kritisk er spørsmål. Dette kommer vi tilbake til i 2.12 Spørsmål og kritisk tenkning.

2.12 Spørsmål og kritisk tenkning

Typen spørsmål læreren stiller i timene kan i noen grad påvirke læringen til elevene. For å hjelpe elevene til å tenke mer kritisk og kreativt, og ikke bare øves i ren hukommelse, er det viktig at læreren justerer sine spørsmål (Chin, 2004, s. 16). En viktig del av lærerens spørsmål går på å sjekke elevenes basisferdigheter og evne til å reprodusere fakta. Likevel er det ikke disse spørsmålene en trekker frem når en snakker om spørsmål som fremmer kritisk tenkning. Når vi snakker om kritisk tenkning i naturfag, er det ofte i sammenheng med spørsmål av høy orden, eller åpne spørsmål. I naturfagundervisningen kan spørsmål hjelpe elevene til å delta i kritiske resonnement eller vitenskapelige diskusjoner. Dette ville innebære å anta teorier, evaluere data, tegne forklaringer, forsvare et resonnement og avklare tvil (Hu et al., 2019, s. 564). Dette betyr at lærerens evne til å stille gode spørsmål, for å hjelpe elevene å utvikle kritisk tenkning, bør stå sentralt i undervisningen. I tillegg får en som lærer innsikt i elevenes kompetanse til å anvende kritisk tenkning, som er nødvendig for at elevene skal kunne gjennomføre vitenskapelige aktiviteter. Et virkemiddel læreren kan benytte seg av er å oppfordre elevene til å stille dypere og mer kritiske spørsmål (Hu et al., 2019, s. 564).

Sokratisk metode går ut på at læreren stiller en rekke spørsmål som får mottakeren til å reflektere og tenke kritisk rundt emnet og på den måten selv komme frem til en ny forståelse av innholdet (Hu et al., 2019, s. 565; Tienken et al., 2009, s. 39). Ved å inkludere spørsmål av høyere orden som en del av klasseromsdiskursen vil en stimulere elevenes tenkning og oppnå dypere tenkning (Chin, 2004, s. 19-20). Forskning på området viser noe sprikende resultater. Arburn og Bethel (hentet fra Hu et al., 2019, s. 566) viser at gruppen som jobbet med spørsmål ikke var noe signifikant bedre på kritisk argumentasjon og resonnement. Samtidig viste undersøkelsene til Seker og Kömür (hentet fra Hu et al., 2019) at det var en forbedring av

elevenes spørsmålsstilling, nysgjerrighet og utvikling, og at mengden tenkning på høyere nivå var høyere hos elever som fikk stilt spørsmål av høyere orden.

3.0 Metode

I denne oppgaven har jeg hatt en fenomenologisk tilnærming og valgt å benytte meg av to kvalitative metoder. Jeg har gjennomført intervju og observasjon av seks naturfagslærere. I dette kapitlet presenterer jeg metodene og begrunner mine valg. Jeg vil også presentere analyseverktøyene som er brukt til å analysere datamaterialet mitt før jeg avslutningsvis vil se på validitet, generaliserbarhet, reliabilitet og etiske betraktninger ved prosjektet.

3.1 Bakgrunn for valg av metode

Målet med oppgaven er å undersøke hvilke spørsmål lærerne bruker i undervisningen og hvilke refleksjoner de gjør seg rundt spørsmål i naturfagundervisningen. Samtidig ønsket jeg å kartlegge hvilke tanker lærerne hadde rundt kritisk tenkning i naturfag, og at disse to skulle kobles sammen for å se hva læreren tenker om viktigheten av spørsmål når en jobber med kritisk tenkning i naturfagundervisningen. Det ble utarbeidet følgende to forskningsspørsmål: Hvilke spørsmål stiller naturfaglærere i undervisningen og hvilke tanker ligger bak? Hva kjennetegner lærerens forståelse av Kritisk tenkning, og bruker lærerne spørsmålene bevisst for å oppnå Kritisk tenkning?

Forskningsspørsmålene ønsker å undersøke lærernes erfaring og forståelse, og en ønsker å se situasjonen gjennom lærernes øyne. Dette for å forstå deres tanker og erfaringer bedre. Det ble derfor vurdert en fenomenologisk tilnærming. Fenomenologi er en tilnærming som fokuserer på hvordan noe oppfattes eller oppleves av personen, en snakker ofte om å kunne se noe gjennom andres øyne (Denscombe, 2010, s. 94-95). Kvale og Brinkmann (2015) sier at fenomenologi er et begrep som viser til interessen for å forstå sosiale fenomener ut fra aktørens personlige perspektiv. Med bakgrunn i mine problemstillinger og oppgavens mål, hvor jeg ønsker å finne lærerens personlige perspektiv på spørsmål og kritisk tenkning, har jeg derfor valgt en fenomenologisk tilnærming til oppgaven.

Det blir brukt to ulike metoder til å samle inn data; intervju og observasjon. Valget av observasjon baserer seg på et ønske om å se hvilke spørsmål lærerne stiller og hvordan de gjør det i praksis. Videre vil det samles inn data igjennom intervju, hvor en kan få tak i refleksjonene lærerne gjør seg rundt det som skjedde i undervisningen, men også tankene de har rundt spørsmål og kritisk tenkning generelt. For å hente data om hvordan lærerne opplever sin livssituasjon, forstår seg selv, sine erfaringer og sine omgivelser er intervjuundersøkelser

særlig egnet (Thagaard, 2009, s. 12 & 61). Thagaard (2009, s. 62) trekker frem observasjon som en god metode som gir godt grunnlag for å få informasjon om personers handlinger. Jeg er ute etter å se naturfagslæreren handling, det å stille spørsmål i undervisningen. Jeg kunne også ha brukt intervju for å få svar på dette, men som Jacobsen (2015, s. 165-166) trekker frem; når en er interessert i å registrere det mennesker faktisk gjør, deres atferd, ikke hva de sier at de gjør, er observasjon godt egnet.

Gjennom å benytte seg av både intervju og observasjon til å belyse samme temaer og problemstillinger kan vi si at oppgaven har en metode-triangulering. Vi samler inn data om spørsmålene gjennom å observere timen, men vi finner også ut hva lærernes tanker bak det som skjer er gjennom intervju. Cohen, Manion og Morrison (2017, s. 266) beskriver at metodisk triangulering er når en bruker ulike metoder på samme studieobjekt. Med bakgrunn i dette kan en si at en får en metodisk triangulering.

3.2 Hvorfor kvalitativ metode?

Valget av metode i oppgaven falt på det kvalitative alternativet. Dette fordi det var et ønske om å få til den nære koblingen mellom informant og forsker som kvalitative metoder tillater. En vil gjennom et kvalitativt intervju, lett kunne stille oppfølgingsspørsmål og fortløpende få avklart ting som blir uklart i det semistrukturerte intervjuet. Gjennom å benytte seg av en kvalitativ metode vil relasjonen mellom forsker og informant bli mindre formell og en nærhet mellom forsker og informant vil kunne føre til en mer naturlig relasjon (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 17; Jacobsen, 2015, s. 129; Kleven & Hjaldemaal, 2018, s. 21-22). Målet med kvalitativ forskning er nettopp det å få en dypere forståelse for et fenomen (Creswell, 2012, s. 206; Thagaard, 2009, s. 17). En vil ikke legge begrensninger på deltakerne, men heller få frem deres dypere forståelse av et fenomen, hvordan mennesker tolker og forstår en gitt situasjon (Creswell, 2012, s. 205; Jacobsen, 2015, s. 133).

Fleksibiliteten i kvalitativ metode var også en av grunnene til at dette ble valgt. En kan tilpasse seg hva informantene sier og klare å stille gode oppfølgingsspørsmål. Fleksibiliteten til å kunne observere en situasjon i undervisningen og senere følge opp denne under intervjuet var viktig når valg av metode ble gjort. Kleven og Hjaldemaal (2018) trekker frem at gjennom de utforskende undersøkelsene i kvalitativ metode kan en ende opp med en stor variasjon i datamateriale, og gjennom dette oppnå en dypere forståelse. Kvalitativ forskning tillater mer spontanitet og tilpasning mellom forsker og deltaker (Christoffersen & Johannessen, 2012, s.

17; Jacobsen, 2015, s. 129-130). Spørsmålene vil derfor også kunne variere fra intervju til intervju. Kleven og Hjalde (2018, s. 21-22) trekker frem at det er denne nærheten og fleksibiliteten som gjør at kvalitative metoder går dypere enn det kvantitative metoder ville gjort. Basert på det som har blitt presentert her, ble det besluttet at kvalitativ metode var best egnet til å få svar på oppgavens forskningsspørsmål. Ønsket var å oppnå den nærheten og fleksibiliteten en kvalitativ metode kan tilby, slik at en kan følge opp og gå mer inn i situasjoner og ting lærerne forteller om. På en på denne måten får man en dypere og mer nyansert forståelse av temaene.

3.3 Utvalg

I dette delkapittelet vil oppgavens utvalgsriterier bli presentert, før en går inn på størrelsen på utvalget og hvordan informantene ble rekruttert. Informantene som deltok i oppgaven vil deretter bli presentert, som siste punkt i dette delkapittelet.

3.3.1 Utvalgsriterier

Utvalget av informanter var i dette prosjektet basert på strategisk utvelgelse. Det vil si at jeg på bakgrunn av problemstillingen lagde en rekke inkluderingsriterier som medførte at alle informantene var naturfagslærere som på daværende tidspunkt underviste i naturfag. Jacobsen (2015, s. 180) trekker frem at dette er kriterier som styres av problemstillingen du har i studien. Inkluderingsriteriene i denne oppgaven er basert på at en for å kunne svare på problemstillingen trengte å observere en naturfagstime. Basert på forskningsspørsmålene vil informantene falle inn under kategorien lærere som på nåværende tidspunkt underviser i naturfag.

Utvalget bestod av ungdomsskolelærere som ble valgt ut gjennom strategisk utvalg. Det går ut på at en velger informanter ut ifra hvem som best mulig kan hjelpe oss å forstå sentrale fenomen eller som har egenskaper som er relevante for vår problemstilling (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 50; Creswell, 2012, s. 205; Thagaard, 2009, s. 56).

Ungdomsskolelærerne ble valgt fordi lærerne på ungdomsskolen skal "legge til rette for at elevene får vist kompetansen sin på varierte måter som inkluderer forståelse, refleksjon og kritisk tenkning." (Utdanningsdirektoratet, 2020) og at dette skal tas med inn i standpunktvurderingen til elevene. Det andre kriteriet som var valgt, var at skolene lærerne jobber på må være lokalisert i Oslo eller Akershus. Dette fordi forskningsprosjektet har begrenset med tid og vil ha vanskeligheter med å få gjennomført observasjon hvis skolene er

lokalisert langt unna OsloMet – Storbyuniversitetet. Lærere som fylte disse kriteriene ble deretter valgt ut på bakgrunn av om de var villige til å delta på undersøkelsene, dette kalles tilgjengelighetsutvalg (Thagaard, 2009, s. 56). Med bakgrunn i dette blir utvalget mitt ungdomsskolelærere som underviser i naturfag på nåværende tidspunkt, og som jobber på skoler lokalisert i Oslo eller Akershus.

3.3.2 Hvor stort skal utvalget være

For å finne ut hvor mange informanter en har behov for må en se på hvilken kraft oppgavens informasjon er ønsket å ha - *information power*. Malterud, Siersma og Guassora (2015) skriver at det er fem elementer som har en innvirkning på oppgavens *information power*: (1) Oppgavens mål/hensikt, (2) *sample specificity*, (3) bruk av etablert teori, (4) kvaliteten på samtalen under intervjuene og (5) analyse strategi. Disse virker sammen for at en skal kunne beslutte hvor mange informanter det er behov for.

Oppgavens hensikt - er å få et innblikk i hvordan noen naturfagslærere fra ungdomsskolen tenker rundt spørsmålene, og deres praksis rundt dette - i tillegg til tanker og praksis rundt kritisk tenkning. Fordi dette er et smalt mål, og en kan få innblikk i lærers tanker og væremåte kun ved å intervju få lærere, er ikke behovet for informanter stort. Det er typisk i kvalitativ forskning å studere få individer da dette tillater forskeren å gå i dybden i hver sak (Creswell, 2012, s. 209; Thagaard, 2009, s. 59).

Når en ser på *sample specificity*, går dette i følge Malterud et al. (2015, s. 3) ut på om informantene har egenskaper som passer inn i målet eller forskningsspørsmålene. Hvis de passer godt med målet, trenger en færre informanter enn hvis utvalget informanter passer dårlig. I oppgavens hensikt ser en at vi ønsker å undersøke naturfagslærere fra ungdomsskolen. Da alle informantene i utvalget er fra ungdomsskolen og har utdanning i naturfag, vil dette virke begrensende på hvor stort utvalget skal være.

Etablert teori - er det tredje punktet. Malterud et al. (2015, s. 3) sier at dette har med nivået på den teoretiske bakgrunnen til studien. Hvis det er mye godt etablert teori på området fra før er behovet for informanter mindre, enn hvis det er lite teori. Denne oppgaven tar for seg spørsmål og kritisk tenkning i naturfag. Spørsmål er et område der vi kan se i teorien at det er gjort mye forskning opp igjennom tiden. Blooms taksonomi er for eksempel fra 1956. Kritisk tenkning er et område som ikke er like mye nevnt, og som er relativt nytt i lærerplan-

sammenheng også. Spørsmål vil derfor kunne begrense antall informanter, mens kritisk tenkning vil kunne øke det.

Oppgavens *information power* bestemmes også av dialogens kvalitet under intervju (Malterud et al., 2015, s. 3). Det sies videre at hvis samtalen består av god kommunikasjon, kreves det færre informanter for å få tilstrekkelig med *information power*, mens en trenger flere informanter hvis dialogen var ufokusert og tvetydig. Det siste elementet er metode/strategivalg brukt for analysen. Malterud et al. (2015, s. 3) trekker her frem at en tverrfaglig analyse krever flere deltakere for å få tilstrekkelig *informtion power*, men en analyse som går i dybden av narrativ og vektlegger detaljer kun trenger få utvalgte informanter. Fenomenologi er en tilnærming som fokuserer på hvordan noe oppfattes eller oppleves av personen, dette vil igjen begrense antall informanter.

Med bakgrunn i disse fem faktorene ser en at målet i oppgaven, ikke har behov for et stort antall informanter. Målet er å gå i dybden, heller enn å få et data-materiale som er generaliserende. Med en fenomenologisk tilnærming og teorigrunnlaget som allerede ligger i deler av oppgaven, i tillegg til at egenskapene til informantene er godt tilpasset målet, har jeg i denne oppgaven valgt å begrense utvalget av informanter til seks.

3.3.3 Rekruttering av informanter

Å finne informanter til oppgaven var en utfordrende prosess. Det ble sendt mail til ulike rektorer, med spørsmål om de kunne videreformidle informasjon om prosjektet til sine naturfagslærere. Det ble publisert innlegg på en naturfagdidaktikk-gruppe på Facebook, med oppfordring til interesserte om å ta kontakt via personlig melding. Det ble sendt melding til alle tidligere medstudenter og praksislærere med spørsmål om de hadde noen kolleger som kunne være interessert i å stille opp. Det var også en rektor som valgte å dele informasjon om prosjektet på et møte med alle rektorer i sin kommune. I tillegg ble det sendt ut en forespørsel til lærere som tok etterutdanning i naturfag ved OsloMet – storbyuniversitetet. Christoffersen og Johannessen (2012, s. 52-53) skriver at det kan være store utfordringer forbundet med å få tilgang til informanter innenfor utdanningsforskning. De beskriver at det kan være vanskelig å komme forbi dørvokterne. Dørvokterne på skolene er ofte rektorene, som kan mene at det tar for mye tid, ressurser og forstyrrer arbeidet (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 53). Som vi kan se i tabell 5, ble de seks lærerne rekruttert på svært forskjellige måter.

Tabell 5: Informasjon om gjennom hvilket rekrutteringstiltak en fikk kontakt med informantene.

Informant	Rekruttert gjennom
Andreas	Facebookinnlegg i didaktikkgruppe for naturfagslærere.
Britt	Etterutdanning i naturfag ved OsloMet – storbyuniversitetet.
Catrine	Kollega av tidligere medstudent
Daniel	Kollega av en bekjent som er lærer på samme skole.
Elise	Rektor fikk vite om prosjektet på fellessamling og spurte lærer.
Frøy	Kollega av tidligere praksislærer

Rekrutteringen av informanter har vært utfordrende og jeg har endt opp med å ta i bruk hele mitt eksisterende sosiale nettverk for å få tilgang til feltet.

Informasjonen som ble formidlet om prosjektet var at det var et behov for å observere en enkelt/dobbelttime med naturfagsundervisning, etterfulgt av intervju. Det ble presentert at oppgaven ville ta for seg spørsmål i naturfag, men det ble ikke gått nærmere inn på forskningsspørsmålene i dette. Når informanter hadde meldt seg og tidspunkt ble avtalt, ble det sendt ut et infoskriv, se vedlegg 1. Dette ble sendt ut en uke før avtalt dato og minnet informantene på avtalen med meg samtidig som de kunne få lese igjennom samtykkeerklæringen som skulle signeres før observasjonene begynte.

3.3.4 Presentasjon av informanter

Utvalget mitt består av seks naturfagslærere. Disse har av hensyn til anonymitet blitt tildelt pseudonymer og vil i resten av oppgaven bli referert til som Andreas, Britt, Catrine, Daniel, Elise og Frøy.

De seks informantene hadde stor variasjon i utdanning, se tabell 6. Felles for alle informantene var at alle hadde studiepoeng i naturfag. To av informanter hadde gått grunnskolelærer 5 – 10, en hadde gått veien via idrettshøgskolen og lærerutdanningen der for senere å bygge på med andre fag. De tre siste hadde gått veien via Master i fag, med PPU ved siden av. Informantene representerer en overvekt av unge lærere og ingen av lærerne har undervist før kunnskapsløftet kom i 2006. Erfaringen strekker seg fra to år som det korteste til tolv år som det lengste. Britt er den som har undervist minst i naturfag med ett år og Catrine er den som har undervist lengst med tolv år.

Tabell 6 : Informantenes erfaring, erfaring i naturfag og utdanningsnivå

Informant	Erfaring fra skolen	Erfaring i naturfag	Relevant utdanning
Andreas	8 år	8 år fra ungdomsskole og videregående	60 studiepoeng i biologi. 40 studiepoeng i kjemi 10 studiepoeng i fysikk. Påbegynt master i realfagsdidaktikk,
Britt	3 år	1 år fra ungdomsskole	Grunnskolelærer 5-10 30 studiepoeng etterutdanning i naturfag.
Catrine	12 år	12 år fra ungdomsskole	Grunnskolelærer 5-10 60 studiepoeng i naturfag
Daniel	7 år	7 år fra ungdomsskole	Bachelor i faglærer fra idrettshøgskolen. Master i idrett 30 studiepoeng etterutdanning i naturfag
Elise	2 år	2 år fra ungdomsskole	Lektor i realfag med master i Biologi. Noe generell kjemi.
Frøy	7 år	7 år fra ungdomsskole	Adjunkt med tilleggsutdanning, biologi og kjemi. Påbegynt master i Biokjemi.

Alle informantene kommer fra forskjellige skoler, men alle er lokalisert innenfor 20 minutter med kollektivtransport fra Oslo sentrum. Variasjonen i antall elever i klassen og lengden på timene varierte derfor veldig.

3.4 Observasjon

Observasjon ble valgt fordi det er en metode som supplerer godt til intervju, men også fordi en får tilgang til data om hva læreren faktisk gjør i undervisningen, ikke bare hva lærerne sier de gjør. Ut ifra forskningsspørsmålet er jeg interessert i hvilke spørsmål naturfaglærerne

stiller i undervisningen. Observasjon kan brukes som supplerende metode for å få svar på problemstillingen i tillegg til intervju. Det gjør det også lettere å stille de gode spørsmålene (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 62; Fangen, 2010, s. 90). Ved å bruke observasjon unngår vi problemstillingen om informantene har evne til å gi ærlige svar når det kommer til hva de gjør (Kleven & Hjaldemaal, 2018, s. 48).

Det ble gjennomført en strukturert observasjon hvor observasjonsskjema ble benyttet. Her ble det benyttet forhåndsbestemte observasjonskategorier. Kleven og Hjaldemaal (2018, s. 47) viser til at en begrensning med dette er at en kun får registrert det som går inn i den forhåndsbestemte kategorien. Videre sier Kleven og Hjaldemaal (2018, s. 47) at det kan være positivt fordi det hjelper observatøren med å fokusere på den observerbare atferden uten å vurdere eller analysere atferden. Så gjennom den strukturerte observasjonen ble det på forhånd bestemt hva en skal fokusere på i løpet av timen, men kommentarfeltet tillater noe fleksibilitet.

Observatørens rolle i klasserommet var en åpen ikke-deltakende observatør. Dette vil i denne situasjonen si at observatør satt bakerst i klasserommet, uten å bli involvert i aktivitetene som skjedde i klasserommet, men noterte i observasjonsskjema. En ikke-deltakende observatør er en som kun observerer uten å involvere seg i samhandlingen i klasserommet (Creswell, 2012, s. 415; Fangen, 2010, s. 77) Fangen (2010) sier videre at denne formen for observasjon er vanligst i fastlagte strukturer, som klasseromsundervisning. En utfordring med denne metoden er at lærer sitter i klasserommet og en kan få en observatøreffekt. Det vil si at situasjonen blir unaturlig og får informanten til å opptre unormalt, da en fort oppfører seg annerledes når en blir observert (Jacobsen, 2015, s. 155; Kleven & Hjaldemaal, 2018, s. 47).

3.4.1 Feltnotater:

For å kunne holde fokus på det en skulle under hele observasjonen, falt valget på strukturert observasjon gjennom et observasjonsskjema, se tabell 7. Det var i hovedsak tre faktorer som måtte undersøkes for å få svar på problemstillingene: Spørsmålene som ble stilt, hvor lang betenkningstid lærerne gav elevene og hvordan lærerne responderte på elevsvar.

Christoffersen og Johannessen (2012, s. 71) anbefaler at handlinger er definert som symboler, så en raskt kan få skrevet ned et symbol i stedet for å måtte skrive hele setninger.

Tabell 7: Observasjonsskjema brukt i oppgaven

Spørsmål	Betenkningstid ., ... eller ...+	Respons ☺, ☹ eller ...	Kommentar:

Spørsmålene ble skrevet ned som direkte sitater, men betenkningstiden og responsen på elevsvar ble kodet med symboler. Betenkningstiden ble kodet, hvor én prikk betyr ett sekunds betenkningstid, to prikker betyr to sekunders betenkningstid og tre prikker betyr tre eller flere sekunders betenkningstid. Lærerens tilbakemelding ble kodet med surt fjes hvis lærerne er negative til elevinnspill, smilefjes hvis de er positive og tre prikker hvis tilbakemeldingen ikke passer inn i noen av de to kategoriene. Skjemaet har også en kolonne som heter kommentarer. Her kan det noteres ned hvis det er noen ting en tenker det er verdt å merke seg underveis. Gjennom observasjonsskjema får jeg registrert hva som skjedde, uten at en vurderer det. Dette trekker (Fangen, 2010, s. 104; Kleven & Hjaldemaal, 2018, s. 46) frem som målet med feltnotatet. Thagaard (2009, s. 66) sier at en gjennom et observasjonsskjema slipper å kontinuerlig ta stilling til hvor fokuset skal ligge.

Notatene etter observasjon ble gått igjennom samme dag som de ble skrevet, for å gjøre eventuelt nødvendige utfyllinger. Perioden rett etter observasjonen er viktig. Det er da forskeren husker best. Jo lenger en venter med å skrive notat etter en situasjon jo mindre husker en av alle detaljer (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 73; Fangen, 2010, s. 105).

3.4.2 Pilotobservasjon:

For å teste observasjonsskjemaet ble det gjennomført et pilotintervju hos en tidligere medstudent. Hun underviser på en barneskole og pilotobservasjonen ble gjennomført i en naturfagstime med syvende klasse. Observatør ble presentert i starten av timen og så ble timen gjennomført. Noen av elevene reagerte litt ekstra på at det var noen som var med i tillegg til læreren, men stort sett forløp timen som normalt. Resultatet var at observasjonsskjemaet fanget godt opp det det var ment for å gjøre. Det var nok tid til å skrive spørsmålene læreren kom med, så en rakk å skrive ned disse. I tillegg fungerte kodingen av betenkningstid godt. Når det kom til tilbakemeldingene som læreren gav til elevene, var det vanskelig å registrere nøyaktig. Dette var fordi det var noen flytende overganger, noe bekreftelser og noen ganger hvor læreren stilte oppfølgingsspørsmål. Det ble mye å skrive i kommentarfeltet. Etter pilotobservasjon ble det derfor besluttet at det kommentarfeltet skulle

utfylles så godt som mulig i timen, men at dette var et punkt en måtte skrive notater på etter timen. Konklusjonen var at intervju skjema fungerte godt og ble brukt uten revisjon på observasjon,

3.5 Intervju

Valget av intervju som metode ble valgt på grunnlag av forskningsspørsmålene i oppgaven. Hvilke tanker naturfagslærerne har bak spørsmålene de stiller i undervisningen og hva som kjennetegner naturfagslærernes forståelse av Kritisk tenkning, og på hvilken måte de bruker spørsmål for å oppnå kritisk tenkning. Vi er i dette tilfellet interessert i naturfagslæreres egen forståelse og deres oppfatning. Jacobsen (2015, s. 147) og Thagaard (2009, s. 87) sier at for å få tilgang til hvordan en person tolker et fenomen, deres perspektiver og synspunkter, gir intervjuer et særlig godt grunnlag.

Noen av fordelene ved å benytte seg av intervju som metode er at en får tilgang til tankene til læreren. Hva tenkte de når de stilte spørsmålet, hva la du i begrepet også videre. Dette er informasjon en ikke ville fått tilgang til gjennom å bare observere en time. Creswell (2012, s. 217-218) trekker frem informantens mulighet til å beskrive detaljert personlig informasjon som en styrke, når bruker intervju som metode.

3.5.1 Semistrukturert intervju

Den semistrukturerte tilnærmingen til intervju ble valgt fordi denne tillater en fleksibilitet i samtalen. En kan blant annet følge opp elementer som oppstår underveis under intervjuet. En kan også dobbeltsjekke om en har forstått hva informantene sier. Det innebærer at en er fleksibel til å trekke frem det en observerte i timen og spørre om tanker ved dette, men også på denne måte tilpasse spørsmålene til den enkelte informantens forutsetninger (Thagaard, 2009, s. 89). Christoffersen og Johannessen (2012, s. 78) og Kleven og Hjaldegaard (2018, s. 44) trekker frem at denne muligheten til å følge opp interessante temaer som kommer frem under intervjuet er en stor styrke ved mindre strukturerte intervju som semistrukturert intervju.

En annen fordel ved å bruke semistrukturert intervju er at informantene føler seg trygge i settingen. I en uformell samtale kan det være lettere å åpne seg og dele erfaringer og opplevelser fordi intervjuer kan følge opp, stille interesserte spørsmål og på denne måten få tak i tanker som kunne vært vanskeligere å komme med i et mer strukturert intervju. Nettopp

dette trekker Kleven og Hjaldegaard (2018, s. 44) frem som en av fordelene ved at samtalen blir så uformell. Det er lettere for informantene og bli fortrolig i samtalsituasjonen og en åpner seg mer.

3.5.2 Pilotintervju

For å øve seg på intervjusituasjonen ble det gjennomført et pilotintervju. Dette ble gjennomført med samme lærer som ble observert i pilotobservasjonen. Dette var for å se hvordan intervjuguiden fungerte, se hvordan spørsmålene fungerte, samtidig som jeg fikk øvd på intervjusituasjonen. Å øve på intervjusituasjonen og å få testet intervjuguiden trekker Christoffersen og Johannessen (2012, s. 84) og Thagaard (2009, s. 91) frem som en viktig øvelse før en gjennomfører de virkelige intervjuene. Resultatet var at jeg fant ut at en del av spørsmålene burde omformuleres da de var formulert noe lukket og læreren gav tilbakemelding om at det var vanskelig å svare utdypende på enkelte av spørsmålene. Dette ble endret på. I tillegg fant jeg ut at jeg trengte mer enn kun et tema og noen få stikkord. Jeg hadde behov for å ha skrevet ned noen spørsmål ordrett skrevet ut i tilfelle jeg stod fast.

3.5.3 Intervjuguide

Det ble utarbeidet en intervjuguide i arbeidet med oppgaven, se vedlegg 1. Denne fungerte som en veiledning under intervjuene. De første spørsmålene i intervjuguiden var laget for å hente informasjon om informantens utdanning, erfaring fra faget og litt om rammefaktorene i timen som var observert. Deretter gikk en videre til å snakke om spørsmålene fra observasjon. Thagaard (2009, s. 100) sier at det er en fordel å starte samtalen med nøytrale temaer. Fakta og introduksjonsspørsmål blir av Christoffersen og Johannessen (2012, s. 80-81) beskrevet som spørsmålene en skal fokusere på i oppstarten av intervjuet.

Spørsmålene gikk så over på hvilke tanker lærerne hadde generelt rundt spørsmål og de ulike elementene som betenkingstid, tilbakemelding og utfordringer ved dette. Her ble det stilt noen direkte spørsmål, men mest åpne spørsmål hvor lærerne kunne få trekke frem sine erfaringer og gå i dybden. Det ble stilt oppfølgingsspørsmål når læreren var inne på temaer som virket interessante. Creswell (2012, s. 218) trekker frem at åpne spørsmål er typisk for kvalitativ forskning, hvor en ønsker at informantene går mer i dybden. De samme typen spørsmål ble stilt om lærerens tanker rundt kritisk tenkning. Deretter ble det spurt om informantenes tanker rundt spørsmål for å få elevene til å tenke kritisk.

Informantene ble spurt om de ville gjort noe annerledes om de skulle planlagt timen på nytt. Avslutningsvis fikk informanten mulighet til å komme med innspill på om det var noe de lurte på, om det var noe de ville legge til - som de følte burde med, eller noe som burde avklares. De fikk også oppgitt kontaktinformasjon på nytt hvor de kunne ta kontakt hvis de kom på noe som de lurte på, ønsket å trekke samtykke, eller ønsket annen kontakt. Christoffersen og Johannessen (2012, s. 80-81) trekker frem at det er viktig at en på slutten av intervjuet tar opp eventuelle uklarheter.

3.5.4 Gjennomføring av intervju

Intervjuene ble gjennomført ansikt-til ansikt på informantenes arbeidsplass. De hadde selv funnet et kontor, pauserom eller grupperom hvor intervjuet ble gjennomført. Jacobsen (2015, s. 152) og Thagaard (2009, s. 99) trekker frem at det er viktig at intervjuet blir gjennomført på et sted hvor informanten føler seg fri til å snakke om alle temaer. Thagaard (2009, s. 152) trekker frem informantens arbeidsplass som et godt sted hvor informantene ofte føler seg trygge. Samtidig var det viktig å ha et sted med litt mindre støy, så lydopptakeren skulle fange opp lyden. Alle intervjuene ble gjennomført samme dag rett etter observasjonen og all datainnsamlingen ble gjort i løpet av en periode på to uker. Dette for å sikre at forutsetningene til informantene var cirka de samme. Det skulle ikke ha kommet ut noe forskning som gjorde at en informant var mer oppdatert på temaet enn de andre i perioden intervjuene ble gjennomført. Creswell (2012, s. 304) trekker dette frem som en faktor som er viktig for å sikre validiteten til studien.

Intervjuene ble tatt opp ved hjelp av en lydopptaker, samtidig som det ble gjort notater underveis. Dette for at en ikke skal gå glipp av noe som blir sagt, men samtidig for at dynamikken mellom intervjuer og informant blir bedre. Kvale og Brinkmann (2015, s. 205), trekker frem at det er en god måte å dokumentere intervjuet på gjennom lydopptaker og at intervjuer da kan konsentrere seg om dynamikken i samtalen. En har ikke presset på seg om at alt må skrives ned og dokumenteres underveis. En står fritt til å notere eventuelt stikkord og temaer en ønsker å følge opp. "Notater underveis gir forskeren noen hovedpunkter som kan bidra til å ordne analysen" (Thagaard, 2009, s. 102).

3.5.5 Transkripsjon.

Intervjuene ble i første omgang transkribert ord for ord, men dialektord informantene brukte ble oversatt til bokmål. Her var tenkeord, latter og bekreftende lyder registrert, i tillegg ble lenger pauser også markert. Etter at denne transkripsjonen var ferdig ble lydopptakene hørt igjennom og sjekket opp mot transkripsjonen som en kontroll før opptakene ble slettet, slik det ble informert om i informasjonsskriv, se vedlegg 2. Disse transkripsjonen var lite leservennlige og det var tungvint og vanskelig å finne meningen når en skulle lese igjennom. ”Forsøk på ordrette intervju-transkripsjoner skaper hybrider, kunstige konstruksjoner som kanskje hverken er dekkende for den levde muntlig samtalen eller de skriftlige tekstenes formelle stil. Transkripsjon er oversettelser fra talespråk til skriftspråk” (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 205). For å gjøre det lettere å analysere senere, ble transkripsjonen derfor modifisert for å ligne mer en skriftlig tekst. ”Når intervjuene transkriberes fra muntlig til skriftlig form, blir intervju-samtalene strukturert slik at de er bedre egnet for analyse.” (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 204)

3.5 Forskerrollen

Før intervjuguiden ble laget og intervjuene gjennomført, ble det brukt mye tid til å lese seg opp om temaene. Hva som er forsket på og eksisterende teori på området ble lest for å være godt forberedt til intervjuene. Jacobsen (2015, s. 155) trekker frem at noe av det viktigste for å gjennomføre gode intervjuer er at en er godt kjent med temaet og er godt forberedt.

I møte med informantene var det et mål å møte dem med et åpent sinn. Ikke la egne tanker prege intervjuet, men få informanten til å føle seg trygg. Alle innspill er ok og at en virkelig er interessert i det akkurat de kan komme / bidra med. At det de sier og mener ikke bare bekreftes, men at en skaper en god relasjon slik at en også kan stille kritiske spørsmål og få informantene til å reflektere over egen praksis. "Det er ikke til å unngå at informantens atferd preges av hvordan de ønsker å presentere seg selv." (Thagaard, 2009, s. 105). Jacobsen (2015, s. 154-155) og Thagaard (2009, s. 99) legger vekt på at en tillitsrelasjon mellom intervjuer og informant er nødvendig.

3.6 Forforståelse

Før intervjuene hadde jeg lest mye forskning hvor noe som gikk igjen er at lærere stiller veldig mye spørsmål. Dette var en tanke som ble med inn i klasserommet under observasjonen. I tillegg hadde jeg jo en personlig mening om at et av de viktigste elementene

for å stimulere elevene til kritisk tenkning er spørsmål. Denne forforståelsen prøvde jeg å være bevisst, slik at den ikke skulle prege intervjuene. "Alle mennesker møter verden med en forforståelse, med kunnskap og oppfatninger om virkeligheten (...) Forskerens forforståelse (...) vil kunne påvirke hva forskeren observerer og hvordan disse observasjonene vektlegges og tolkes." (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 22). Ved å være bevisst min egen forforståelse ønsker jeg å minimere denne effekten.

3.7 Analyse

Dataen fra observasjonen og intervjuene er blitt analysert separat. Her vil jeg først presentere analysemetoden brukt på observasjonene, deretter går jeg inn på hvordan jeg har brukt tematisk analyse til å analysere intervjuene.

3.7.1 Observasjon

Dataene fra observasjonene ble registrert i observasjonsskjemaet som beskrevet i kapittel 3.4.1 feltnotater. Her ble spørsmålene skrevet inn, sammen med betenkningstid og eventuelt kommentarer. På noen spørsmål ble lærers tilbakemelding på elevsvar registrert, i tillegg til at det etter den observerte timen ble skrevet notater hvis det var noe som ble oppfattet som viktig. Disse notatene og kommentarene ble satt sammen som en narrativ forklaring av hvordan timen forløp.

Marzano og Simms (2014) sin modell om spørsmålssekvenser ble valgt for å analysere datamateriale samlet inn etter observasjonen. Denne metoden består av fire faser og bygger på en ide om at disse fire fasene er en del av en lineær sekvens som arbeider mot et lærerbestemt mål. Denne metoden ble valgt fordi den hadde en oversiktlig måte å fremstille spørsmålene på og med tanke på at Marzano og Simms (2014, s. 24-28) selv trekker frem at kritisk tenkning er et viktig element i de to siste fasene, elaborasjon og bevis. Denne kategoriseringen har en fin oversikt, vedlegg 4 som viser hvordan en kan kategorisere spørsmålene og hva en bør tenke på når en skal klassifisere spørsmålene.

Analysen av observasjonen gikk ut på å kategorisere spørsmålene inn i de ulike fasene som Marzano og Simms (2014) definerer. De fire fasene er: detaljspørsmål, kategorispørsmål, elaborasjonsspørsmål og bevisspørsmål. Disse fasene er beskrevet i teorikapittel 2.4. For spørsmål som var vanskelige å plassere i fasene ble figuren til Marzano og Simms brukt, se vedlegg 4. Når alle spørsmålene var kategorisert ble det gjort en opptelling av hvor mange

spørsmål lærerne hadde stilt totalt i timen, hvor mange spørsmål som var i de ulike kategoriene og hvor lang benkningstid som ble gitt. Dette ble gjort i et kryssingsskjema som var individuelt for hver informant, se tabell 8. Dataen ble deretter hentet ut av disse tabellene og sammenlignet og analysert slik som vist i resultatdelens kapittel 4.1.

Tabell 8: Hvordan data fra observasjonen ble registrert per informant før disse dataene ble brukt i analysen, dette er data som ble registrert på Elise

Elise	1 sekund	2 sekunder	3 sekunder eller mer	Mangler data	Totalt
Detaljer	5	1	0	1	7
Kategori	1	1	0	0	2
Elaborasjon	6	2	0	0	8
Bevis	0	0	1	0	1
Totalt	12	4	1	1	18

3.7.2 Intervju

Intervjuene ble analysert ved hjelp av Braun og Clarke (2006) tematiske analyse. Denne metoden ble valgt på grunn av den store fleksibiliteten. Braun og Clarke (2006, s. 79) sier en tematisk analyse er en metode hvor en identifiserer og formidler mønstre, eller tema i datamaterialet. De trekker videre frem at tematisk analyse gir en rik fremstilling av datamaterialet. Braun og Clarke presenterer en trinn for trinn beskrivelse av hvordan en tematisk analyse skal gjennomføres, det er denne som er fulgt i denne oppgaven.

Første fase går ut på å bli kjent med data. I dette forskningsprosjektet er det forsker selv, jeg, som har samlet inn data. ”It is ideal to read through the data set at least once before you begin your coding, as ideas and identification of possible patterns will be shaped as you read” (Braun & Clarke, 2006, s. 87). Her inngår transkripsjonen av den muntlige dataen samlet inn gjennom intervjuene. Mens transkripsjonen ble gjennomført hadde jeg opprettet et annet dokument hvor ideer og tanker ble skrevet ned. Dette etter anbefaling fra Braun og Clarke.

Fase nummer to er når en skal lage seg koder for hva som står i teksten. Her ble alle segmentene av data kodet med hva det ble snakket om i avsnittet. Det vil si at hvis informanten for eksempel sa: *”Jeg husker vi jobbet veldig mye med det på den gamle skolen jeg jobbet på at vi skulle. Det var 10 sekunders regelen, hvor en skulle vente ti sekunder før en skulle svare”* – Daniel. Ville dette bli kodet med betenkningstid, fordi det er

betenkningsstid Daniel snakker om i avsnittet. Kodene i den andre fasen er basert på den transkriberte dataen jeg hadde tilgang til og ikke teori. Jeg jobbet meg igjennom alle seks transkriberte intervjuene og kodet alle i dataprogrammet NVivo 12.

Tredje fasen begynner når alt datamaterialet er ferdig kodet. En har da en lang liste med forskjellige koder. I denne fasen skal en sortere kodene inn i potensielle temaer. Alle de ulike kodene skal sorteres. Dette ble gjort ved at et stort tankekart ble laget i NVivo 12. Her ble alle de ulike kodene lagt inn. Resultatet av denne kodingen var at jeg endte opp med to hovedtema: kritisk tenkning og spørsmål. De hadde begge flere forskjellige undertemaer.

Fase fire går ifølge Braun og Clarke (2006, s. 91) ut på at en skal ha en gjennomgang av temaene en lagde i fase tre. Videre sier de at en skal se over om data som er plassert i kategoriene virkelig passer der eller om det må lages en ny kategori for disse temaene (Braun & Clarke, s. 91). Her hadde jeg en del data som gikk på både spørsmål og kritisk tenkning og som ikke kunne plasseres under bare en kategori. Derfor måtte det lages en ny kategori som gikk på spørsmål med tanke på kritisk tenkning. Som en annen del av denne fasen skal en deretter gå igjennom og sjekke om validiteten i de ulike temaene i forhold til originale datamateriale. En leser her igjennom hele datasettet for å finne ut om temaene fungerer, samtidig som en koder ny data inn i de ulike fasene.

Den femte fasen begynner når en er fornøyd med det tematiske kartet av data (Braun & Clarke, 2006, s. 92). I denne fasen definerer du og videreutvikler du temaene. Her jobbet en også med å finne underkategorier. Som er temaer inne i hovedtemaene. Etter denne fasen stod jeg igjen med tre hovedkategorier, men mellom tre og fire underkategorier hver. Disse blir presentert i tabell 11 under intervjuresultater. Underkategoriene består også av noen lavere tema som lærerne har trukket frem, disse ble stilt sammen og en så på hvilke av lærerne som trakk frem noe om disse temaene. Disse ble så satt inn i tabeller for å lettere kunne vise leseren hvem som sa noe om hva, som vi kan se i resultatdelen av oppgaven.

Den sjette og siste fasen er det å produsere en rapport, for å vise resultatene sine, denne skal ifølge Braun og Clarke (2006, s. 93) følge kategoriene og det er positivt hvis en kan vise gode eksempler i de ulike kategoriene. Her ble det gått tilbake til kodingen og ulike sitater fra

lærerne om temaene ble sammenlignet for å finne sitater som på en god måte formidlet det som skulle trekkes frem.

3.8 Validitet

Oppgavens validitet, eller oppgavens gyldighet vil si om de slutningene en trekker ut ifra resultatet av studie er gyldige og om man har undersøkt det en har som formål å undersøke (Dahlum, 2018). I dette kapittelet vil jeg derfor gå inn på metodenes og resultatenes validitet, i tillegg til å se på validiteten ved analysen. Men først ser jeg på validitet knyttet opp mot forskers rolle i prosjektet.

Min rolle som forsker for prosjektet kan ha hatt innvirkning på oppgavens validitet. Som skrevet lenger opp i metoden, vil en alltid gå inn i et forskningsprosjekt og ha noen forkunnskaper og en forforståelse om hva resultatene kan vise. En kan også ha forventninger av hva en kan komme til og observere. For at oppgavens resultater skal bli valid, trekker Cohen et al. (2017, s. 246) frem at objektivitet kreves av forskeren. Ved å gjøre meg selv bevisst mine holdninger og tanker på vei inn i prosjektet har jeg kunne vurdere om data ble tolket gjennom et objektivt øye, eller om det var preget av forforståelsen. Jeg har i tillegg valgt å presentere mine forkunnskaper, for å få en gjennomsiktig fremstilling av dette.

For å ha høy validitet i dataen jeg fikk på problemstillingene mine, ble det valgt å benytte seg av metodetriangulering. For å få svar på forskningsspørsmålene mine ble det derfor benyttet både observasjon og intervju. Dette fordi det finnes utfordringen i begge metodene når det kommer til validitet, men ved å kombinere disse vil en kunne unngå noen av disse utfordringene.

Observasjoner har den svakheten at de fanger bare opp elementer som er observerbare, men en kan for eksempel ikke se hva læreren subjektivt mener eller opplever (Jacobsen, 2015, s. 166). Derfor er dette blitt kombinert med intervju for å øke validiteten. Intervju har den svakheten at validiteten er avhengig av informantens evne til å gi riktige og sanne uttalelser (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 276). Hvis læreren for eksempel sier at han alltid stiller åpne spørsmål, vil dette kunne verifiseres eller avkreftes når en kombinerer metoden med observasjon.

Utvalget er basert på tilgjengelighetsutvalg. Dette vil kunne være utfordrende for oppgavens validitet. Thagaard (2009, s. 57) trekker frem at de som ofte melder seg til prosjekter er i større grad de som føler de mestrer sin livssituasjon. Dette kan gi skjevheter i utvalget da de som ikke melder seg har en like viktig historie å fortelle og kan representere en helt annen side av fenomenene som studeres (Thagaard, 2009, s. 57).

En svakhet med oppgaven kan være at temaene er for tett knyttet opp mot forskningsspørsmålene (Braun & Clarke, 2006, s. 94) sier at en ikke skal kode datamaterialet ut ifra hvilke forskningsspørsmål en har, da en på denne måten kan overse data som sier noe viktig. Ved å følge alle analysemodellens faser og kode all transkribert tekst ut ifra hva som står der, har jeg unngått dette. Når jeg senere samlet data i tankekart var det likheter mellom temaene på forskningsspørsmålet og hovedtemaene jeg endte opp på, men dette var ikke fordi jeg tok utgangspunkt i disse før kodingen. En annen ting som kan stride mot oppgavens validitet her, er hvis temaene overlapper for mye. Det gjorde de i starten, men etter at jeg laget tre kategorier var det ingen overlapp av kategoriene.

3.9 Generaliserbarhet/ytre validitet

Generaliserbarheten i prosjektet går ut på om resultatene etter forskningsprosjektet også vil kunne gjelde i andre sammenhenger (Jacobsen, 2015, s. 17). Generaliserbarheten blir også kalt ytre validitet og handler også om i hvilken grad resultatene i undersøkelsen kan overføres til andre områder (Cohen et al., 2017, s. 255). Det er flere ulike faktorer som spiller inn på studiens generaliserbarhet. Jeg vil ta for meg disse her.

Jeg har en overvekt av unge lærere i utvalget mitt, og det er ingen av lærerne som har jobbet med noe annen lærerplan en Kunnskapsløftet LK06. Dette vil gi en lavere ytre validitet, da studien mangler data fra personer som har undervist lenger en 12 år og med en annen lærerplan. Disse kan ha andre tanker og meninger om temaene.

Informantene kommer fra skoler i Oslo og omegn, og den sosioøkonomiske statusen til foreldrene varierer mellom skolene. Dette vil si at lærerne har erfaringer fra undervisning av forskjellige elevsammensetninger og dette øker dataens validitet.

Et av kravene for informantene var at de skulle undervise i naturfag og det var naturfagstimer som ble observert og var tema for undersøkelsene. Dette gjør at jeg ikke kan trekke resultatene mine ut over faget, men det var heller ikke et mål ved undersøkelsen. Den varierende utdanningen til informantene vil være en positiv ting og vil gi større generaliserbarhet av studien.

Dataen informantene gir om kritisk tenkning i sin undervisning har lav ytre validitet. Datainnsamlingen ble gjennomført før den nye fagfornyelsen trådte i kraft og mange av lærerne hadde enda ikke begynt arbeidet med å sette seg inn i de overordnede målene og skolene hadde heller ikke pålagt dem dette. Hvis en senere skulle gjennomført lignende datainnsamling vil en kunne tenke seg at lærerne har jobbet mer med kritisk tenkning fordi den overordnede delen har trådd i kraft og at lærerne derfor har flere erfaringer og tanker rundt dette. Når det kommer til tankene informantene trekker frem om spørsmål så vil dataen her kunne ha større ytre validitet. Dette er ikke noe nytt stoff for lærerne. Her har Benjamin Bloom, laget en klassifisering av spørsmål allerede i 1956 (Bloom, 1956).

3.10 Reliabilitet

For at et opplegg skal være reliabelt forutsetter en at dersom opplegget ble gjennomført under lignende vilkår, med samme gruppe respondenter i samme kontekst, vil resultatet bli det samme (Cohen et al., 2017, s. 269).

Når en gjennomfører et semistrukturert intervju trekker Kleven og Hjaldegaard (2018, s. 44) frem at jo mer strukturert et intervju er, jo høyere er reliabiliteten. I gjennomføringen av et semistrukturert intervju hvor en stiller spørsmål ut ifra temaer, men har noen veiledende spørsmål, vil forsker ha mye å si på hvilke resultater en får. Dette fordi ulike forskere kan se ulike ting som relevant og de kan følge opp ulike referanser. Samtidig vil informasjonen som informantene føler seg fortrolig med å dele kunne variere da en får ulike relasjoner med ulike mennesker. ”Den felles erfarings- og kunnskapsbakgrunnen som forsker og informant har, kan føre til at forskeren har problemer med å stille spørsmål ved forhold som syntes selvsagte innenfor kulturen” (Thagaard, 2009, s. 79).

Observasjonen av timen er basert på et observasjonsskjema som gir observatør informasjon om hva en skal fokusere på under observasjonen. Dette gir høy reliabilitet. De viktigste elementene er allerede forhåndsbestemt, som hva en skal se etter, men hva den som

observerer mener er viktig å ta med i kommentarfeltet kan variere. Fangen (2010, s. 250) trekker frem at reliabiliteten ved en deltakende observasjon kommer an på om ulike observatører ville plassert observasjonene i samme kategori. Med de forhåndsbestemte kategoriene er det større sjanse for dette. Samtidig er klassifiseringen av spørsmålene i analysen basert på en teori, som forsker kan sette seg inn i, og hjelpefiguren, vedlegg 4 gjør det mer sannsynlig at en annen forsker ville klassifisert spørsmålene på samme måte. For å få høy reliabilitet på datamaterialet har jeg prøvd å synliggjøre alle valg som ble gjort underveis for at det skal være lettere å gjenta forskningen.

Analysen av datamaterialet starter allerede i transkripsjonen, i modifiseringen fra ord til ordtranskripsjon, og i transkripsjonen som gikk på meningsinnhold. Her vil en annen forsker kunne tolke hva informanten ønsker å si på en annen måte. For å øke reliabiliteten til oppgaven har jeg valgt å beskrive analyseprosessen nøye og beskrive hvordan jeg kom frem til de ulike elementene. I tillegg har jeg lagt ved intervjuguide, presentert observasjonsskjema og prøvd å gi en så godt som mulig beskrivelse av hvordan det er gått frem for å samle og analysere data.

3.11 Etiske betraktninger

Kvale og Brinkmann (2015, s. 102) definerer fire elementer som er viktige etiske retningslinjer å følge i et forskningsprosjekt. Disse er; informert samtykke, konfidensialitet, konsekvenser og forskerens rolle. Disse fire vil bli presentert her i tillegg til informasjon om at prosjektet ble meldt til Norsk Senter for forskningsdata (NSD).

Forskningsprosjekter som faller inn under personopplysningsloven fra 2018 må meldes til NSD. I dette prosjektet har en benyttet lydopptak og det må derfor innhentes godkjenning fra NSD. For å kunne få godkjent oppgaven måtte jeg skrive et informasjonsbrev og en samtykkeerklæring som skulle oppgi hvordan jeg skulle håndtere og behandle personopplysningene. Dette ble sendt inn til NSD og etter kort tid mottok jeg en godkjenning av prosjektet - så lenge retningslinjene ble fulgt, se vedlegg 3.

Informert samtykke - går ut på at informantene skal kunne velge fritt om de vil delta i en undersøkelse, eller ikke. For å kunne vurdere dette må de få det Jacobsen (2015, s. 48) kaller for full informasjon, det vil si informasjon om undersøkelsen hensikt, hvilke eventuelle

ulemper eller fordeler det kan medføre å delta og hvordan data skal benyttes. Denne informasjonen ble presentert i infoskrivet, se vedlegg 1. som informantene fikk tilsendt en uke før observasjon og intervju ble gjennomført. Her stod det også informasjon om hvordan samtykket kunne trekkes tilbake og hvem de eventuelt skulle kontakte. ”Den som undersøkes, må være i stand til å bestemme – frivillig – om han eller hun vil delta i undersøkelsen.” (Jacobsen, 2015, s. 47). Nederst i infoskrivet lå også samtykkeerklæringen som informantene ble bedt om å signere, før observasjon og intervju ble gjennomført. Her skrev de under på at de hadde mottatt informasjon om prosjektet og at de samtykket til å bli observert i en til to undervisningstimer og intervju.

Konfidensialitet - innebærer at data som kan gjøre at informantene blir identifisert ikke avsløres (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 106). For å imøtekomme dette, ble alle navnene til informantene anonymisert og pseudonym ble tatt i bruk for å skille informantene fra hverandre i oppgaven. I tillegg ble informasjon om utdanningen deres begrenset til kun det som var relevant for deres jobb som naturfagslærere, så om de underviser og har utdanning i andre fag er dette ikke tatt med.

Konsekvenser - når det kommer til hvilke konsekvenser deltakelsen i forskningsprosjektet kan få for deltakerne, trekker Jacobsen (2015, s. 48) frem at eventuelle fordeler og ulemper skal informeres om. Dette forskningsprosjektet omhandler ikke noen temaer som kan skade informanten hvis det kommer på avveie. Allikevel er det tatt forhåndsregler mot dette i prosjektet. Lydopptakene som via stemme kan knyttes til informantene, ble slettet med en gang en var ferdig med arbeidet med disse. Gjennom anonymisering blir dataene vanskelige å koble til deltakerne. Som det står i informasjonsbrevet, kan deltakerne mest sannsynligvis identifisere seg selv i datamaterialet, men andre skal ikke kunne identifisere dem.

Forskerens rolle - er det siste punktet som blir trukket frem av Kvale og Brinkmann (2015), når det kommer til etiske retningslinjer for oppgaven. Jeg har i oppgaven etterstrebet å legge frem undersøkelsens funn på en nøyaktig og representativ måte. Samtidig som analysen og metoden er presentert på en nøyaktig måte, for å skape gjennomsiktighet i hvordan jeg har kommet frem til resultatene. De etiske retningslinjene har ligget til grunn for valgt gjort i oppgaven og har jeg etterstrebet å hele tiden gi en troverdig fremstilling av informantenes

tanker og synspunkter. Gjennom å ha valgt informanter en ikke har noen relasjon til, har jeg kunne beholde den profesjonelle avstanden til resultatene og formidler disse slik de fremkom.

4.0 Resultater

Jeg vil i dette kapittelet først presentere resultatene etter observasjon før jeg vil presentere resultatene etter intervjuene. Resultatene i intervjuet vil bli ordnet inn i de tre hovedkategoriene jeg stod igjen med etter den tematiske analysen, spørsmål, kritisk tenkning og spørsmål med tanke på kritisk tenkning.

4.1 Observasjon

I denne delen vil data fra de observerte naturfagstimene bli presentert. Først vil det gis en narrativ fremstilling av de ulike timene, hvor rammefaktorene og elevresponsen til lærerne vil bli presentert. Deretter vil det bli presentert data om typen spørsmål som ble stilt i undervisningen og betenkningstiden som ble gitt elevene på de ulike spørsmålene.

4.1.1 Timene og respons på elevsvar

Andreas sin time

Andreas underviste i 60 minutter i en 10. klasse med 20 av 26 elever tilstede. Timen var en innføringstime i temaet: Energi og krefter. Timen var delt inn i fire ulike deler. Timen begynte med en aktivitet som Andreas kalte for *lyver jeg?* Dette var en konkurranse hvor elevene ble presentert ulike påstander hvor de måtte si om de var enige eller uenige i det som ble sagt. De som svarte feil måtte sette seg ned og de som stod igjen til slutt var vinnerne av *lyver jeg?* Under denne øvelsen, gav Andreas positivt respons på svarene elevene gav, men valgte også å ignorere de som lurte på hvorfor de hadde fått feil, og viste til at de skulle lære om dette senere.

Undervisningsøktens andre del var en oppsummering av elevenes lekser. Her skulle de svare på spørsmålene: Hva er energi og hva er kraft? De fikk først diskutere to og to med læringspartner, før Andreas i plenum lagde et tankekart med det de hadde kommet frem til. Her ble fokuset på hva som er energi, men spørsmålet om kraft forble ubesvart. Her ble ingen innspill vurdert som feil, men hvis det var noe som var uklart ba han eleven selv, eller medelever prøve å utdype.

Den tredje delen av timen var et mini forsøk. Her ble elevene delt inn i grupper på tre elever, hvor alle gruppene bestod av elever med litt ulik kroppsbygning. De skulle gjennomføre *trust falls*, en aktivitet hvor en og en elev tillater seg selv å falle bakover og stoler på at de andre

medlemmene i gruppen tar imot. Oppgaven de fikk var å se om *masse* hadde noe å si. Her gikk Andreas rundt til gruppene og veiledet elevene. Siste del av timen var en lærerstyrt del, med en oppsummering av miniforsøket på tavlen. Her roste Andreas innspillene elevene hadde kommet med. Timen ble avsluttet med at Andras viste en film, og fritt fall i vakuum.

Britt sin time

Britt underviste først i 25 minutter på et forelesningsrom med 60 elever, deretter 25 minutter i klasserom med en gruppe på 20 elever. Denne gruppeøkten ble gjentatt tre ganger etter hverandre. Det var bare den første av disse øktene som ble observert. Timen var en innføringstime i temaet celleånding for 9. klasse, og elevene hadde tidligere hatt om fotosyntesen. Totalt bestod den observerte undervisningen av tre ulike deler. Den første delen var et foredrag, og det var her de fleste spørsmålene ble stilt. Britt reagerte positivt på elevenes innspill, men avklarte også gjennom oppfølgingsspørsmål, hvis det var noe som ikke kom klart frem.

Andre del var da elevene satt i klasserommet, hvor elevene ble delt i fire grupper på fem stykker. To og to grupper fikk ansvar for henholdsvis fotosyntesen og celleånding. De skulle se på film og skrive ned viktige nøkkelpunkter. Under denne aktiviteten var det ingen spørsmål. Undervisningsøktens tredje del var en oppsummering til slutt. Her skulle elevene sitte sammen med to som hadde hatt om et annet tema og forklare for hverandre hva som kjennetegnet fotosyntesen og celleånding. Britt gikk rundt og hørte på og stilte noen spørsmål i plenum mens gruppene snakket. Her reagerte hun utelukkende positivt på alle innspill fra elevene.

Catrine sin time

Catrine underviste i 45 minutter i en 10. klasse. Det var 18 elever tilstede. De hadde tidligere jobbet med arv og miljø og tegnet krysnings skjema med dominante og vikende gener. Timen var en repetisjon av dette, samt en innføring i kjønnsbundet arv. I timen hadde Catrine tre ulike deler Den første delen var repetisjon hvor hun dro frem ulike eksempler og elevene skulle bruke det de kunne om dominante og vikende gener og tegne krysnings skjema på tavlen. Her var hun utelukkende positiv i tilbakemeldingen for alle som forsøkte seg oppe på tavlen.

Introduksjon av kjønnsbundet arv var del to, og dette ble gjort ved at hun brukte fargeblindhet og blødersykdom som eksempler. Hun tegnet selv kryssningsskjema, men elevene ble bedt om å tolke disse og si hvor stor sannsynlighet det var for å få de ulike egenskapene. Ved riktig svar på disse spørsmålene var hun positiv, og hvis elevene svarte feil, regnet hun sammen med dem på tavlen, så de i fellesskap kom frem til riktig svar. Videre gjorde hun det samme med sykdommene cystisk fibrose og Huntingtons sykdom. Timens tredje del var en oppsummering, hvor elevene skulle snakke sammen om hva de hadde lært om kjønnsbundet arv. Denne oppsummeringen ble avsluttet med at noen av elevene skulle presentere det de hadde kommet frem til i plenum. Her ble elevens innspill bekreftet og en gikk raskt videre til neste elev.

Daniel sin time:

Daniel underviste i 50 minutter i en 9. klasse med 25 av 26 elever tilstede. I timen ble hormonet adrenalin presentert, dette var det siste hormonet de skulle gå igjennom, da de tidligere hadde hatt om de andre hormonene i hormonsystemet. Deretter ble hele hormonsystemet oppsummert. Timen hadde fem deler og begynte med at Daniel viste en *scary pop up video*, en video hvor en ser en bil kjøre på en landevei, før det plutselig dukker opp et skremmende fjes som skriker. Da elevene skvatt, koblet han reaksjonen deres opp mot adrenalin. Daniel gjennomførte så et miniforedrag om adrenalin hvor han tok utgangspunkt i elevenes egne fysiske reaksjoner på videoen. Han anerkjente og var positiv til elevenes svar.

Andre del av undervisningsøkten var at elevene fikk se en film om adrenalin fra NRK – skole. De skulle notere ned viktige ting, her ble det ikke stilt noen spørsmål. Deretter ble elevene tildelt en oppsummerende oppgave, dette var del tre av timen. Elevene skulle bruke nettbrett og fikk god tid til å finne ut hva som skjer hvis de ulike hormonkjertlene ikke fungerer slik de skal. Del fire av timen var en oppsummering av det elevene kom frem til. Her var Daniel fokusert på å få elevene til å formulere svarene sine så de var presise, samtidig som han gav dem mye positiv tilbakemelding på riktig svar. Femte og siste del av timen var en test-deg-selv oppgave på internett, denne har jeg ikke hatt tilgang til og er derfor ikke med i analysen av timen.

Elise sin time:

Elise underviste i 45 minutter, i en 10. klasse med 24 elever i klassen. Dette var den første timen klassen hadde om ikke-fornybare ressurser, og fokuset for timen var olje. Elise har tidligere undervist elevene om fornybare ressurser. Denne undervisningstimen bestod av tre deler. Den første delen startet med at Elise hadde funnet frem et bilde av en oljeplattform og lurte på hva elevene kunne se på bildet. Elise bygget videre på elevresponsen og snakket om olje som en ikke fornybar ressurs. Deretter kom de inn på andre ikke-fornybare ressurser. Her var alle spørsmålene formulert så det var vanskelig for elevene å svare feil og hun var positiv til alle innspill.

Den andre delen av timen var en film med tema ikke-fornybare ressurser. Her fikk elevene beskjed om å følge godt med, de skulle få spørsmål om innholdet senere i timen. Del tre var spørsmålene til filmen. Det var fem spørsmål Elise på forhånd hadde skrevet ned og disse jobbet de med resten av timen. De siste minuttene av timen ba Elise dem diskutere oppgaven med sidemannen. Under aktivitet to og tre ble det ikke stilt andre spørsmål om fag en de fem spørsmålene Elise hadde forberedt.

Frøy sin time:

Frøy underviste i 50 minutter i en 9. klasse med 29 av 30 elever. Målet med timen var at elevene skulle kunne forskjellen på ordlikning og reaksjonslikning. I timen hadde hun fire ulike aktiviteter. Timen begynte med en flervalgs-quiz med ni spørsmål. Her skulle elevene ved hjelp av kroppspråkskoder vise hvilket alternativ de valgte. Hun var entusiastisk og gav elevene positive tilbakemeldinger på engasjement, og ikke på riktig eller galt svar. Hun fortalte elevene fasit og roste elevene som deltok.

Undervisningsøktens andre aktivitet var en forelesningsbit hvor de snakket om kjemiske forbindelser og forskjellen mellom en ordlikning og en reaksjonslikning. Frøy presenterte her ulike likninger som elevene skulle plassere. Forelesningen fortsatte med at hun snakket om balansering og at elevene skulle forsøke å balansere likningene på tavlen. Her var responsen positiv, og hvis elevene ikke svarte presist nok, avklarte hun hvordan en kunne si det på en bedre måte. Den tredje aktiviteten var at elevene fikk lov å jobbe individuelt med leksene.

Avslutningen og aktivitet nummer fire, ble en oppsummering hvor elevene skulle snakke sammen to og to om forskjellen på en reaksjonslikning og en ordlikning, deretter ble fasiten på dette trukket frem i plenum.

4.1.2 Antall spørsmål

I løpet av undervisningstimen som ble observert stilte lærerne alt fra 18 – 28 spørsmål i helklasse. Lærerne hadde et snitt på ca. 23 spørsmål i løpet av undervisningstimen. Læreren som stilte færrest spørsmål var Catrine, men hun hadde også den korteste timen på 45 minutter. For å kunne sammenligne data har jeg derfor valgt å se på hvor mange spørsmål som blir stilt av lærerne i løpet av ti minutter. Her kan vi se, tabell 9, at lærerne ligger fordelt mellom fire og seks spørsmål per ti minutter. Den som skiller seg ut her er Frøy, som stiller nesten ett spørsmål mer per ti minutter en de andre lærerne. Catrine, Andras og Britt ligger derimot lavest på rett over fire spørsmål per minutt.

Tabell 9: Antall spørsmål stilt og antall spørsmål stilt per 10 minutt med undervisning

	Andreas	Britt	Catrine	Daniel	Elise	Frøy
Antall spørsmål	25	21	18	23	22	28
Spørsmål per 10 min	4,2	4,2	4	4,6	4,9	5,6

4.1.3 Fordeling av spørsmål

Spørsmålene som ble stilt i timen har blitt delt inn i de fire ulike fasene, etter kriteriene beskrevet i teori kapittel 2.4, detaljer, kategorier, elaborasjon og bevis.

I løpet av Andreas sin time ble det stilt 15 spørsmål og 10 påstander i aktiviteten *lyver jeg*. Jeg har valgt å ta med disse påstandene som spørsmål ved å sette ”Er det sant at ...” foran for å kunne klassifisere de inn i de ulike fasene. Dette valget er basert på at Andreas selv beskriver påstandene som spørsmål i intervjudelen. Åtte av påstandene endte da i fasen Elaborasjon og to av påstandene i fasen kategorier. Andreas stilte da totalt 25 spørsmål og fordelingen av spørsmålene fra timen kan en se i tabell 10 under. En kan også se at Andreas, har like mange spørsmål i fasen elaborasjon som han har spørsmål totalt i de andre fasene.

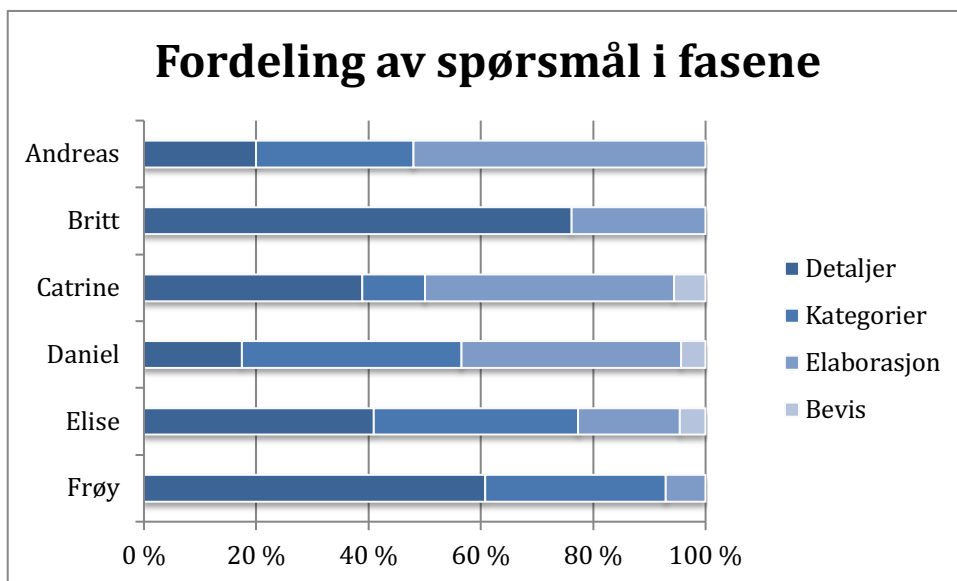
Tabell 10: Antall spørsmål lærerne stiller i de ulike fasene

Antall spørsmål i de ulike fasene	Detaljer	Kategori	Elaborasjon	Bevis	Totalt
Andreas	5	7	13	0	25
Britt	16	0	5	0	21
Catrine	7	2	8	1	18
Daniel	4	9	9	1	23
Elise	9	8	4	1	22
Frøy	17	9	2	0	28
Totalt	58	35	41	3	137

Britt stilte i løpet av undervisningen 21 ulike spørsmål, som en kan se i tabell 10, stilte hun 16 spørsmål som ble klassifisert i fasen detalj. Hun stilte tre ganger så mange spørsmål som tilhørte denne fasen, som den andre fasen hun stilte spørsmål i, elaborasjon. Mengden spørsmål i fasen detalj, ble så stor da hun i forelesningsbiten av undervisningen stilte mye spørsmål om trivialnavn til molekyler. En annen som også hadde mange spørsmål som falt under detalj-fasen var Frøy. Hun endte opp med flest spørsmål i denne fasen, 17 stykker. Frøy var også den av lærerne som stilte færrest spørsmål som tilhørte fasene elaborasjon og bevis, da bare 2 spørsmål kunne klassifiseres under disse fasene. Det vil si at over 90% av spørsmålene tilhørte fasene detaljer og kategorier.

Andreas og Daniel er de lærerne som har færrest spørsmål som klassifiseres i fasen detalj. Andelen spørsmål i detalj ligger på 10% eller mindre. Daniel har også en like stor andel av spørsmål i fasene kategorier og elaborasjon, se figur 1. Det var ingen av lærerne som stilte mer enn ett spørsmål som ble kategorisert i fasen bevis, men til gjengjeld bruker en også mer tid på disse oppgavene.

Prosentvis fordelingen av spørsmål i fasene viste at Frøy, Elise, Daniel og Britt hadde over 50% av spørsmålene sine i de to første fasene, detaljer og kategorier, se Figur 1. Frøy og Britt har stilt spørsmål som i over 60% av tilfellene tilhører fasen detaljer.

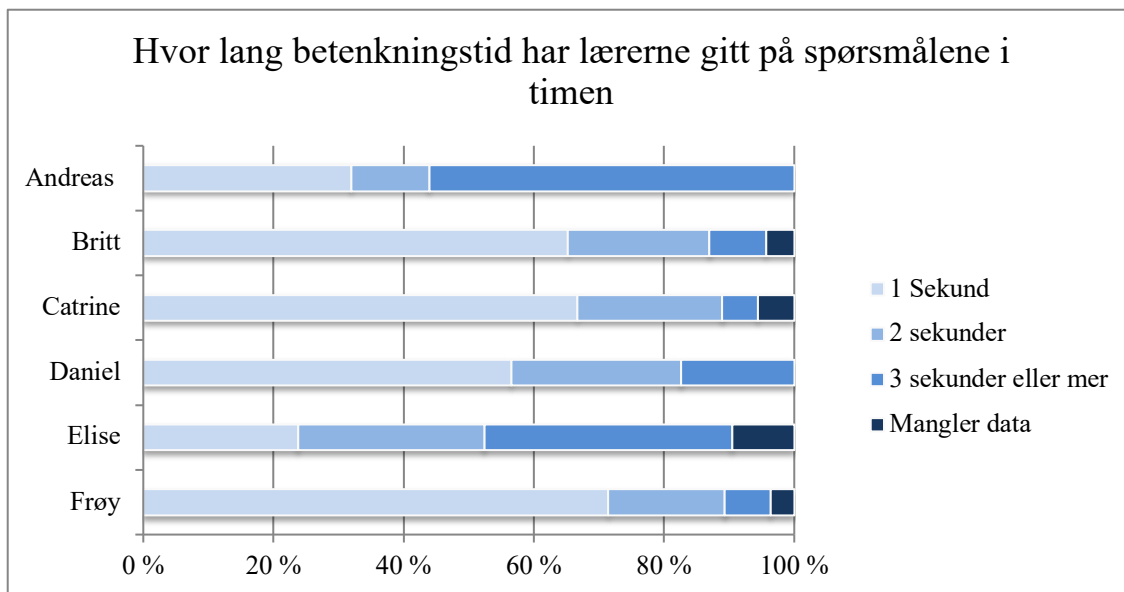


Figur 1: Prosentvis fordeling av spørsmål i de ulike fasene detaljer, kategorier, elaborasjon og Bevis.

Andreas og Catrine, er de eneste lærerne som har spørsmål som i over 50% av tilfellene tilhører fasene elaborasjon og bevis. Det er tre av lærerne, Frøy, Britt og Andreas som ikke har noen spørsmål som faller inn under bevis, men det er bare Britt som ikke har noen spørsmål som faller inn under fasen kategorier.

4.1.4 Betenkningstid

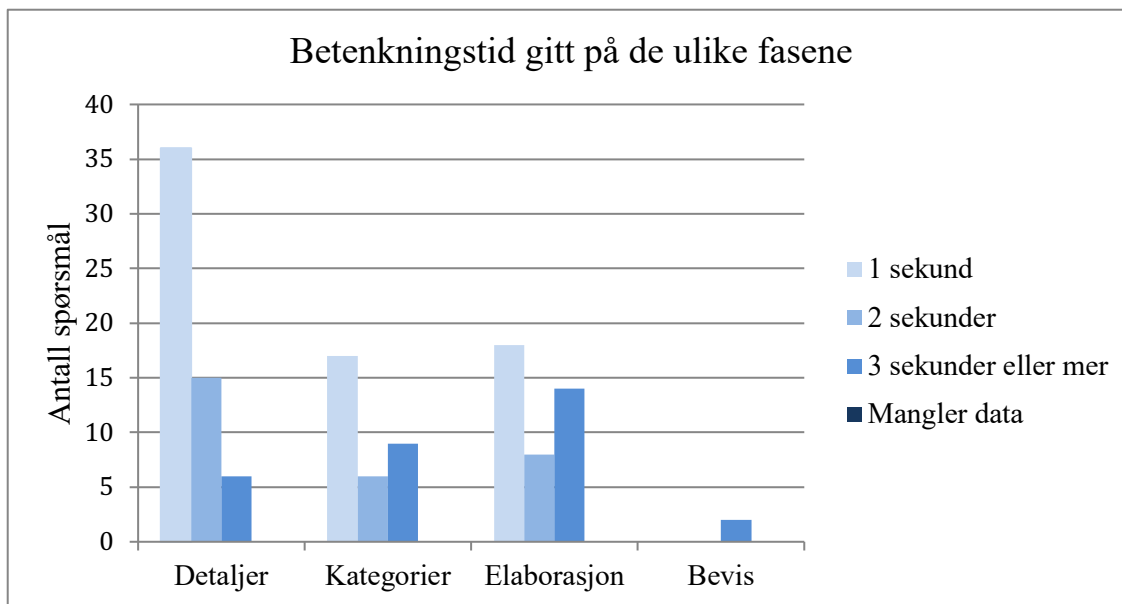
Betenkningstiden på spørsmål ble kodet med ett sekund, to sekunder, eller tre sekunder eller mer i løpet av observasjonen. Data viser da hvor lang betenkningstid lærerne gav elevene på spørsmålene i løpet av timen. Andreas gav elevene lengst betenkningstid, se figur 2, han hadde 3 sekunder eller mer på over 50% av spørsmålene i timen, Elise følger etter med ca. 40%. De resterende lærerne har mye kortere betenkningstid på spørsmålene sine. Hvis en fortsetter å se på når de gir tre sekunder eller lenger betenkningstid, ligger alle de andre, Britt, Catrine, Daniel og Frøy på under 20%.



Figur 2: Hvor lang betenkningstid har lærerne gitt på spørsmålene i timen

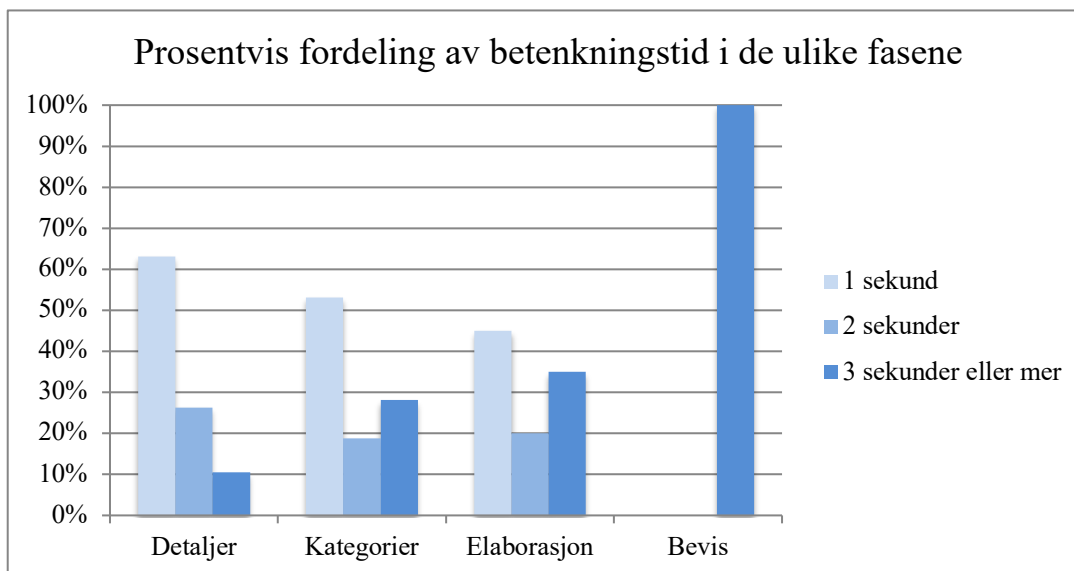
Det som er verdt å merke seg er at fire av lærerne har i over 50% av tilfellene kun gitt elevene 1 sekund, eller kortere betenkningstid før de forventer respons av elevene. Frøy er den som ligger høyest med kort betenkningstid på over 70% av spørsmålene. Hun har faktisk på 90% av spørsmålene gitt under to sekunder betenkningstid. Britt og Catrine ligger nesten like høyt i prosent, men har en litt høyere andel med spørsmål med to sekunders betenkningstid. Elise er den av lærerne som sammen med Andreas, har minst andel spørsmål hvor det bare ble gitt 1 sekund betenkningstid.

Ut ifra data-materialet kan en også knytte lengden på betenkningstid opp mot de fire ulike fasene, se figur 3. Her kan en se at for spørsmålene som klassifiseres i fasen bevis, er det alltid gitt lang betenkningstid. Hvis en ser på spørsmålene i fasen elaborasjon, ser en at her har faktisk flest spørsmål ett sekund betenkningstid, men det er likevel en stor andel som har to sekunder og tre sekunder eller mer. Elaborasjon er den fasen som har flest svar med tre sekunder eller lenger betenkningstid.



Figur 3: Antall sekunder med betenkningstid gitt til elevene i de ulike fasene

De spørsmålene som har minst av den lange betenkningstiden er spørsmålene i fasen detaljer. Her er det over 25 spørsmål som har kort betenkningstid, dette utgjør over 60% av spørsmålene, se figur 4. Når det gjelder spørsmålene som faller inn under fasen kategorier, er det ca. 50% av spørsmålene som har kort betenkningstid, men det er også over 20% med tre sekunder eller lenger betenkningstid.



Figur 4: Prosentvis fordeling av betenkningstid gitt til elevene i de ulike fasene, spørsmålene som mangler data er her utelatt.

4.2 Intervju

Etter analysen av dataene endte en opp med tre hovedkategorier: Spørsmål, Kritisk tenkning og Spørsmål i forhold til kritisk tenkning. Under disse kategoriene var det flere interessante

underkategorier, se tabell 11. I denne delen vil dataene fra analysen gjennomgå i rekkefølgen som fremstilles i tabellen.

Tabell 11: Hovedkategorier og underkategorier etter tematisk analyse av intervjuene.

Hovedkategorier	Underkategorier
Spørsmål	Mål og tanker bak spørsmål
	Utfordringer
	Reaksjon på elevsvar
	Betenkningstid
Kritisk tenkning	Hva er kritisk tenkning
	Forhold til kritisk tenkning
	Temaer med kritisk tenkning
	Utfordringer
Spørsmål i forhold til kritisk tenkning	Formulering
	Provokasjon
	Undring

4.2.1 Spørsmål

Mål og tanker bak spørsmål

Lærerne ble under intervjuet spurt om de hadde planlagt spørsmålene som ble stilt i timen. Daniel og Britt svarte at det hadde de ikke gjort, se tabell 12. Britt begrunnet mangelen på planlegging med at den uken intervjuene ble gjennomført, var det gjennomføring av elevsamtaler som var fokuset på skolen. Britt hadde heller ingen spørsmål skrevet ned på PowerPoint. Oppgavene hun gav elevene i delingstimene, ble skrevet ned i pausen før den observerte timen.

Tabell 12: En oversikt over hvilke lærere som svarte at de hadde planlagt og ikke planlagt spørsmålene

Planlagt spørsmål		Andreas	Britt	Catrine	Daniel	Elise	Frøy
Spørsmålene i timen var	Planlagt						
	Ikke planlagt						

Det var en gjentakende forklaring at lærerne hadde planlagt å stille spørsmål, men at de ikke hadde planlagt formuleringen av spørsmålet. Dette kan vi se på det Daniel og Elise forteller:

”Jeg hadde laget et opplegg, jeg hadde en starter til å begynne med, så hadde jeg jo tenkt at jeg måtte stille spørsmål rundt det, men jeg hadde ikke tenkt på hvilke spørsmål jeg skulle stille.” – Daniel

”Jeg hadde jo tenkt at jeg skulle spørre om de bildene som var der, og om noen av ordene, men akkurat hvordan jeg formulerte spørsmålene var ikke planlagt.” – Elise

Det er interessant å trekke frem her at Elise og Daniel svarte forskjellig når det kommer til spørsmålet om spørsmålene i timen var planlagt eller ikke. Andreas hadde som eneste lærer planlagt alle spørsmålene til timen ordrett, han hadde skrevet ned alle spørsmålene han stilte i timen på ark, mens både Daniel, Elise og Frøy hadde noen av spørsmål stilt i timen skrevet inn på PowerPoint. Britt hadde også PowerPoint, men det var ingen spørsmål skrevet ned i denne, hun hadde heller ingen spørsmål i notatene sine.

Da lærerne ble stilt spørsmålet om deres mål og tanker bak spørsmålene de stilte, og spørsmål i naturfagundervisningen generelt trakk de frem mye forskjellig, se tabell 13. Det varierte hvor mye forskjellig de ulike lærerne trakk frem, noen snakket mer inngående om tanker som var viktige for dem, andre igjen trakk frem flere ulike tanker, men gikk ikke like i dybden.

Tabell 13: Mål og tanker bak spørsmål

Mål og tanker bak spørsmål	Andreas	Britt	Catrine	Daniel	Elise	Frøy
Åpne spørsmål						
Inviterer til aktivitet						
Undersøke elevenes erfaringsgrunnlag						
Lage ny erfaring						
Fakta sjekk/repetisjon						
Refleksjon/Undring						
Diskusjon						

Det er interessant å merke seg at alle lærerne, unntatt Catrine trakk frem at det var viktig å stille åpne spørsmål i undervisningen. Under blir to av utsagnene til lærerne, Elise og Frøy presentert.

”Jeg prøver jo alltid å stille litt åpne spørsmål så det ikke finnes noe fasit svar. Litt mer sånn, hva tenker dere om det, hva har dere hørt om den, eller har dere sett? Kanskje prøve å stille enda mer åpne spørsmål (...), for da er det jo ikke noe som er feil.” – Elise

”Jeg er jo klar over at åpne spørsmål er det man helst skal stille, men igjen så kommer det an på tema. For når vi driver med sånn, hvor mange elektroner er det plass til i det innerste skallet og rett utenfor og sånn, så er ikke det mulig å stille det som et åpent spørsmål ikke sant,” – Frøy

Det som gikk igjen da lærerne snakket om åpne spørsmål var som Elise sier at lærerne kunne ønske det var noe de var flinkere til å benytte seg av i praksis. Her var det en lærer som skilte seg ut. Frøy, var den eneste læreren som trakk frem at det ikke alltid var riktig å bruke åpne spørsmål. Hun trakk frem at noen ganger er en avhengig av mer lukkede spørsmål i timen for å sjekke fakta, og å hente opp fakta fra andre timer. Eller for å kontrollere hva elevene har fått med seg.

Andreas, Britt og Elise bruker spørsmål for å kartlegge elevenes erfaringsgrunnlag, og bruke dette erfaringsgrunnlaget i undervisningen.

”Jeg stiller nok litt sånn egen erfaring spørsmål, litt sånn. Har noen opplevd det her og det her, for å se om det er noen som kjenner seg igjen i det” – Britt

”De er flinkere ofte til å gi eksempler en de er faktisk for å definere, eksemplene kommer nærmere deres opplevelser. definisjonen kan være sitter litt lenger inne.” – Andreas

Andreas trekker frem at han gjør dette fordi elevene da kan ta med erfaringer de har fra tidligere og knytte dette opp mot tema og samtidig får de se hva en kan lære av de andre elevenes erfaringer. Andreas, Britt og Catrine bruker også spørsmål for å få elevene til, gjennom praksis, å tilegne seg nye erfaringer de kan bruke i undervisningen.

Daniel understreker viktigheten av å få elevene til å tenke, at de får en refleksjon og undring. Dette er noe som blir trukket frem av flere av lærerne i undersøkelsen.

”Det som jeg tenker er viktigst er å få elevene til å tenke, å stille gode spørsmål som får dem til å være interesserte å tenke litt, være litt miniforskere kan du si da. Kanskje de sitter igjen med noe etter timen, fordi de faktisk har tenkt på det” – Daniel

Lærerne trekker frem at det å få elevene til å stille seg kritisk til ting er som et viktig mål for undervisningen. Flere av lærerne trekker også frem at diskusjon er et viktig mål de ønsker å oppnå med spørsmålene de stiller. Her har jeg presentert målene og tankene som ble trukket frem under intervjuene, men det er verdt å merke seg at selv om lærerne ikke har trukket frem en tanke eller et mål bak spørsmålene, betyr ikke det at de ikke mener dette er viktig.

Utfordringer

Lærerne ble spurt om de så noen utfordringer når det kom til spørsmål i naturfagundervisningen, og om det var betingelser de opplevde som begrensende for spørsmålene de kunne stille i undervisningen, se tabell 14. Som en kan se i tabellen trakk Daniel, Elise og Frøy, frem at formuleringen av spørsmålene kunne være et problem.

”Jeg merker med meg selv, at det blir mange sånne litt korte spørsmål, korte svar (...) jeg skulle ønske jeg var flinkere til å stille åpne spørsmål.” – Daniel.

Alle tre lærerne ønsket å stille mer åpne spørsmål i undervisningen. Frøy, trakk frem at dette ville gjøre det mindre skummelt for elevene å svare på spørsmål i undervisningen, da det ikke blir noen svar som er feil.

Tabell 14: Utfordringer rundt spørsmål i naturfag.

Utfordringer	Andreas	Britt	Catrine	Daniel	Elise	Frøy
Formulering av spørsmål						
Et fag, stor diversitet på temaer						
Tid						
Elev dynamikk						

Andreas og Britt trekker frem at de mener det er utfordrende at naturfag er et tema med stor diversitet på temaene. Andreas kaller naturfaget et *sekkefag*, og trekker frem at på grunn av dette så blir hver time veldig forskjellig. Dette gjør det utfordrende å si noe felles for alle temaene som faller inn under naturfag. Britt trekker også frem at elevdynamikken i klasserommet kan være en utfordring.

”Det er ikke sånn at du kan si at, bestemme deg for at nå skal jeg være på overskudd også, nå skal det bli en bra økt” – Catrine

En annen utfordring som Daniel og Frøy trekker frem er tiden. Frøy snakker om tidspresset i timen og at det er mange ting en skal igjennom. Det skal også være tid til diskusjoner, undring, spørsmål med mer. Hun sier hun rett og slett ikke har tid til det. Daniel trekker frem at en bare har en viss tid til rådighet og at en ikke kan planlegge timen minutt for minutt, og at ting derfor kanskje ikke blir helt som det var planlagt.

”Du har de 60 minuttene tilgjengelig også må du, så jeg vet at tema i dag er adrenalin, også må man prøve å variere litt, vise noen videoer, litt diskusjon, litt forelesning og prøve med litt variasjon.” – Daniel.

Reaksjon på elevsvar

For å komplementere observasjonene av reaksjon på elevsvar ble lærerne spurt om de hadde noen tanker rundt hvordan de reagerte på elevsvar. I analysen av svarene endte en opp på tre kategorier som omhandlet dette, se tabell 15. Annerkjennelse var et av punktene som ble trukket frem av flere av lærerne. Et eksempel er Catrine som snakker om at hun gir elevene *kred*.

”Jeg prøver å hente ut det som, at hvis det er noe riktig i det, også prøver jeg å gi kred for det som er riktig, også prøver jeg å si, at det noe mer man kan si om det” – Catrine.

Alle tre lærerne som trekker frem dette, har til felles at de mener det er viktig at en legger vekt på det som er riktig i elevenes utsagn og anerkjenner dette. Frøy er en av lærerne som mener det er viktig, men hun bemerker også at dette er noe hun kanskje ikke er så god på.

Tabell 15: Lærers reaksjon på elevsvar

Reaksjon på elevsvar	Andreas	Britt	Catrine	Daniel	Elise	Frøy
Anerkjennelse	■		■			■
Ber elevene utdype	■		■		■	
Ok, med feil svar.		■		■		■

Et typisk utsagt for de tre lærerne, Andreas, Catrine og Elise som forteller at de ofte ber om en utdypning når elevene svarer på spørsmål er Andras sitt utsagt:

"(...) Men å få en person til å forklare litt mer, om hva vedkommende mener, eller be en person gjenta det, ... eller eventuelt spørre om det er noen som kan bygge mer på det." – Andreas

De har litt ulike metoder å gjøre det på. Noen lærere beskriver at de ber andre elever om å bygge på utsagnet, sånn som Andreas. Andre lærere prøver å spørre eleven selv om å utdype og prøver å finne ut hva det var eleven tenkte. Catrine er et eksempel på dette. Elise har en bevist holdning til at hun ikke sier om noe er riktig eller feil, men prøver å heller finne ut hva slags argumenter som ligger bak elevens svar.

Britt, Daniel og Frøy sa at de la ekstra vekt på at terskelen for at elever skal svare skal være lav. Britt trakk frem at resultatene fra trivselsundersøkelsen på skolen viste at elevene syntes terskelen for å komme med innspill var lav og at de hadde en god kultur for det på skolen. De tre lærerne ønsker at elevene skal føle at det er i orden å komme med feil svar.

"Jeg vil jo tross alt at ingen skal føle at de har sagt noe dumt eller feil, (...). Så jeg er nok bevist at de skal sitte igjen med en følelse av at det var et ok bidrag å komme med, selv om det kanskje ikke var rett." – Britt

Betenkningstid

Det var tre av de seks lærerne som nevnte noe om betenkningstid gitt ved spørsmål under intervjuene, av dem var det bare to av dem, Daniel og Frøy som mente noe om at elevene burde bli gitt tid før en kunne forvente et svar fra dem. Daniel trekker frem at han tidligere har lært at en skal vente ti sekunder før en forventer elevsvar.

"Det var ti sekunders reglen, hvor en skulle vente ti sekunder før en skulle svare, men det blir jo aldri 10 sekunder, for det blir unaturlig lenge, men en skulle tenke ti sekunder i hode, fordi da ble det kanskje fem." – Daniel

Både Daniel og Frøy trakk frem at det med betenkningstid var noe de ikke var så gode på, men at de husket det noen ganger i løpet av timen, Samtidig trekker Frøy frem at hvis hun skal gi lang betenkningstid på alle spørsmålene vil det ta for lang tid og at hun ofte ikke gir elevene noe betenkningstid:

”(...) mye av dette her er sånn korte fakta-opplysninger som de har, kan eller har hørt mange ganger før. Så jeg pleier faktisk bare å la de rope jeg, noen ganger.” – Frøy

4.2.2 Kritisk tenkning

Hva er kritisk tenkning

Lærerne ble spurt om hva de legger i begrepet kritisk tenkning i naturfag, og det var det seks ulike kategorier som kom frem under analysen. Tre av disse kategoriene utmerker seg med at halvparten eller flere av lærerne trekker dem frem under intervjuet, se tabell 16. En av punktene som blir trukket frem her er at elevene må kunne stille spørsmål. Andreas trekker frem at det er viktig at elevene får jobbet med teorier og hypoteser.

”Jeg tenker også at for kritisk tenknings del, er jo det å jobbe mer teori og det å jobbe med hypoteser, generelt sett også fryktelig viktig.” – Andreas

Elevene må lære seg å stille spørsmål så de kan undersøke om påstander er riktig eller ikke. Dette er en viktig del av den kritiske tenkningen i naturfag.

Tabell 16: Lærernes tanker om hva kritisk tenkning er.

Hva er kritisk tenkning	Andreas	Britt	Catrine	Daniel	Elise	Frøy
Stille spørsmål						
Problematisering						
Gjenta forsøk						
Diskusjon						
Kilde kritikk						
Sammenheng						

Problematisering er et punkt som blir trukket frem av tre av lærerne, det vil si at man ikke må tro på alt man blir fortalt og ikke akseptere noe uten videre. Denne kategorien ligner litt på kildekritikk, men skiller seg ut ved at det er snakk om at en problematiserer en kjent problemstilling, som for eksempel fotosyntesen og setter den inn i en annen kontekst eller annen setting.

”Da måtte det heller vært å prøvd å utfordre litt på hvordan kan vi ta den her problemstillinga med oss ut i verdensrommet, eller sånne ting, å prøve å liksom sette det inn i noe annerledes kontekst” – Britt

Det kan også være problematisering gjennom at en stiller kritiske spørsmål til det som blir presentert. Men hva skjer hvis solen ikke skinner? Vil det fortsatt skje fotosyntese, hva skjer da? Noe lignende trekker også Daniel frem som viktig. Han trekker frem sammenhengen mellom kapitler.

”(…) hvis jeg klarer å få de til å se sammenhenger mellom flere kapitler, for eksempel da, da har jeg kommet langt.” – Daniel

Det er mange temaer som overlapper hverandre i naturfaget og det er derfor det er så viktig at elevene får det overordnede blikket og at de ser de store sammenhengene. Daniel er den eneste som sa noe om dette under intervjuene.

Andreas var den eneste læreren som trakk frem at kritisk tenkning også er å se saker fra forskjellige sider, gjennom diskusjon. Han var også den eneste læreren som koblet forsøk opp mot kritisk tenkning.

”Det å gjennomføre forsøk flere ganger, på grunn av at , det at det skjedde en gang, betyr ikke at det skjer hver eneste gang, det er også en del av den kritiske tenkning biten, iallfall i mitt hode.” – Andreas.

Den kategorien flest lærere trakk frem som viktig når det kommer til kritisk tenkning var kildekritikk. Det er fire av seks lærere som nevner dette. Elevene må ha et forhold til hvem som produserer informasjonen de finner på internettet, radio, TV, aviser, bøker med mer.

”For nå samler de informasjon fra overalt, så de de er nødt til å ha et bevisst forhold til hvem som produserer informasjonen og hva de vil da. Og helst hva slags kompetanse de har, de som produserer informasjonen.” – Frøy

Man må tenke litt igjennom det man hører og leser og ser. At man ikke bare må ta alt for god fisk. Særlig i forhold til forskning så kan man ikke bare stole på alt” – Daniel

Det er verdt å merke seg at Elise og Frøy, bare trekker frem kildekritikk når de får spørsmål om kritisk tenkning i naturfag.

Forhold til kritisk tenkning

Lærerne ble spurt om hvordan de hadde de jobbet med kritisk tenkning i naturfagundervisningen frem til nå. Det var bare Catrine som foreløpig ikke hadde jobbet noe med kritisk tenkning i undervisningen, se tabell 17. Alle andre hadde på en eller annen måte allerede hatt noe kritisk tenkning med elevene. Elise, Britt og Frøy trekker frem kildebruk som noe de har jobbet med sammen med elevene.

”Vi har jobbet en del med kildekritikk, og de har skrevet noen fagartikler, og da har jeg kommenter litt om: stoler du på denne kilden her eller kanskje du skal se om du kan finne en annen” – Elise.

Hun trakk frem at hun prøver å finne kilder som er gode til elevene, og hvis hun ser at de er inne på bloggen til en elleveåring for å finne informasjon, så vil hun vise dem videre inn på en annen kilde som hun har tillit til.

Tabell 17: Lærernes erfaring/forhold til kritisk tenkning i undervisning

Erfaring med kritisk tenkning i undervisningen	Andreas	Britt	Catrine	Daniel	Elise	Frøy
Kildebruk		■			■	■
Provokasjon/diskusjonsforum	■					
Overordnet tanke		■		■		
Ingen erfaring			■			

Andreas trekker frem at når han har jobbet med kritisk tenkning har han hatt diskusjonsforum med elevene.

”Vi gjorde det egentlig forrige kapittel, vi hadde et diskusjonsforum rundt genetikk, hvor vi snakket om, dette her med å se saken fra mer enn en side. Mer enn et standpunkt.” – Andreas

Han er den eneste læreren som trakk frem diskusjon, da de ble spurt om hvordan de hadde jobbet med kritisk tenkning tidligere, men det kom frem på andre punkter i intervjuet at i hvert fall Daniel sa han pleier å la elevene diskutere 30 sekunder, før han ba dem komme med et svar i undervisningen. Andreas forteller videre om diskusjon at han pleier å bevisst ta en litt offensiv rolle når klassen diskuterer for å øke deres kritiske tenkning. Han kan komme med provoserende påstander som overrasker elevene for å stimulere den kritiske tenkningen. Disse kan gå mot deres erfaringsgrunnlag og får dem til å reflektere.

”(...) Jeg så jo at de var veldig overrasket over påstandene mine, hvor ene var, det stemmer ikke på grunn av at, ... , det er jo hele bildet vårt av hvordan alt sammen har fungert de siste årene” – Andreas

Britt og Daniel beskriver at kritisk tenkning allerede har en viktig rolle i deres undervisning. Daniel forklarer at han ikke har gjennomført noen spesielle aktiviteter som går på å få elevene til å tenke kritisk, men at det blir mer som en overordnet tanke.

”Jeg har det jo alltid i bakhodet når jeg planlegger timer og sånt, for jeg ønsker jo å få frem at elevene skal tenke sjøl, både kritisk, men også i forhold til at de skal undre seg og ønske å se sammenhenger, ønske å lære mer.” – Daniel

”Det gjør vi, vi har det egentlig som grunnleggende ferdighet i alle fag. (...) ja, vi prøver på at alle temaer vi jobber med skal ha et element av kritisk tenkning.” – Britt

Britt forklarer at skolen hun jobber på har kritisk tenkning som grunnleggende ferdighet i alle fag. Hun trekker frem at hun har opplevd at det er viktig å være litt selektiv når det kommer til hvilke områder en skal implementere kritisk tenkning på så en ikke stiller spørsmål ved grunnleggende allmenkjente fakta. En kan heller stille spørsmål ved effekten av disse.

Temaer med Kritisk tenkning

Helse og livsstil var et av temaene som ble trukket frem når lærerne ble spurt om hvilke temaer de forventet at det ville bli lettere å implementere kritisk tenkning i, eller om det var noen temaer de allerede hadde implementert kritisk tenkning. Det var fem ulike kategorier som kom frem, se tabell 18. Helse og livsstil var et som ble trukket frem av Britt og Frøy.

”Vi har for eksempel helse og livsstil, du kan trekke inn influenserene, og bloggere, og alle disse forbildene som ungdommene har og det å ha en kritisk diskusjon om hva alle signaliserer, og det er så mye å ta av det, tenker jeg med å alle typer diettene som ikke sant, anbefales, ... man går jo helt seg vill i den her jungelen med lav-karbo, så det der så syntes jeg det er ganske lett å ja. Jobbe med det kritiske blikket” – Britt

Frøy trekker også frem helse og livsstil som tema hvor kritisk tenkning er enklere å implementere. Dette sa hun er fordi det ikke er noen klar fasit.

Tabell 18: Temaer hvor lærere forventer det er lettere å implementere Kritisk tenkning.

Temaer med Kritisk tenkning	Andreas	Britt	Catrine	Daniel	Elise	Frøy
Helse og livsstil		■				■
Verdensrommet		■		■		
Kjemi				■		■
Miljø		■				
Biologi	■		■	■		

Britt og Daniel trekker begge frem verdensrommet som tema, men de har en litt ulik tilnærming til hvordan det kan brukes.

”Jeg tror ikke de er så veldig mye mer kritiske til et tema enn et annet. Jeg tror kanskje at for eksempel verdensrommet og sånn så vil de tenke litt mer da, fordi det er såpass sånn out there.” – Daniel

”Da måtte det heller vært å prøvd å utfordre litt på hvordan kan vi ta den her problemstillinga med oss ut i verdensrommet, eller sånne ting, å prøve å liksom sette det inn i noe annerledes kontekst” – Britt

Som vi kan se over tenker Daniel temaet verdensrommet i seg selv er nok for å skape kritisk tenkning. Britt derimot fokuserer mer på verdensrommet som en utfordring, hun sa at en kunne tenke seg at en tok en prosess fra jorda opp i verdensrommet. Da ville en bli nødt til å tenke kritisk rundt prosessene i seg selv.

Kjemi som et tema hvor en kan implementere kritisk tenkning ble nevnt av Daniel og Frøy. Daniel legger vekt på at kjemien er et område i naturfaget som er i utvikling. Frøy trekker her frem vaksinemotstanderne

”(...) Og noen som tror at alt som har med kjemi og kjemikalier er farlig” – Frøy

Hun kom her med eksempelet om Andreas Wahl og hans episode av Folkeopplysningen hvor han hadde underskriftskampanje mot dihydrogenmonoksid.

Britt er den eneste læreren som trekker miljø og global oppvarming inn som et godt område å arbeide med kritisk tenkning på. Hun kobler dette tett opp mot kildekritikk og hvordan en eventuelt kan skille gode og dårlige forskere fra hverandre.

Det området i naturfag som flest av lærerne trakk inn kritisk tenkning i, var biologien. Det var også innen dette området Andreas gjennomførte et diskusjonsforum i genetikk.

”(...) Hvor vi snakket om dette her med å kunne se saken fra mer enn en side. Mer en ett standpunkt, vi snakket om hva som er galt og er det som faktisk er loven, er det alltid riktig.”
– Andreas

Catrine snakker også om genetikk som tema innenfor biologi, men hun legger vekt på at det er viktig å ha på plass den grunnleggende teorien før en kan stille de mer kritiske spørsmålene.

Utfordringer

Det var fire kategorier som stod frem under analysen når lærerne snakket om utfordringer de forventet å møte når det kom til kritisk tenkning i naturfag. Catrine var den eneste læreren som ikke trakk frem noen utfordringer, se tabell 19. Dette var ikke fordi hun ikke så noen utfordringer som hun sa, men fordi hun ikke kom på dem.

Tabell 19: Utfordringer lærerne forventer med å implementere kritisk tenkning i naturfag

Utfordringer med Kritisk tenkning	Andreas	Britt	Catrine	Daniel	Elise	Frøy
Kjemi		■				■
Fysikk	■			■	■	■
Kompetanse		■			■	
Lite/feil Kritisk tenkning	■			■		

Britt og Frøy trakk frem området kjemi som et tema hvor en kunne møte på utfordringer. Frøy trekker frem at en må stole på fakta en får presentert i kjemi, og at det vil være vanskelig å tenke kritisk rundt hvor mange protoner som finnes i et gitt atom da dette er kunnskap som definerer atomet.

”Jeg tenker at når det gjelder for eksempel grunnleggende fysikk og kjemi så er jo dette gjerne kvalitetssikret informasjon som ikke har forandret seg veldig mye på lang tid, så man kan jo stole på den informasjonen”. – Frøy

Britt trekker også inn det at kjemi har mye teori som er fastslått og som en ikke kan tenke kritisk rundt. Samtidig vektlegger hun at kjemi er et tema i naturfaget hun ikke har noen utdanning innenfor og at hun derfor ikke visste helt hvordan en kunne implementere kritisk tenkning i dette emnet.

”Jeg har jo ikke mye erfaring verken med faget, eller så lenge i lærerjobben generelt, så det er jo, det jo hele tiden ting jeg kanskje ikke, så spesielt da hvis det er et faglig tema jeg ikke har kjempe kompetanse i.” – Britt

I datamaterialet ser vi også at det er fire lærere som syntes temaet fysikk kan være utfordrende. Vi ser i sitatet til Frøy ovenfor, at det i fysikk er snakk om kvalitetssikret informasjon. Det samme nevnte Daniel, da han snakket om utfordringer i fysikken.

”Kanskje det er litt vanskeligere i fysikken for eksempel for der er det veldig sånn spikra, med at det er noen regler fra gammelt av og det har fungert i 200 år, hvorfor skal det ikke fungere nå, selv om en kan jo selvfølgelig finne ut at det ikke fungerer likevel.” – Daniel

Her ser vi at både Frøy og Daniel sier at det er vanskelig å være kritiske til lovene i fysikk. Samtidig trekker Elise inn manglene kunnskap i temaet fysikk som en av årsakene til at det kan bli utfordrende.

”Kanskje litt med fysikk delen som har litt mer fastlåste regler og lover (...) Det er sikkert mye fordi jeg er best, jeg kan mest om biologi og minst om fysikk. Da er det vanskelig for meg å vite hvor man kan drive kritisk tenkning i fysikk delen.” - Elise

Den siste utfordringen som kom frem i analysen av datamaterialet er at lærerne tror det kan bli en utfordring at elevene ikke er vant til å tenke kritisk.

”Dagens 13, 14, 15 åringer, de er ikke gode nok til å tenke kritisk. Og jeg tror de er veldig sånn, hvis jeg har sagt at noe var sant så hadde de trodd at det var sant, så lenge det ikke var liksom helt på jordet.” – Daniel

Daniel trekker videre frem at mange av elevene ikke tenker kritisk rundt det læreren sier og at han gjennom undervisningen sin prøver å tilrettelegge og vise at han også kan være usikker på ting. Andreas tenker derimot at kritisk tenkning kan bli utfordrende når den ikke ledet dit du hadde planer om at den skulle. En kan derfor velge å ikke bruke det fordi en er redd for at elevene blir kritiske til alt, eller at feil konklusjoner blir trukket av den kritiske tenkningen.

”Hva skjer på en måte da, når jeg prøver å stimulere kritisk tenkning og kritisk tenkning skjer, men konklusjonene som på en måte skal komme av kritisk tenkning får veldig feil vei. La oss for eksempel si at jeg snakker om genetikk, og jeg har noen elever som kommer frem til konklusjonen at ja, med det å gjennomføre genetiske eksperimenter for at resten av menneske- rasen skal ha en fantastisk utvikling at det er bare genialt så lenge vi klarer å finne disse personene.” - Andreas

4.2.3 Spørsmål med tanke på kritisk tenkning

Lærerne ble under intervjuet spurt om de hadde noe fokus på kritisk tenkning da de planla spørsmålene i undervisningen og om de hadde noen tanker om hvordan en ved hjelp av spørsmålene en stiller kan bidra til kritisk tenkning hos elevene. I analysen var det her tre ting lærerne trakk frem, se tabell 20. Frøy knyttet spørsmålene direkte opp til den observerte timen om kjemi og syntes det var vanskelig å ha kritisk tenkning i kjemi.

”Nei, egentlig ikke, for jeg regner jo med at de tar det for god fisk det jeg presenterer i kjemi da” – Frøy.

Tabell 20: Spørsmål og Kritisk tenkning

Spørsmål og KT	Andreas	Britt	Catrine	Daniel	Elise	Frøy
Formulering						
Provokasjon						
Undring						
Ikke KT						

Spørsmålenes formulering er noe som fire av lærerne trekker frem som kan bidra til kritisk tenkning. Britt tenker at det er viktig å utfordre elevene litt gjennom spørsmålene du stiller.

”Det tenker jeg jo absolutt har, i måten du formulerer deg på. Om du stiller det som om det er noe som har et fasit svar, eller om du stiller det på en måte som utfordrer elevene litt, så det har jo masse å si.” – Britt

Det er ikke bare Britt som tenker at elevene burde utfordres. Catrine og Daniel trekker frem at det er viktig å formulere spørsmålene slik at elevene selv kan hente inn kunnskapen. At en som lærer ikke alltid trenger å stå og mate elevene med kunnskap, men heller klarer å stille de riktige spørsmålene

”(…) at ikke jeg skal stå å informere om at, men at jeg skal klare å la, stille spørsmål og oppgaver som gjør at elevene selv får kunnskapen, eller at de selv klarer å hente informasjon og, å kunne tolke og forstå det de ... At jeg ikke mater dem med det, og de også kommer det svaret tilbake, ikke sant.” Catrine

”Jeg tenker jo kanskje at det er en av de viktigste elementene for å få dem til å tenke kritisk, det å stille åpne spørsmål og gode spørsmål. For jeg tror jo det hvis du som, som lærer klarer å stille de riktige spørsmålene så vil, vil du få elevene også til å respondere på en sånn måte som du ønsker da. Så jeg tenker at det, det er en viktig faktor i forhold til det å oppnå denne kritiske tenkningen, det å stille de riktige spørsmålene.” – Daniel

Andreas trakk her også frem at å stille spørsmål som provoserer elevene stimulerer til kritisk tenkning. Han sa at hvis en setter ting og tanker litt på kanten, så kan en tenke kritisk rundt konsekvensene dette kan føre til.

Den siste kategorien som kom frem i datamaterialet er at en gjennom spørsmål kan skape undring hos elevene. Andreas, Catrine og Daniel trekker frem at undringen er viktig for den kritiske tenkningen

”For jeg ønsker jo å få frem at elevene skal tenke selv, både kritisk men også i forhold til at de skal undre seg og ønske å se sammenhenger, ønske å lære mer.” – Daniel

Catrine trekker frem det at elevene må kunne undre seg over ulike scenarioer, hva ville skjedd hvis noe var sann? Og gjennom dette erfare at ting blir ulikt. Andreas har mer fokus på at de skal undre seg og oppleve wow momenter gjennom hva de kan erfare gjennom opplevelsene sine.

”(...) jeg må ha fremdeles disse wow momentene, men jeg kanskje forventer mindre notater, mer opplevelser, ... som vi kunne skrevet notater, men jeg lot dem få lov til å vise kor lite og samtidig mye vi kan få ut av opplevelsene våre.” – Andreas.

5.0 Diskusjon

5.1 Resultatdiskusjon

I dette kapittelet vil studiens resultater bli drøftet opp mot litteraturen som har blitt presentert i litteratur kapittelet. Dette vil gjøres ved å først se på ulike elementene ved spørsmål, planlegging av spørsmålene, antall spørsmål som blir stilt og andre tanker og handlinger som ligger bak spørsmål. Før fokuset vil rettes mot lærers forståelse av kritisk tenkning og hvilke måter de bruker det på. Avslutningsvis vil det trekkes en kobling mellom spørsmål og kritisk tenkning og hvorfor disse to er tett forbundet.

5.1.1 Planlegging

Fire av seks informanter i oppgaven forteller at de har planlagt spørsmålene i timen. Det er noe forskjell i graden de har planlagt, da Andras har planlagt alle spørsmålene ordrett og skrevet på en lapp, mens de andre forklarer at de har planlagt opplegget og har noen tanker rundt spørsmål, men at de ikke har planlagt spesifikke spørsmål som de skulle stille. Intervjuene og observasjonen viste at lærerne hadde ulik oppfatning av planlegging av spørsmålene. Daniel har planlagt i like stor grad som Elise, men når jeg spør Daniel om han har planlagt spørsmålene svarer han nei. Dette stemmer godt overens med Eshach et al. (2014) sine resultater. De sier at forskning viser at alle lærere planlegger spørsmål. Det var ikke alle delene av lærernes time som nødvendigvis var planlagt, men alle hadde planlagt et element ved spørsmål i timen. Med utgangspunkt i dette kan vi si at mest sannsynlig har lærerne gjort seg noen tanker rundt spørsmålene, men om det er nok tanker til å si at de har planlagt spørsmålene er mer uvisst.

5.1.2 Antall spørsmål som blir stilt

I løpet av de observerte undervisningstimene, ble det stilt mellom 18-28 spørsmål, et gjennomsnitt på 23 spørsmål per time. Dette betyr at lærerne i gjennomsnitt stiller 4,6 spørsmål per ti minutter med undervisning. Hvis en sammenligner dette med Corey (hentet fra Hargie, 1978, s. 99) sine resultater, som sier at elevene stiller 8,33 spørsmål per ti minutter, ser vi at oppgavens resultater ligger en del lavere enn dette. Lærerne vi observerte stilte bare halvparten så mange spørsmål som Corey observerte i sin forskning. Carr (2002, s. 19) og Eshach et al. (2014, s. 73-74) forskning viser på sin side at det blir stilt 22 spørsmål i løpet av en undervisningstime. Disse resultatene stemmer bedre overens med denne oppgavens

resultater, som vi ser er på 23 spørsmål per undervisningstime i snitt. Levin & Long (hentet fra Tienken et al., 2009, s. 39-40) trekker frem at en lærer stiller så mye som 300-400 spørsmål per dag. Disse spørsmålene er inkludert alle typene spørsmål. Siden jeg i observasjonen så bort fra klasseledelses-spørsmål, kan en gå ut ifra det Blosser (1991, s. 3) og Eshach et al. (2014, s. 76) sier om at 20% av spørsmålene i undervisningen er klasseledelses-spørsmål. Da vil vi ha et totalt antall spørsmål på 29 spørsmål per time hvor 6 av dem er klasseledelses spørsmål. For å nå opp i 300 hundre spørsmål må en da ha ti undervisningstimer i løpet av en dag. Dette vil være mer enn en normal arbeidsdag. Forskningen fra Long er gjennomført i 1981 og en kan jo tenke seg at lærere har blitt mer fokuserte på antall og hvilke spørsmål de stiller i løpet av timen.

5.1.3 Hvilke spørsmål blir stilt

Vi kan se av resultatene i oppgaven at fem av seks lærere har 50% eller mer av typen spørsmål som ligger i fasen detaljer og kategorier, det vil si spørsmål av lav orden. Av disse fem er det noen som ligger veldig høyt, som Frøy som ligger på over 90%. Andreas er den eneste læreren som har under 50%, men han ligger på 48% - så ganske nærme. I snitt er 68% av spørsmålene lærerne stiller av lav orden. Forskning på hvilke typer spørsmål vi stiller, sier at andelen spørsmål av lavere orden varierer fra 50-87%. De fleste ligger mellom 60-87%. Så i den sammenheng ligger timene observert med 68% ganske godt i midten.

Andelen spørsmål av høyere orden ligger hos de seks lærerne på et gjennomsnitt på 32%, her ligger Catrine og Andreas høyest med henholdsvis 50% og 52%. Den læreren som har minst andel spørsmål av høy orden er Frøy, som ligger på 7%. Forskning på området har sprikende resultater. Galton (hentet fra Harlen, 1999, s. 55) sine undersøkelser viser kun 5 % av spørsmålene plasseres i denne kategorien, mens flertallet av de andre undersøkelsene viser mellom 16 og 20% (Blosser; Carr; Eshach et al.; Gallagher hentet fra Harlen). Den forskningen som registrerer flest spørsmål av høyere orden, er Tienken et al. (2009) som viser at erfarne lærere stiller hele 32%. Det er ikke all litteraturen som beskriver om de har regnet med klasseledelses-spørsmål eller ikke. På bakgrunn av at denne oppgaven ikke har tatt disse med i beregningen, kan en ikke direkte sammenligne, men hvis en regner med Blosser (1991) og Eshach et al. (2014) sine 20%, vil andelen spørsmål av høyere orden være 27%. Dette vil si at lærerne observert i denne oppgaven har hatt en høy andel spørsmål av høyere orden sammenlignet med andre.

5.1.4 Relevansen til lærers fagkunnskap.

Et punkt som ble trukket frem av to av lærerne i oppgaven er at de ikke har nok kompetanse i faget. Det kunne være enkelte emner i faget, eller at de generelt ikke hadde mye erfaring med faget eller lærerjobben, og at det med bakgrunn i dette ville være faglige temaer de vil ha litt større problemer med. Ved å sammenligne hvilken utdanning lærerne hadde, med temaet de underviste om i den observerte timen, kan en anslå hvilke lærere som har høy fagkunnskap i emnet og hvem som har lav fagkunnskap. Ut ifra timen som ble observert var Catrine, Daniel og Frøy de som hadde høy fagkunnskap. De som hadde noe lavere fagkunnskap var Andras, Elise og Britt. Carlsen (1991) forteller om at forskning har funnet koblinger mellom lærers fagkunnskap og spørsmålene læreren stiller. Så koblingen mellom fagkunnskap og erfaring og opplevde utfordringer i faget, som lærerne trekker frem, er ikke unik. Forskningen viser ifølge Carlsen (1991) at når fagkunnskapen går opp, går antall spørsmål ned. Det er andelen spørsmål av lavere orden som går ned. Når vi ser på totalt antall spørsmål som lærerne med høy fagkunnskap stiller, ser vi i tabell 9 at Catrine og Frøy er de som henholdsvis stiller sjeldnest og oftest spørsmål.

Hvis vi i derimot ser på hvor høyt nivå det er på spørsmålene de stiller, kan vi i figur 1 se at Frøy, som er en av de med høy fagkunnskap i faget er den som prosentvis har høyest andel lukkede spørsmål. En kan også se at Andreas, som har lav fagkunnskap, er den som prosentvis har høyest andel åpne spørsmål. Ut ifra disse resultatene vil en ikke kunne dra noen kobling mellom fagkompetanse og antall spørsmål stilt. - eller mellom nivået på spørsmålene og fagkunnskapen. For å undersøke dette nærmere hadde det vært spennende å se på enkeltlæreren om en kan detektere en forskjell avhengig av om enkeltlæreren underviser i fag hvor de har høy eller lav kompetanse. Det er også to av lærere som trekker frem at en av utfordringene de har med naturfag, er at det er et fag med stor diversitet innad i temaene og det gjør det vanskeligere å si noe generelt, da hver time blir veldig forskjellig.

5.1.5 Betenkningstid

Resultatene fra observasjon av betenkningstid hos de seks lærerne viser at de fleste lærerne gav relativt kort betenkningstid. En kan se i figur 2 at det kun er to av lærerne som gir lang betenkningstid på mer enn 40% av spørsmålene sine. Rowe (1974, 1986, 1996) sine resultater sier at det er typisk at læreren bare venter ett sekund eller kortere før de forventer at elevene skal svare. Dette stemmer godt, da fire av lærerne i oppgaven har over 50% av spørsmålene med kort ventetid. De fire har faktisk over 80% av spørsmålene med to sekunder eller mindre

betenkningstid. Det er to av lærerne som trekker frem at de ikke er så gode på betenkningstid, men at det er noe de husker på et par ganger i løpet av timen. Når en ser på viktigheten av lang betenkningstid og hvilke effekter forlenget betenkningstid kan få både for elever og lærere, vil en kunne argumentere for at det kanskje burde fokuseres mer på dette. Bruk av lenger betenkningstid øker elevens måloppnåelse (Brophy & Good, 1984, s. 118-119).

En av lærerne trekker frem at noen av spørsmålene, sånn som korte fakta-opplysninger, ikke trenger like lang betenkningstid. Dette er i samsvar med hva Blosser (1991); Brophy og Good (1984); Rowe (1996); Tobin og Capie (1983) sier om at betenkningstiden bør variere i forhold til vanskeligheten og kompleksiteten på oppgaven læreren gir. Hvis vi ser på hvor lang tid lærerne gav i forhold til vanskelighetsgraden på spørsmålene, se figur 3 og 4, kan en se at for spørsmålet av høyeste orden - bevis fasen - har alle gitt tre sekunder eller mer i betenkningstid. Selv om tre sekunder kanskje ikke er nok tid til en oppgave som krever mye tenkning, så vil den økte tiden gjøre at flere av svarene vil være støttet av bevis og logisk argumentasjon, i tillegg vil elevenes prestasjoner forberedes Rowe (1974, 1986, 1996).

I fasen Elaborasjon er mer en 40% av spørsmålene gitt med ett sekund eller mindre betenkningstid. Dette vil ikke gi elevene nok tid til å gjennomføre elaborasjonen. Å argumentere, se ulike synspunkter og å sette seg inn i andres meninger er prosesser som krever stor kognitiv aktivitet og krever derfor, ifølge Brophy og Good (1984), Blosser (1991), Tobin og Capie (1983) og Rowe (1996) lenger betenkningstid. Hvis en ser på den første fasen, ser vi at spørsmålene i detaljfasen er preget av kort betenkningstid, hvor over 60% har et sekund eller mindre betenkningstid. Generelt vises det at lærerne gir en overvekt av kort betenkningstid. For å få mest mulig ut av spørsmålene som stilles, både for eleven og læreren, burde betenkningstiden øke.

5.1.6 Tilbakemelding til elevene

I løpet av timene som ble observert var det flere forskjellige tilbakemeldinger som ble gitt. Det som gikk igjen hos alle lærerne var at de reagere positivt på elevenes innspill. Noen tilfeller som skilte seg ut var at to av lærerne var fokuserte på å få elevene til å formulere svarene sine så de var mest mulig presise. Dette kan en kjenne igjen i det Brophy og Good (1984, s. 121) og Cohen et al. (1996, s. 236-237) sier om at hvis eleven har delvis riktig svar, er det viktig at eleven følges opp. For eksempel ved å gi hint, omformulere svaret, eller få hjelp av andre elever. Det var tre lærere som også trakk frem dette under intervjuet.

Når elevene derimot svarte feil i timen, var det flere ulike tilnærminger. En av lærerne vurderte ingen innspill som feil, og fokuserte heller på det som eventuelt var riktig, eller fikk en annen elev til å omformulere eller utdype svaret. En annen, stilte spørsmål som det var vanskelig for elevene å svare feil på, slik som «Hva ser vi på bildet?». Da er alle svar innenfor, men det er mange svar som kan være mindre relevante for det timen egentlig handler om. Amos (2002, s. 12) trekker frem at det er viktig å ikke avskrekke elevene fra å delta. Dette vil skape en trygg situasjon for elevene, og en kan få høyere elevdeltakelse. Cohen et al. (1996, s. 242) trekker allikevel frem at det er viktig å gi elevene tilbakemelding på kvalitet, nøyaktighet, relevans og grad av riktighet i svaret. Å påpeke feil kan gjøres i ånd av konstruktiv kritikk. Hvis elevene ikke får noen pekepinn på om et av svarene er mer riktige, vil ifølge Brophy og Good (1984, s. 221) sannsynligheten være stor for at de gjentar samme feil neste gang.

Hva sier så lærerne at er viktig med sin tilbakemelding til elevene? Under intervjuet var det tre punkter som kom frem; anerkjennelse, be eleven om å utdype og at det er ok, men feil svar. Det var halvparten av lærerne som trakk frem disse alternativene. Det å gi elevene anerkjennelse var noe som gikk igjen, også under observasjonen, hvor alle lærerne gav elevene tilbakemelding om at svarene deres var riktige. Brophy og Good (1984, s. 120-121) trekker frem at det er viktig at det riktige svaret blir anerkjent, for selv om kanskje respondenten vet at svaret er riktig selv, er det ikke sikkert at alle tilhørerne vet dette. I observasjonen har jeg registrert at en del av lærerne også roser elevene sine. Denne måten å gi tilbakemelding på er i følge Brophy og Good (1984, s. 121) og Rowe (1996, s. 37) ikke like viktig, Det kan gjøre mottakeren flau, og gjøre terskelen til å svare høyere.

5.1.7 Mål og tanker bak spørsmål

Når lærerne snakker om hvilke mål og tanker de hadde bak spørsmål, var en av tingene som ble trukket frem av nesten alle lærerne at de hadde som mål å stille åpne spørsmål. Årsaken til dette fokuset var noe forskjellig. En av lærerne trakk frem at fokuset var på åpne spørsmål, fordi da var det ingen feil svar. Å stille åpne spørsmål for å stimulere til elevdeltakelse stemmer godt med Blosser (1991, s. 9-10) sine kategorier, hvor et av elementene er å stille brede spørsmål og et annet er at en roser og oppmuntrer til svar. Det blir også tatt opp av en av lærerne at det ikke alltid er riktig å stille åpne spørsmål. Det er avhengig av hva målet med spørsmålet er. Dette er noe som blir trukket frem av Blosser (1991, s. 2-5) og Amos (2002, s.

6), som sier at lukkede spørsmål er et viktig virkemiddel i undervisningen for å hente opp informasjon og forkunnskaper, men også for å undersøke hva elevene husker. Viktigheten av de lukkede spørsmålene blir også trukket frem i kategoriseringen til Marzano og Simms (2014).

Ut ifra lærerens utsagn kan en fort tenke seg at det har vært mye fokus på viktigheten av åpne spørsmål i undervisningen. I og med at det bare er en av lærerne som trekker frem at lukkede spørsmål kanskje er like viktig, er det lett å tenke at fokuset på rollen til lukkede spørsmål i naturfagundervisningen har blitt noe oversett, enten i utdanning eller i praksis. Allikevel ser vi at lærerne stiller mange lukkede spørsmål, se tabell 10, så det er kanskje riktig at fokuset skal ligge på åpne spørsmål, da de lukkede kommer lettere av seg selv. Det er kun små elementer som skal til for å endre spørsmålet fra et åpent til et lukket spørsmål.

Et annet mål lærerne trakk frem var at de stilte spørsmål for å undersøke elevenes erfaringsgrunnlag. De stiller spørsmål for å kartlegge elevenes erfaringsgrunnlag, men også for å lage nytt erfaringsgrunnlag. Dette trekker også Blosser (1991, s. 2-5) frem som et av elementene en kan bruke spørsmål til i klasserommet. Erfaringene til lærerne er at terskelen er lavere for å komme med innspill når spørsmålet går på noe du har erfart, eller du blir bedt om å komme med et eksempel. Forskningen til Blosser (1991, s. 3) Ofsted (hentet fra Amos, 2002) og Amos (2002, s. 6) viser at de fleste spørsmålene er lukket og kun ment for å bestemme elevens forkunnskaper/erfaringsgrunnlag. Å stille slike spørsmål får ifølge lærerne i gang elevene og senker terskelen de har for å svare. Men som Cohen et al. (1996, s. 232) trekker frem er det viktig at dette ikke er eneste form for spørsmål og at de kombineres med spørsmål av høyere orden.

Refleksjon og undring ble trukket frem som mål for spørsmålene av 67% av lærerne. De trakk frem at det var viktig å få elevene til å tenke, være litt miniforskere, og kanskje sitte igjen med noe kunnskap fordi de har tenkt på det. Her er vi over på spørsmål av høyere orden, som en viktig hensikt med å stille spørsmål. En har da en mer aktiv tilnærming til læring, som Cohen et al. (1996, s. 229) trekker frem som viktig. Blosser (1991) trekker frem at stimulering av tanker av høyere orden er viktige for å utvikle ferdigheter i problemløsning og beslutningsprosesser. Det siste punktet som lærerne i undersøkelsen trekker frem, er at de stiller spørsmål for å fremme diskusjon. Her kommer de inn på Vygotsky's sosiokulturelle

læringssyn (Woolfolk, 2004). Lærerne vil at elevene skal gjøre informasjonen til sin egen, ved å motivere til en intrapsykologisk prosess hos elevene. Elevene skal gjøre argumentene til sine egne og gjøre seg opp en mening. Lærerne har et ønske om at elevene skal tenke kritisk i en diskusjonssituasjon.

De fleste målene til lærerne i undersøkelsen viser seg å være spørsmål som krever spørsmål av høyere orden for å oppnå. Det er derfor verdt å igjen merke seg at andelen spørsmål av lavere orden lærerne stiller er mye høyere en andelen spørsmål av høyre orden. Hvis lærerne planlegger spørsmålene ut ifra hvilke mål de har, er det rart at en ser denne tendensen. Det er derfor en viktig faktor, som Eliasson et al. (2017, s. 449) trekker frem, at en burde begynne å registrere spørsmålene en stiller. Eller som Smart og Marshall (2013, s. 226) sier, at en burde hente inspirasjon fra andre lærere for å bli klar over effektive spørreteknikker for å oppnå det en ønsker. Jeg kan ikke trekke konklusjoner om lærerne har effektive spørsmålssekvenser, men jeg kan basert på utsagnet om at de har som mål å stille spørsmål av høyere orden, sammenligne dette med observasjonen og se at andelen åpne spørsmål kunne vært litt høyere for å oppfylle målene fullt.

Problemet med at lærerne stilte for mange lukkede spørsmål er et som blir trukket frem av lærerne selv. Halvparten av lærerne trekker frem at de opplever at de stiller mye lukkede spørsmål og at målet er at de ønsker å stille flere åpne spørsmål - som inviterer til elevaktivitet. En av årsakene lærerne selv trekker frem er tiden de har til rådighet. De har rett og slett ikke tid til å legge opp til diskusjoner og undring, fordi de har så mye pensum som må gjennomgås innen timen er over. De har heller ikke tid til å planlegge alle spørsmålene som blir stilt i løpet av en time. Brophy og Good (1984, s. 118-119) trekker frem at den tiden en bruker på å la elevene reflektere et spørsmål, får en igjen ved at en kan planlegge bedre og tenke lenger på neste spørsmål i sekvensen i timen.

5.1.8 Kritisk tenkning

Lærerne ble spurt om sin oppfatning av hva kritisk tenkning i naturfag var, og det var seks ulike elementer som ble trukket frem av lærerne. Et av elementene som trekkes frem av lærerne er at kritisk tenkning i naturfag er når elevene kan stille spørsmål. Dette kan en gjøre ved å for eksempel jobbe med hypoteser og teori. For å tenke kritisk må elevene kunne stille spørsmål ved en påstand - for så å undersøke om den er riktig eller ikke. Det blir også trukket frem av Siegel (1989, s. 24) og Byrne og Johnstone (1987) at det å vurdere påstander er noe

en kritisk tenkende person skal kunne. Det ligger også naturlig inne i den hypotetisk deduktive metoden, hvor en lager hypoteser eller påstander som en senere skal vurdere (Sjøberg, 2009, s. 209). Spørsmålsstilling er en viktig faktor for at elevene skal kunne vurdere og anvende ny informasjon.

En annet element som lærerne trekker frem når det er snakk om problematisering, ligner noe på kildekritikk som vi kommer tilbake til, men går ut på at elevene skal stille seg kritiske til en kjent problemstilling eller teori. Ikke nødvendigvis være kritiske til problemstillingen i seg selv. Men tenke kritisk på elementene, slik som: Hva skjer med fotosyntesen hvis solen ikke skinner. Dette for å kunne se sammenhenger mellom systemene i naturfaget og kunne se det større bildet, både innad i fagområdet, men også mellom disse. Dette overordnede blikket var også noe en av lærerne fokuserte på. Byrne og Johnstone (1987) trekker frem at det er en viktig del av den kritiske tenkningen å kunne se slike sammenhenger.

Fire av lærerne trekker frem kildekritikk som et viktig element i kritisk tenkning. Alle var nøye på at elevene måtte få et bevisst forhold til hvem som hadde produsert informasjonen og hva hensikten deres var. Kildekritikken faller litt inn under prosessen til Bailin (2002, s. 368), hvor elevene ofte lærer at de skal være kildekritiske og lærer seg virkemidler til å takle dette. Men hvis en tilpasser teksten til disse virkemidlene, er det ikke sikkert at det fungerer lenger. Et eksempel her er eksempelet jeg bruker i innledningen, hvor formidlerne virker å være seriøse leger, men hvis en gjør litt leting bak filmen, ser en at det ikke er noen seriøse aktører bak.

Det er verdt å merke seg at det er to av lærerne som bare trekker frem kildekritikk, når det er snakk om hva kritisk tenkning er i naturfag. Kritisk tenkning er langt mer enn kildekritikk, blant annet analyse, argumenter, teste hypoteser, undersøke logikk, designe eksperimenter med mer (Bailin, 2002, s. 361; Santos, 2017, s. 165; Vieira et al., 2011, s. 23). Dette tyder på at før kritisk tenkning skal bli en overordnet del av lærerplanen, trenger en å utvide forståelsen av hva som faller inn under kritisk tenkning.

Da lærerne under intervjuet ble spurt hvordan deres forhold til kritisk tenkning var, og hvordan de tidligere hadde jobbet med kritisk tenkning, var det en av lærerne som ikke hadde jobbet noe spesielt med kritisk tenkning før. De andre lærerne hadde jobbet en del med

kildekritikk, og det var to av lærerne som fortalte at de hadde kritisk tenkning som overordnet tema og at det allerede spilte en viktig rolle i deres undervisning. De hadde det som en overordnet tanke, ved at de ønsket at elevene skulle se sammenhengene og undre seg. Hvis en ser på hvordan en kan oppnå kritisk tenkning i klasserommet, trekker Gunn et al. (2008, s. 168) og Vieira et al. (2011, s. 51) frem at det er ulike læringsaktiviteter en må vektlegge for å oppnå kritisk tenkning. Siden lærerne ikke nevner noen andre metoder de har jobbet med for å oppnå kritisk tenkning, er det vanskelig å se om dette er bra nok uten å konkret gå inn og teste elevens ferdigheter i å tenke kritisk.

Problemene som blir trukket frem av lærerne er at de syntes det er vanskelig å implementere kritisk tenkning blant annet i fysikk. Dette sier de er fordi dette jo er kvalitetssikret informasjon som en må stole på. Det er informasjon som har endret seg veldig lite over lang tid. Denne tolkningen viser igjen at lærernes forståelse av hva kritisk tenkning er, er noe mangelfull. Ja, det er vanskelig å drive kildekritikk på Newtons lover, men å kunne forholde seg kritisk til et svar en får, eller når en for eksempel gjennomfører trust falls. Hva er det som faktisk har noe å si på kraften - er det objektets masse eller er det akselerasjon? Eller kunne forholde seg kritisk til et svar, slik at om en får som svar at et menneske løp i 50 meter per sekund på en regneoppgave, så vil en elev som klarer å tenke at dette svaret ikke kan være riktig, kunne gå tilbake å sjekke etter feil, mens en som ikke har like god kritisk vurderingsevne kanskje ikke vil legge merke til det.

5.1.9 Spørsmål og kritisk tenkning

Under intervjuet ble lærerne spurt om de hadde noe fokus på kritisk tenkning når de planla spørsmålene til undervisningen og om de hadde noen tanker om koblingen mellom disse. Det var tre ulike faktorer som lærerne trakk frem. Formuleringen av spørsmål var en av disse og lærerne svarte at måten du formulerer spørsmålene på, om de har fasit eller om du utfordrer elevene har sammenheng med elevenes kritiske tenkning. Dette kjenner en igjen fra spørsmål om kritisk tenkning. Chin og Osborn (hentet fra Hu et al., 2019, s. 564) trekker frem at det er de åpne spørsmålene og spørsmålene av høyere orden vi snakker om når det kommer til kritisk tenkning. Lærerens evne til å skape undring hos elevene vil ha en sentral rolle for når elevene anvender kritisk tenkning (Hu et al., 2019). Undring er også en faktor for spørsmål som går igjen hos lærerne. De ønsker at elevene selv skal tenke kritisk, undre seg, ønske å se sammenhenger og å lære mer. Dette viser at lærerne trekker en kobling mellom kritisk tenkning og spørsmål. Kritisk tenkning er likevel ikke innarbeidet hos lærerne, så når de skal

planlegge spørsmålene er det noe de ikke fokuserer på, selv om de trekker frem at de ønsker å stille flere åpne spørsmål.

5.2 Metodediskusjon

Under vil jeg ta for meg hvilke resultater som kan være preget av valg jeg gjorde i valg av metode og analysen av datamateriale.

5.2.1 Utvalg

I oppgaven ble det valgt et utvalg på seks personer. Dette ble valgt med grunnlag i en rekke faktorer beskrevet som *information power* (Malterud et al., 2015). En kunne også gått ut ifra metningspunktet til oppgaven, men dette er en vanskelig faktor å vurdere. En kan ha et intervju hvor alt som blir sagt har blitt nevnt før, men så gjennomfører man et intervju til hvor det kommer opp mange nye elementer. Et metningspunkt er vanskelig å vurdere og dette er grunnen til at jeg i oppgaven har valgt å fokusere på de fem faktorene som virker inn på oppgavens *information power*.

5.2.2 Observasjon

Valget av observasjon ble gjort med bakgrunn i at det er en metode som supplerer intervjuet godt. En får ikke bare med seg hva lærerne sier at de gjør, men faktisk hva de gjør i praksis. En unngår problemstillingen om informanten har evne til å gi ærlige svar (Kleven & Hjaldegaard, 2018, s. 48). Når det kommer til datainnsamlingen under observasjonen ble det benyttet et observasjonsskjema med fire fastsatte kolonner, se tabell 7. Dette skjemaet fungerte godt til å registrere spørsmål og betenkningstid i, med de selvlagde kodene for betenkningstid som anbefalt av Christoffersen og Johannessen (2012, s. 71). I ettertid kan en spørre seg om det fungerte godt nok på lærernes tilbakemelding til elevene. Lærernes tilbakemelding ble kodet i timen og dette ble skrevet som en narrativ fremstilling etter timen. Når en likevel har satt seg videre inn i teorien, ser en at mulighetene til å gi tilbakemelding er mer en ren positiv, negativ eller kommentar. Denne ulempen ble minsket ved at kommentar feltet ble brukt flittig under observasjonen, dette var en god erstatning for manglende symboler å kode med.

5.2.3 Intervju

Metoden som ble valgt under intervjuene med lærerne var semistrukturert intervju. Dette fordi den tillater fleksibilitet i samtalen. En ulempe med det semistrukturerte intervjuet er derimot

hvis en glemmer å stille spørsmål til informantene. I oppgaven var det tilfelle at når en snakket om betenkningstid etter spørsmålene, var det ikke alle lærerne som fikk kommentert noe på det, da det var andre deler som tok større plass. Det var et tilfelle dette spørsmålet ble oversett i situasjonen. Dette ville vært unngått hvis en hadde et strukturert intervju, hvor alle spørsmålene var skrevet ut og en stiller spørsmålene kronologisk. Derfor var det riktigst for oppgaven å ha semistrukturert intervju.

5.2.4 Analyse av Observasjon

Marzano og Simms (2014) sin modell om spørsmålssekvenser ble valgt for å analysere datamateriale samlet inn etter observasjonen. Denne metoden ble valgt fordi den hadde en oversiktlig måte å fremstille spørsmålene på og med tanke på at Marzano og Simms (2014, s. 24-28) selv trekker frem at kritisk tenkning er et viktig element i de to siste fasene, elaborasjon og bevis. Denne kategoriseringen har en fin oversikt, vedlegg 4, som viser hvordan en kan kategorisere spørsmålene og hva en bør tenke på når en skal klassifisere spørsmålene. Denne måten å kategorisere spørsmål på er ikke så utbredt og det var vanskelig å finne forskning på samme tema som brukte Marzano og Simms (2014). For å kunne sammenligne resultatene med forskning har det, med bakgrunn i klassifiseringen og teorien, blitt gjort et valg om å sammenligne fasene detaljer og kategorier med lukkede spørsmål og spørsmål av lav orden. Elaborasjon og bevis fasen blir sammenlignet med åpne spørsmål og spørsmål av høy orden. Dette har blitt gjort på bakgrunn av at egenskapene ved spørsmål som kategoriserer, er egenskaper som brukes for å kategorisere spørsmål i de mer brukte kategoriseringene.

6. Konklusjon

I denne oppgaven har jeg gjennom å observere og intervju seks ungdomsskolelærere forsøkt å svare på de to forskningsspørsmålene. Hensikten med dette var å få et innblikk i hvordan naturfagslærere fra ungdomsskolen tenker rundt spørsmål og kritisk tenkning i naturfagundervisningen.

- Hvilke spørsmål stiller naturfagslærere i undervisningen og hvilke tanker ligger bak?

Med bakgrunn i diskusjonen kan en si at naturfagslærerne stiller over gjennomsnittet mye åpne spørsmål, og at de stort sett har planlagt spørsmålene. Når de snakker om målet og hensikten bak sine egne spørsmål trekker de frem både lukkede og åpne spørsmålstyper og viser en god forståelse av spørsmålenes virkning i naturfagundervisningen. Typen spørsmålene de stiller i timen viser ingen sammenheng med deres fagkunnskaper, men vi kan allikevel ikke utelukke at det finnes en sammenheng, da utvalget og metoden for å bestemme lærers fagkunnskap i de ulike emnene er basert på erfaring om hva de ulike utdanningene inneholder.

Mengden spørsmål lærerne stiller er samsvarende med tidligere forskning på området. Selv om andelen spørsmål av høyere orden var noe høyere en registrert tidligere. Betenkningstiden de gir samsvarer i mindre grad med vanskeligheten på spørsmålene de stiller, da de i flere tilfeller kun gir et sekund betenkningstid på spørsmål av høyere orden. I hele undersøkelsen var det en overvekt av kort betenkningstid. Tilbakemeldingene lærerne gir på elevresponsene er stort sett av positiv karakter, med noen få unntak, hvor de bruker elevsvarene videre i undervisningen.

- Hva kjennetegner naturfaglærernes forståelse av kritisk tenkning og på hvilken måte bruker lærerne spørsmålene bevist for å oppnå kritisk tenkning?

Samlet sett har lærerne flere ulike synspunkt på hva kritisk tenkning er. Mange av disse er i samsvar med eksisterende teori på området. Men kanskje ikke dekkende nok. At det er to lærere som bare trekker frem kildekritikk når det er snakk om kritisk tenkning, tyder på at dette er et område hvor en trenger mer informasjon og veiledning når dette skal brukes som overordnet del i alle fag. Når det også er en lærer som kommenterer at han har gjennomført kritisk tenkning for i år, viser dette at en kanskje ikke har forstått hensikten med den overordnede delen.

Denne oppgaven har vist at det ikke er alle lærerne som har et bevisst forhold til kritisk tenkning. Det vil være relevant, da en ser at lærerne ikke kan nok om kritisk tenkning. På den måten kan en bruke bevisstheten rundt spørsmål for å fremme kritisk tenkning når den overordnede delen av læreplanen trer i kraft allerede høsten 2020. Forskingen på spørsmål gir fersk innsikt og innblikk i hvordan spørsmålsstillingen foregår i seks klasserom og hva lærerne tenker rundt dette. Det vil være spennende å følge opp og se hvordan lærers tanker og holdninger rundt kritisk tenkning etter at læreplanen har tredd i kraft. Eventuelt forske mer konkret på sammenhengen mellom åpne spørsmål og kritisk tenkning i naturfagundervisningen.

7. Litteraturliste

- Amos, S. (2002). Teachers' questions in the science classroom. I S. Amos & R. Boohan (Red.), *Aspects of teaching Secondary Science* (s. 5-14). London: Routledge.
- Armstrong, P. (2020). Bloom's Taxonomy. *Center for teaching*. Hentet fra <https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/blooms-taxonomy/>
- Bailin, S. (2002). Critical Thinking and Science. *Science & Education*, 22, 361-375.
- Bedre hukommelse. (2020). De 6 verste matvarene for hukommelsen. Hentet fra <https://bedrehukommelse.com/>
- Bloom, B. S. (Red.). (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, The Classification of Educational Goals*. New York: Longmans, Green and Co., INC.
- Blosser, P. E. (1991). Ask the Right Questions. *National Science Teacher Association*. Hentet fra <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.hioa.no/lib/hioa/reader.action?docID=355243>
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Brophy, J. & Good, T. L. (1984). *The teacher Behavior and Student Achievement*. Michigan The Institute for Research on Teaching, Michigan State University.
- Byrne, M. S. & Johnstone, A. H. (1987). Critical thinking and science education. *Studies in Higher Education*, 12(3), 325-339. <https://doi.org/10.1080/03075078712331378102>
- Carlsen, W. S. (1991). Questioning in Classrooms: A Sociolinguistic Perspective. *Review of Educational Research*, 61:2, 157-178. Hentet fra <https://doi.org/10.3102/00346543061002157>
- Carr, D. (2002). The art of asking questions in the teaching of science. I S. Amos & R. Boohan (Red.), *Aspects of teaching Secondary Science* (s. 15-20). London: Routledge.
- Chin, C. (2004). Questioning Students in ways that encourage thinking. *Teaching Science*, 50(4), 16-21.
- Chin, C. (2006). Classroom Interaction in Science: Teacher questioning and feedback to students' responses. *International Journal of Science Education*, 28(11), 1315-1346. <https://doi.org/10.1080/09500690600621100>
- Chin, C. (2007). Teacher questioning in science classrooms: Approches that stimulate productive thinking. *Journal of Research in Science teaching*, 44:6, 815-845. <https://doi.org/10.1002/tea.20171>

- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: abstrakt forlag.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (1996). *A guide to teaching practice* (4. utg.). London: Routledge.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2017). *Research Methods in Education* (8. utg.). London: Routledge. Hentet fra <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.hioa.no>
- Cojocariu, V.-M. & Butnaru, C.-E. (2014). Asking Questions - Critical Thinking Tools. *Social and Behavioral Sciences*, 128, 22-28. Hentet fra <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814022034>
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research : planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Boston: Pearson.
- Dahlum, S. (2018). Validitet. I *SNL*. Hentet fra <https://snl.no/validitet>
- Denscombe, M. (2010). *The Good Research Guide - for small-scale social research projects* (4. utg.). Berkshire: Open University Press.
- Eliasson, N., Karlsson, K. G. & Sørensen, H. (2017). The role of questions on the science classroom - how girls and boys respond to teachers' questions. *International Journal of Science Education*, 39(4), 433-452. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1289420>
- Eshach, H., Dor-Ziderman, Y. & Yefroimsky, Y. (2014). Question Asking in the Science classroom: Teacher Attitudes and Practices. *Journal of Science Education and Technology*, 23(1), 67-81.
- Fangen, K. (2010). *Deltakende observasjon* (2. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Fraenkel, J. R. (1966). Ask the Right Questions! *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies*, 40:7, 397-400. Hentet fra <https://doi.org/10.1080/00098655.1966.11476985>
- Gall, M. (1984). Synthesis of Research on Teachers' Questioning. *Educational Leadership*, 42, 40-47. Hentet fra https://www.ioe-rdnetwork.com/uploads/2/1/6/3/21631832/k_cotton_classroom_questioning.pdf
- Gunn, T. M., Grigg, L. M. & Pomahac, G. A. (2008). Critical thinking in science Education: Can Bioethics Issues and Questioning Strategies Increase Scientific Understandings? *The Journal of Educational Thought*, 42(3), 165-183.
- Hargie, O. D. W. (1978). The Importance of Teacher Questions in the Classroom. *Educational Research*, 20(2), 99-102. <https://doi.org/10.1080/0013188780200203>

- Harlen, W. (1999). *Effective Teaching of Science. A Review of Research.* . Edinburgh: Scottish Council for Research in Education.
- Hu, H.-W., Chiu, C.-H. & Chiou, G. F. (2019). Effects of question stem on pupils' online questioning, science learning, and critical thinking. *The Journal of Educational Research, 112*(4), 564-573. <https://doi.org/10.1080/00220671.2019.1608896>
- Høigård, A. (2000). *Barns språkutvikling, muntlig og skriftlig* (bd. 2 utgave). Oslo: Tano Aschehoug.
- Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?, innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (3. utg.). Oslo: Cappelen damm.
- Kawalkar, A. & Vijapukar, J. (2013). Scaffolding Science Talk: The role of teacher' questions in the inquiry classroom. *International Journal of Science Education, 25*(12), 2004-2027. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.604684>
- Kleven, T. A. & Hjaldegaard, F. R. (2018). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode, En hjelp til kritisk tolkning og vurdering* (bd. 3. utgave). Bergen: Fagbokforlaget.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk
- Malt, U. (2016). Elaborere. I *SNL*. Hentet fra <https://snl.no/elaborere>
- Malterud, K., Siersma, V. D. & Guassora, A. D. (2015). Sample Size in Qualitative Interview Studies: Guided by Information Power. *Qualitative Health Research.* <https://doi.org/10.1177/1049732315617444>
- Marzano, R. J. & Simms, J. A. (2014). *Questioning Sequences in the Classroom.* United States of America: Marzano Research.
- Mason, M. (2007). Critical Thinking and learning. *Educational Philosophy and Theort, 39*(4), 339-349. <https://doi.org/10.1111/j.1469-5812.2007.00343.x>
- Miri, B., David, B.-C. & Uri, Z. (2007). Purposely Teaching for the Promotion of Higher-order Thinking Skills: A Case of Critical Thinking. *Research in Science Education, 27*, 353-369. Hentet fra <https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-006-9029-2>
- National Advisory Committee on Creative and Cultural Education (NACCCE). (1999). *All Our Futures: Creativity, Culture and Education.* London: DFEE. Hentet fra <http://sirkenrobinson.com/pdf/allourfutures.pdf>
- Robertson, B. (2009). How do you ask effective questions in science class, and how do you analyze the responses? *Science and Children, 57-59.*

- Rowe, M. B. (1974). Pausing Phenomena: Influence of the Quality of Instruction. *Journal of Psycholinguistic Research*, 3, 203 - 224. Hentet fra <https://doi.org/10.1007/BF01069238>
- Rowe, M. B. (1986). Wait Time: Slowing Down May Be A Way of Speeding Up! *Journal of Teacher Education* 37(1), 43-50.
- Rowe, M. B. (1996). Science, silence and sanctions. *Science and Children*, 34(1), 35-37.
- Samson, G. K., Strykowski, B., Weinstein, T. & Walberg, H. J. (1987). The Effects of Thacher Questioning Levels on Student Achievement. *The Journal of Educational Research*, 80(5), 290-295. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00220671.1987.10885769>
- Santos, L. F. (2017). The Role of Critical Thinking in Science Education. *Journal of Education and Practice* 8(20), 159-173.
- Siegel, H. (1989). The rationality of science, critical thinking, and science education. *Synthese*, 40, 9-41.
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse* (bd. 3. utgave). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Smart, J. B. & Marshall, J. C. (2013). Interactions Between Classroom Discourse, Teacher Questioning, and Student Cognitive Engagement in Middle School Science. *Journal of Science Teacher Education*, 24(2), 249-267. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10972-012-9297-9>
- Thagaard, T. (2009). *Systematikk og innlevelse, en innføring i kvalitativ metode* (3. utg.). Bergen: Fagbokforlaget
- Tienken, C. H., Goldberg, S. & Dirocco, D. (2009). Questioning the Questions. *Kappa Delta Pi Record*, 46(1), 39-43. <https://doi.org/10.1080/00228958.2009.10516690>
- Tobin, K. (1987). The Role of Wait Time in Higher Cognitive Level Learning. *Review of Educational Research*, 57, 69-95. <https://doi.org/10.2307/1170357>
- Tobin, K. & Capie, W. (1983). The influence of wait-time on classroom learning. *European Journal of Science Education*, 5:1, 35 - 48. <https://doi.org/10.1080/0140528830050104>
- Treborg, I. M. (2014, 24.04). Denne McDonald's-burgen er 14 år gammel. Tv2. Hentet fra <https://www.tv2.no/a/4033223/>
- Utdanningsdirektoratet. (2017a). *Overordnet del - Om overordnet del*. Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/om-overordnet-del/>

- Utdanningsdirektoratet. (2017b). *Overordnet del - Opplæringens verdigrunnlag - Kritisk tenkning og etisk bevissthet*. Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/opplaringens-verdigrunnlag/1.3-kritisk-tenkning-og-etisk-bevissthet/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Læreplan i naturfag (NAT1-04)*. Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/nat01-04>
- Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C. & Martins, I. P. (2011). Critical thinking: Conceptual clarification and its importance in science education. *Science Education International*, 22(1), 43-54.
- Wilén, W. W., Ambrose A. Vlegg, J. & Kent State University. (1986). Effective Questions and Questioning: A Research Review. *Theory and Research in Social Education*, XIV(2), 153-161.
- Woolfolk, A. (2004). *Pedagogisk psykologi*. bergen: Fagbokforlaget.

8. Vedlegg

Vedlegg 1: Intervjuguide

Intervjuguide (Semistrukturert intervju)

Generelt om informanten.

1. Hvor lenge har du jobbet som lærer?
2. Hvor lenge har du jobbet som naturfagslærer?
3. Hva slags kompetanse har du i naturfag?
 - Har du noen utdannelse i naturfag?

Spørsmål:

1. Er det noen spesielle hensyn du har i bakhode når du planlegger undervisningen med klassen/klasserommet jeg har observert?
2. Hadde du planlagt noen av spørsmålene i timen på forhånd?
 - Kan du trekke frem et spørsmål du stilte som var planlagt på forhånd?
 - Hvilke tanker gjorde du deg da du planla dette spørsmålet?
 - Syntes du at spørsmålet fikk ønsket utfall?
 - Hva ønsket du at elevene skulle sitte igjen med etter timen?
 - På hvilken måte kan dine spørsmål bidra til å nå dette målet med timen?
 - Hvilke tankeprosesser ønsket du å oppnå hos elevene gjennom spørsmålene du stilte?
 - Hvilke refleksjoner ...?
 - Hva tror du elevene sitter igjen med etter timen?
 - Hvordan vurderer du dette?
3. Hvordan vil du beskrive spørsmålene du stilte i undervisningen?
 - Skiller denne timen seg fra andre naturfagstimer når det kommer til spørsmålsbruk?
 - Hvordan reagerer du på elevenes svar på spørsmålene du stiller?
 - Er dette noe du har et bevist forhold til?
 - Hvordan type spørsmål bruker du i undervisningen?
 - Hvilke tanker ligger bak formuleringene du gjør?
 - Hva er avgjørende når du bestemmer hvilke spørsmål du bruker i undervisningen?

-
4. I hvilken grad er du fornøyd med spørsmålene som ble stilt i timen?
 - Fikk elevene nok tid til å svare på spørsmålene?
 - Var det noen spørsmål som ikke var planlagt på forhånd?
 - Gjør du deg noen refleksjoner rundt kvaliteten på disse spørsmålene nå i ettertid?

 5. Hva legger du i begrepet kritisk tenkning i naturfaget.
 - Tenker du fagfornyelsens implementering av kritisk tenkning vil endre din naturfagundervisning?
 - Ser du for deg noen utfordringer når det kommer til implementeringen av kritisk tenkning i naturfag?
 - Er det noen utfordringer du tror du kommer til å støtte på?

 6. Hadde du noe fokus på kritisk tenkning når du planla spørsmålene i timen?
 - Oppmuntrer du elevene til å tenke kritisk i alle tematikkene innenfor naturfag?
 - Vil det være naturlig å implementere kritisk tenkning i alle temaene innenfor naturfag?

 7. Hvordan kan du ved hjelp av spørsmålene du stiller oppnå kritisk tenkning hos elevene

 8. Trekke frem konkrete eksempler og spørre om refleksjoner rundt spørsmålet.

 9. Hvis du skulle ha planlagt timen på nytt, men med spesielt fokus på kritisk tenking.
 - Er det noe du ville gjort annerledes?
 - Er det noen av spørsmålene du ville omformulert?

 10. Er det noe du tenker på knyttet til spørsmål eller kritisk tenkning i undervisning som jeg ikke har spurt om.

Avslutning

Dersom du kommer på noe som kan være relevant kan du sende meg en mail når som helst. Takk for intervjuet.

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet Spørsmål i naturfagundervisningen?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se på lærerens bevissthet rundt spørsmålene som stilles i naturfagundervisningen. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Forskningsprosjektet er et Masterstudium i skolerettet utdanningsvitenskap, med fordypning i naturfag ved OsloMet – storbyuniversitetet. Formålet er å se på lærerens bevissthet og refleksjoner rundt spørsmålene som blir stilt i naturfagundervisningen.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

OsloMet – storbyuniversitetet er ansvarlig for prosjektet.
Prosjektansvarlig er Charlotte Aksland (Universitetslektor).

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta i dette prosjektet fordi du er en naturfaglærer som underviser på ungdomstrinnet.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet innebærer det at du vil bli observert en-to undervisningstimer, når du underviser i naturfag. Her vil data samles inn ved hjelp av notater. Deretter vil det gjennomføres et intervju, på ca. 45 min. Under intervjuet vil du få spørsmål om hvilke spørsmål fra timen du hadde planlagt på forhånd, hva som gjorde at du valgte disse spørsmålene. Spørsmålene vil også gå inn på hvilke tanker du gjorde deg rundt spørsmål som du ikke hadde planlagt, men som oppstod i undervisningssituasjonen. Jeg tar lydopptak og notater fra intervjuet.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om deg vil da bli anonymisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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

- Student vil ha tilgang til dine opplysninger underveis i prosjektet.
- Dine opplysninger vil bli anonymisert ved pseudonym og lydopptakene vil bli slettet innen prosjektets slutt.

Datamaterialet vil oppbevares på mobil enhet og maskinvare tilhørende OsloMet – storbyuniversitetet.

Det vil presenteres, erfaring, utdanning og kjønn i publikasjonen, du vil ikke kunne gjenkjennes av andre i publikasjonen, men kan eventuelt klare å identifisere deg selv.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet skal etter planen avsluttes 01.07.2021. Etter endt vurdering av prosjektet vil datamaterialet slettes.

Dine rettigheter

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

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

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra OsloMet – storbyuniversitetet har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

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

- OsloMet – storbyuniversitetet ved Charlotte Aksland (tlf. 67237155, E-post: chaks@oslomet.no)
- Hanne Merli (tlf. 97021819, E-post: hannem90@gmail.com)
- Vårt personvernombud: Ingrid S. Jacobsen (tlf: 67235534, E-post: personvernombud@oslomet.no)
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS (tlf: 55582117, E-post: personverntjenester@nsd.no)

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig
Charlotte Aksland (Universitetslektor)

Student
Hanne Merli (Lektorstudent)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet Spørsmål i naturfagundervisningen, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju
- å bli observert i 1-2 undervisningstimer.

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. 01.07.2021.

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3: NSD Godkjenning

2.4.2020

Meldeskjema for behandling av personopplysninger

NSD NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

NSD sin vurdering

Prosjekttittel

Naturfaglæreres bevissthet rundt spørsmål i naturfag

Referansenummer

969723

Registrert

02.09.2019 av Hanne Merli - s197131@oslomet.no

Behandlingsansvarlig institusjon

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

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Charlotte Aksland, chaks@oslomet.no, tlf: 67237155

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Hanne Merli, hannem90@gmail.com, tlf: 97021819

Prosjektperiode

28.08.2019 - 01.07.2021

Status

03.09.2019 - Vurdert

Vurdering (1)

03.09.2019 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg 03.09.19. Behandlingen kan starte.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

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

https://nsd.no/personvernombud/meld_prosjekt/meld_endringer.html

Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 01.07.2021.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke behandles til nye, uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adkvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet.

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20).

NSD vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

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

Dersom du benytter en databehandler i prosjektet må behandlingen oppfylle kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29.

Før å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og/eller rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Lykke til med prosjektet!

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

Vedlegg 4: Figur brukt til å sortere spørsmål i faser

Marzano, R. J., & Simms, J. A. (2014). *Questioning Sequences in the Classroom*. United States of America: Marzano Research. Side 30

Figur 2.2 Options within the phases of a questioning sequence.

