

Kjerstin Skarpnes

Utforskende arbeidsmåter – en undervisning for alle?

Naturfagslæreres arbeid med å differensiere undervisningen gjennom bruk av utforskende arbeidsmåter

Masteroppgave i naturfagdidaktikk

EDU 3910

Trondheim, mai 2015



Fakultet for samfunnsvitenskap
og teknologiledelse
Program for lærerutdanning

Forord

Med denne masteroppgaven setter jeg sluttstreken for min seks år lange utdannelse. Lærerutdanningen var ikke helt nok, og nå sitter jeg plutselig her med en masteroppgave i hånda. De to siste årene på NTNU har vært svært lærerike. De har gitt meg en faglig og didaktisk tyngde som gjør at jeg kjenner meg klar til å ta fatt på yrkeslivet.

Det er flere som fortjener en takk for at denne oppgaven ble ferdigstilt. Først og fremst vil jeg takke lærerne som stilte velvillig opp til intervju og delte sine erfaringer med meg. Videre vil jeg takke veileder Kåre Haugan for positiv innstilling, korrekturlesning og engasjementet vist for oppgavens tema. Til Sigrid Gutvik Korssjøen vil jeg si takk for et godt samarbeid under datainnsamlingen og gode diskusjoner videre i arbeids- og skriveprosessen. Det var godt å ha henne ved min side på lesesalen som en støttespiller i arbeidet.

Til medstudentene mine vil jeg si takk for to flotte år. Samlingsukene har vært fylt med mye sosialt og artig. Takk for alle gode samtaler, over telefon eller gjennom lange lunsjpauser, både de av faglig og ikke fullt så faglig art.

Til familie og venner vil jeg si takk for all støtte og oppmuntring. Jeg vil rette en spesiell takk til pappa for de oppmuntrende peptalkene som holdt meg motivert i innspurten av arbeidet. Til slutt vil jeg få takke Kai for at han har vært der for meg og hatt tro på meg hele veien. Takk for all omsorg og alle positive innspill når jeg trengte det som mest.

Trondheim, 20. mai 2015

Kjerstin Skarpnes

Sammendrag

Denne masteroppgaven tar for seg bruk av utforskende arbeidsmåter. Barn og unges første møte med naturvitenskapen skjer som oftest gjennom naturfaget i skolen. Det er på mange måter undervisningen her som legger grunnlaget for de unges holdning til fagområdet også senere i livet, blant annet ved valg av studier. Utforskende arbeidsmåter er ansett som en av de mest effektive måtene å arbeide på i undervisningen for å vekke de unges interesse, samtidig som det fremmer et faglig utbytte.

Denne studien søker å finne svar på om utforskende arbeidsmåter er en egnet måte å arbeide på i undervisningen for å treffe alle elevene på ungdomstrinnet. Gjennom en fenomenologisk studie med sju lærerintervjuer var målet å se hvilke erfaringer disse lærerne har angående bruk av utforskende arbeidsmåter med tanke på inkludering av og tilrettelegging for elevene.

Lærerne ga generelt inntrykk av at de hadde lite erfaring med å bruke utforskende arbeidsmåter som verktøy for differensiering. Utforskende arbeidsmåter ble i hovedsak benyttet for å variere undervisningen, vekke elevenes interesse og motivere. Når lærerne benyttet utforskende arbeidsmåter, ble elevene ofte satt i grupper valgt av lærer. Flere av lærerne ga inntrykk av at det å sette sammen gode grupper har stor betydning for at alle elevene skal ha læringsutbytte. De fleste lærerne uttrykte at alle elevene har utbytte av å arbeide utforskende. Noen lærere så muligheter ved at elevene er de som driver prosessen, noe som gjør at læreren kan være mer tilgjengelig til å støtte og tilrettelegge der det er behov.

Resultatene gir grunnlag for å konkludere med at utforskende arbeidsmåter er komplekse arbeidsmåter med mange muligheter. For at man i norsk skole i større grad skal kunne implementere slike arbeidsmåter, vil lærere ha behov for opplæring. Dermed kan det se ut til at det er nødvendig med en mer systematisk etter- og videreutdanning av lærere, i tillegg til økt kollegiesamarbeid og kunnskap fra ledelsens side. Av erfaringene som lærerne kunne vise til kan gode muligheter for inkludering gjøre utforskende arbeidsmåter godt egnet i naturfagklasserommet. Dette forutsetter at lærere kan lage gode, selvdrevne grupper. Lærerrollen ved slike arbeidsmåter viser seg å kunne gi spesielle muligheter for tilrettelegging. Det er viktig at lærerne er bevisst sin rolle og hvilke muligheter den gir med tanke på tilrettelegging for at elevene skal få et godt utbytte.

Abstract

This master thesis examines use of inquiry based science education. For children and young adults the first meeting with Natural science is often through the subject in school. In many ways the teaching here lays the foundation for the young's attitude towards the subject later in life, for instance when choosing their area of study. Inquiry based science education is found to be one of the most efficient ways of teaching. It is especially known for increasing interest and attainment levels, while stimulating conceptual knowledge.

This study seeks the answer to whether inquiry based science education's potential is suitable for all kinds of pupils from the weakest to the most able in lower secondary school. The study is phenomenological and consists of seven interviews with natural science teachers. The main objective was to see what kind of experiences these teachers had using inquiry based science education as a method of inclusive and adapted education amongst the pupils.

The teachers gave a general impression of having little experience with using inquiry based science education as a tool for differentiation. It was mainly used for variational purposes, to motivate and increase interest among the pupils. When teachers used inquiry based methods the pupils were often put into groups decided by the teacher. Many of the teachers stressed the importance of group dynamics to insure the learning outcome of all pupils. Most teachers expressed that all pupils benefit from working within inquiry based science education. When the process itself is driven by the pupils, some teachers saw an opportunity to be more available to support and adapt to the pupil's needs.

The results gives a foundation to conclude that inquiry based science education are complex methods which can be carried out in many ways. In order for Norwegian schools to be able to implement these working methods to a great extent, the teachers will need training. It can therefore seem as though it is necessary with a systematic supplementary training of teachers, in addition to a closer cooperation with colleagues and an increased knowledge for the administration. The teachers experiences showed that inquiry based science education's inherent quality of including pupils, makes it well suited in the subject of natural science. This presumes that teachers are able to put together groups that function well. The teacher's role when using these working methods has a potential to give good opportunities for adapted

education. It is important that the teachers are aware of their own role and what it can offer. Enabling the pupils to maximize their learning outcome.

Innholdsfortegnelse

1 INNLEDNING	1
1.1 STUDIENS FORMÅL	1
1.2 BAKGRUNN FOR VALG AV TEMA	2
1.3 PROBLEMFOMULERING OG FORSKERSPØRSMÅL.....	2
1.4 METODISKE VALG OG AVGRENSNINGER.....	3
1.5 BEGREPSAVKLARING.....	3
1.5.1 <i>Utforskende arbeidsmåter</i>	3
1.5.2 <i>Differensiering</i>	4
2 TEORI	5
2.1 UTFORSKENDE ARBEIDSMÅTER	5
2.1.1 <i>Hva er utforskende arbeidsmåter?</i>	5
2.1.2 <i>Den norske skolen og utforskende arbeid</i>	8
2.1.3 <i>Faktorer som virker inn på utforskende arbeidsmåter i skolen</i>	9
2.1.4 <i>Rammefaktorer og støttestrukturer</i>	10
2.1.5 <i>Lærerens rolle</i>	12
2.1.6 <i>Lærernes kompetanse ved bruk av utforskende arbeidsmåter</i>	15
2.1.7 <i>Elevenes læringsutbytte ved bruk av utforskende arbeidsmåter</i>	16
2.2 NATURFAGETS EGENART OG ROLLE I SAMFUNNET	17
2.3 SOSIOKULTURELL LÆRINGSTEORI	18
2.4 EN SKOLE FOR ALLE	19
2.4.1 <i>Enhetsskolen og likhetsprinsippet</i>	19
2.4.2 <i>Tilpasset opplæring og inkludering</i>	19
2.5 UTFORSKENDE ARBEIDSMÅTER OG PEDAGOGISK DIFFERENSIERING	22
2.5.1 <i>Differensiering og variasjon</i>	22
2.5.2 <i>Utforskende arbeidsmåter og inkludering</i>	24
3 METODE	25
3.1 FORSKNINGSDESIGN	25
3.2 DET KVALITATIVE FORSKNINGSINTERVJU	25
3.3 INTERVJUGUIDE.....	26
3.4 UTVALG AV DELTAKERE.....	27
3.5 SAMARBEID OM DATAINNSAMLING	29
3.6 DATAINNSAMLING	29
3.7 DATABASEHANDLING OG ANALYSE	30

3.7.1	Analyse.....	30
3.8	STUDIENS KVALITET.....	31
3.8.1	Reliabilitet.....	31
3.8.2	Validitet.....	32
3.8.3	Generaliserbarhet.....	33
3.8.4	Etiske betraktninger.....	34
4	RESULTATER	37
4.1	FORSTÅELSE AV BEGREPET "UTFORSKENDE ARBEIDSMÅTER".....	37
4.1.1	Forståelse av forskerspiren	38
4.2	HVORDAN TAR LÆRERNE I BRUK UTFORSKENDE ARBEIDSMÅTER?	38
4.2.1	Hvorfor utforskende arbeidsmåter?.....	39
4.2.2	Gjennomføring	39
4.2.3	Eksempler på utforskende opplegg.....	39
4.2.4	Lærerrollen.....	41
4.2.5	Elevene.....	41
4.2.6	Utfordringer og muligheter.....	42
4.2.7	Utforskende arbeidsmåter i kombinasjon med kompetansemålene.....	43
4.2.8	Lærernes kontroll på elevenes læring.....	44
4.2.9	Grad av bruk	45
4.3	TILRETTELEGGING AV UNDERVISNINGEN FOR ELEVENE	45
4.3.1	Undervisningsplanlegging	46
4.3.2	Den gode naturfaglæreren	46
4.3.3	Elevsammensetningen	46
4.3.4	Gruppeinndeling.....	47
4.3.5	Arbeidsmåter som lærerne vanligvis benytter seg av.....	48
4.4	LÆRINGSSYN	51
4.5	UTFORSKENDE ARBEIDSMÅTER OG PEDAGOGISK DIFFERENSIERING	52
4.5.1	Hvem får utbytte av utforskende arbeidsmåter?.....	53
4.5.2	Tilrettelegging	54
4.5.3	Veiledning	55
4.5.4	Inkludering	56
5	DISKUSJON.....	59
5.1	FORSTÅELSE AV BEGREPET "UTFORSKENDE ARBEIDSMÅTER"	59
5.1.1	Lærernes forståelse av utforskende arbeidsmåter.....	59
5.2	ERFARING MED UTFORSKENDE ARBEIDSMÅTER	60

5.2.1 Lærernes erfaring sett opp i mot 5E-modellen.....	61
5.2.2 Hensikten med arbeidet.....	62
5.2.3 Elevmedvirkning	63
5.2.4 Lærernes forståelse av forskerspiren.....	64
5.3 LÆREREN SOM FAKTOR	66
5.3.1 Lærerens kompetanse tilknyttet utforskende arbeid.....	66
5.3.2 Lærernes syn på å holde seg didaktisk oppdatert.....	67
5.4 UTFORSKENDE ARBEIDSMÅTER SOM MÅTE Å ARBEIDE PÅ	68
5.4.1 Inkludering	69
5.4.2 Differensiering.....	72
5.4.3 Praktisk arbeid og innføring i teori.....	76
5.4.4 Utfordringer knyttet til frihetsgrader.....	77
5.4.5 Skolens som organisasjon som faktor for bruk av utforskende arbeidsmåter	78
5.4.6 Læring – kun faglig utbytte?.....	78
5.5 SYN PÅ LÆRING	79
5.5.1 Lære gjennom å gjøre.....	79
5.5.2 Autentisk/ meningsfull læring og utforskende arbeidsmåter.....	80
5.5.3 Elevene er de aktive	81
5.5.4 Lære i samspill med andre.....	81
5.5.5 Føringer lagt for undervisningen	82
5.5.6 Arbeidsmåter som vanligvis inngår i lærernes undervisning.....	82
5.5.7 Lærernes tilrettelegging og utforskende arbeidsmåter.....	84
5.6 INNVIRKNINGER PÅ FORSKNINGSPROSESSENS KVALITET.....	84
5.6.1 Lærernes arbeid med å tilrettelegge for elevenes opplæring.....	84
5.6.2 Datainnsamling med bruk av semistrukturert intervjuguide og åpne spørsmål.....	85
6 KONKLUSJON	87
LITTERATURLISTE.....	91
VEDLEGG.....	96

Figuroversikt

- Figur 1:** Utforskende arbeidsmåter fremstilt syklisk s. 6
Figur 2: Modell over fire kunnskapsområder som styrer lærerens valg og handlinger s. 13

Tabelloversikt

- Tabell 1:** Oversikt over lærernes bakgrunnsinformasjon s. 28
Tabell 2: Lærernes eksempler på utforskende opplegg s. 40

1 Innledning

1.1 Studiens formål

Barn og unge i dagens samfunn står overfor utfordringer som betyr at identitetsarbeidet blir vanskeligere og mer omfattende enn tidligere. Disse utfordringene innebærer også at utdanning ikke representerer det eneste stedet for et slikt identitetsarbeid, som gjør at utdanning får konkurranse i de unges hverdag (Ulriksen, 2003). Det å forme sin identitet og dermed den man ønsker å være, blir sett på som kjernen i det moderne ungdomsprosjektet. Identitet er ikke lenger noe man er født inn i, men noe man selv må skape gjennom valgene som tas i livet. Dette gjør at ungdom ofte er opptatt av å realisere seg selv (Sjøberg, 2009).

Det er gjennom skolen at elevene får sitt første møte med naturvitenskapen. Det er også i hovedsak skolen som må vise de unge at de gjennom naturvitenskap og teknologi kan realisere målene som de har. God undervisning må ta utgangspunkt i elevenes erfaringer og interesser. Motivasjon og interesse er nødvendige betingelser for læring (Sjøberg, 2009). Andre forutsetninger for god læring er at elevene deltar aktivt i læringsprosessen, at de deltar i kommunikasjon og samarbeid og er orientert mot mål og progresjon i læringen (NOU 2014:7).

Et ekspertpanel oppnevnt av EU så i 2007 på hvilke tilnærminger til undervisningen som kunne gi elevene interesse for naturfag og effektiv læring. Dette ble gjort med bakgrunn i et ønske om å øke den labre rekrutteringen til høyere naturvitenskapelige utdannelse. Konklusjonen var at utforskende arbeidsmåter gir gode vilkår for læring, samtidig som elevens interesse vekkes. Med begrepet utforskende arbeidsmåter menes her arbeidsmåter i undervisningen som tar utgangspunkt i spørsmål, der elevene arbeider aktivt med å samle inn og bearbeide materialet mot et svar (Rocard (Chair) et al., 2007).

Denne studiens formål er å se på erfaringer som lærere har med bruk av utforskende arbeidsmåter i en skole for alle. Opplæringslovens krav om tilpasset opplæring (Kunnskapsdepartementet, 2014), gjør at lærere må ta i bruk arbeidsmåter i undervisningen som kan treffe alle elevene. Samtidig vil inkluderingsprinsippet vektlegge at en slik tilpasning

må finne sted på en måte som gjør at elevene har en følelse av å være en del av fellesskapet. Målet med studien har vært å oppsøke lærere som har erfaring med å benytte utforskende arbeidsmåter. Med bakgrunn i denne erfaringen var ønsket å se hva erfaringene deres tilsier med tanke på å ta i bruk slike arbeidsmåter for å nå flest mulig elever gjennom undervisningen. For å komme nærmere inn på lærernes erfaringer, vil fokuset ligge på hvilken forståelse lærerne har av utforskende arbeidsmåter, hvordan de benytter det i sin undervisning, hva de ser på som hensikten med å ta arbeidsmåtene i bruk og hvordan de ser på elevsammensetning og tilrettelegging under utforskende arbeidsmåter. Det vil i tillegg bli sett noe på hvordan lærerne vanligvis arbeider for å tilrettelegge undervisningen for enkeltelever.

1.2 Bakgrunn for valg av tema

Utforskende arbeidsmåter er arbeidsmåter som er mye opp og fram i tiden. Den anbefalte bruken av arbeidsmåtene for å oppnå økt interesse og faglig utbytte (Rocard (Chair) et al., 2007) gjør det aktuelt å ta utforskende arbeidsmåter i bruk i undervisningen i den norske skolen (Jorde, Moberg, Prenzel, Rönnebeck, & Stadler, 2010). I denne sammenhengen er det interessant å se nærmere på hvordan slike arbeidsmåter passer inn i og egner seg i norsk undervisning. En måte å få et innblikk i dette på kan være gjennom lærere som arbeider i den norske skolen. I norsk skole står prinsippene om tilpasset opplæring og inkludering sterkt (Utdanningsdirektoratet, 2014b). Et sentralt element for å kunne ta en type arbeidsmåter i regelmessig bruk er dermed at de innehar flere muligheter for å differensiere undervisningen, og slik nå flest mulig elever.

1.3 Problemformulering og forskerspørsmål

Problemformuleringen som ligger til grunn for denne studien er:

Hvordan erfarer utvalgte lærere på ungdomstrinnet bruk av utforskende arbeidsmåter som et verktøy for differensiert undervisning av elevene i naturfag?

Denne er konkretisert i følgende forskningsspørsmål:

- Hvordan tar lærerne i bruk utforskende arbeidsmåter?
- Hva mener lærerne skal til for å tilrettelegge undervisningen for deres enkelte elever?

- Hvordan ser lærerne på det å kombinere utforskende arbeidsmåter med tilrettelegging for elevene deres?

Studien søker gjennom dette å finne fram til hvilket syn lærerne har på utforskende arbeidsmåter og hvordan de vanligvis benytter det i egen undervisning. Med dette som utgangspunkt vil det kunne være mulig å si noe om hvilket grunnlag lærerne har for å vurdere på hvilken måte utforskende arbeidsmåter egner seg til å differensiere undervisningen blant elevene. Gjennom årene som lærerne har arbeidet i skolen, har de med stor sannsynlighet opparbeidet seg flere måter å tilrettelegge undervisningen for enkelt elever og inkludere elevene. Ved å få et nærmere innblikk i også denne erfaringen mer generelt, ville det kunne være mulighet til å se etter om lærernes arbeid med inkludering og tilrettelegging, var mulig å kombinere med bruk av utforskende arbeidsmåter.

1.4 Metodiske valg og avgrensninger

Denne studien har informasjon fra sju lærerintervjuer. Dette er ikke et tilstrekkelig stort eller et representativt utvalg for å kunne generalisere dataene på noen måte. Det er derfor viktig å presisere at dette heller ikke er intensjonen med studien. Målet med studien er heller å gi et innblikk i hvordan utforskende arbeidsmåter *kan* benyttes i undervisningen som et verktøy for differensiering.

1.5 Begrepsavklaring

1.5.1 Utforskende arbeidsmåter

Begrepet utforskende arbeidsmåter har allerede blitt kort forklart, og vil også bli nærmere beskrevet gjennom oppgava. Studiens definisjon av begrepet er at utforskende arbeidsmåter er arbeidsmåter som har et spørsmål knyttet til en sak eller et tema som utgangspunkt, der elevene arbeider aktivt med å samle inn data og informasjon og bruke den til å utvikle, etterprøve og velge mellom mulige svar. Gjennom oppgava vil ulike begreper relatert til utforskende arbeidsmåter kunne bli brukt, som utforskende undervisning, utforskende arbeid og å arbeide utforskende. Det presiseres her at med alle disse begrepene menes det samme. De ulike variantene er kun tatt i bruk som en variasjon i språket.

1.5.2 Differensiering

Differensiering omhandler en individuell tilpasning i læringsfellesskapet. Det innebærer en forskjellsbehandling av elevene, men i positiv forstand (Imsen, 2014). Gjennom å differensiere ligger det at undervisningen skal gis både innholdsmessig og metodisk tilpasning mot elevenes ulikheter i evner og anlegg (Holmberg & Lyster, 1998). Hensikten med å differensiere opplæringen er å samtidig ivareta den enkelte elevs behov og mangfoldet i klassen. På denne måten vil alle elevene få best mulige betingelser for sin opplæring. I dag blir dette ansett som nødvendig i pedagogisk sammenheng. Differensiering kan gjennomføres både innenfor og utenfor rammen som settes av helklassen. Differensiering utenfor betegnes som organisatorisk differensiering, mens undervisning innenfor betegnes som pedagogisk differensiering. Det som er mest i tråd med måten skolen er organisert på i Norge og som også vektlegges i denne studien, er pedagogisk differensiering. Undervisningen kan differensieres på ulike måter, blant annet innholdsmessig, knyttet til arbeidsmåter og til læremidler. Når det kommer til arbeidsmåter i undervisningen, er variasjon mellom disse en sentral del av det å differensiere (Buli-Holmberg & Ekeberg, 2009). I denne studien vil differensiering av elevene i hovedsak rette seg mot inkludering og tilrettelegging som sentrale elementer i en individuell tilpasning.

2 Teori

Flere studier har avdekket at den naturfaglige interessen blant unge mennesker er dalende. Samfunnet, slik det er i dag, er avhengig av dyktige mennesker som ønsker å arbeide med å opprettholde og videreutvikle den naturvitenskapelige kompetansen som samfunnet bygger på. Samtidig er det behov for en naturvitenskapelig kyndighet blant befolkningen i de kommende årene. Gode, reflekterte valg og innsikt i utfordringer samfunnet står ovenfor, krever forståelse for naturvitenskapen i sin helhet (Rocard (Chair) et al., 2007).

Med bakgrunn i dette satte EU i 2006 ned en kommisjon som fikk i oppgave å komme med råd om hvordan interessen for naturvitenskap kunne økes. Opprinnelsen til problemet ble i stor grad satt til måten naturfag blir undervist på i skolesammenheng. Dette gjorde at fokus var på å øke elevenes interesse og læring i naturfag i skolen. I denne sammenhengen kom det fram at pedagogisk praksis basert på utforskende arbeidsmåter var å anbefale (ibid.).

2.1 Utforskende arbeidsmåter

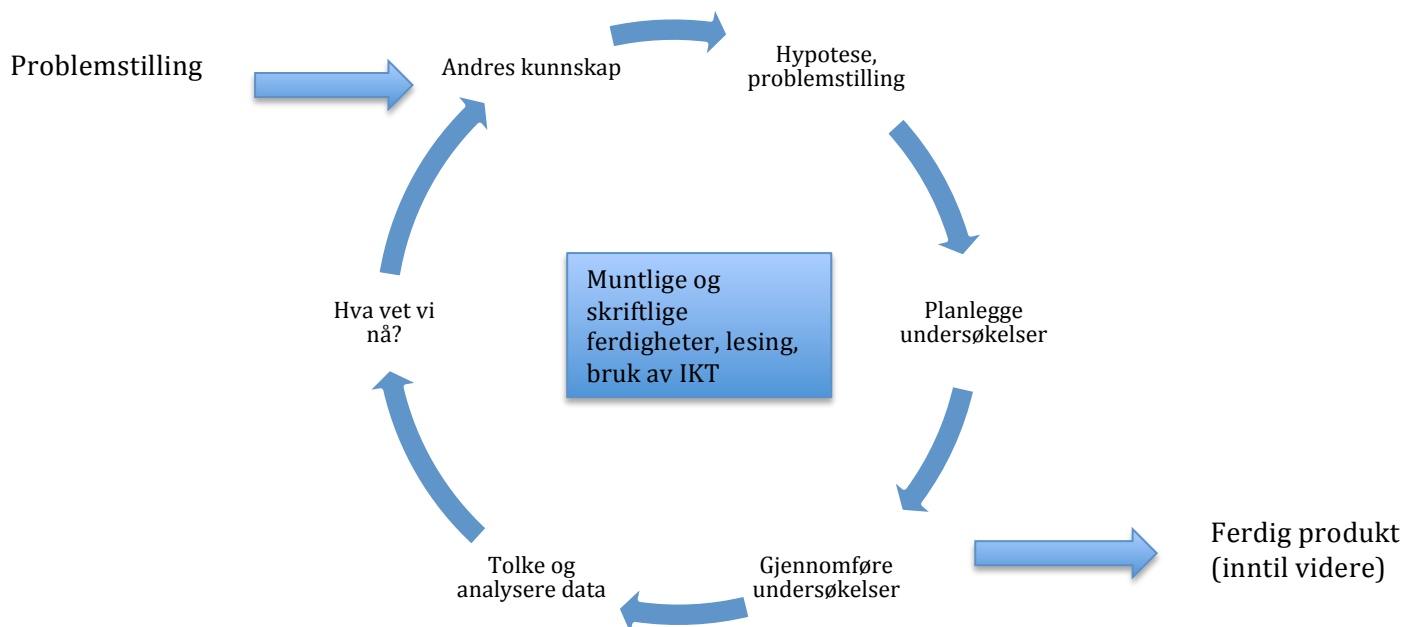
Hovedfokuset i denne oppgaven ligger på læring gjennom utforskende arbeidsmåter og om bruk av slike arbeidsmåter kan være med på å treffe flere elever gjennom undervisningen.

2.1.1 Hva er utforskende arbeidsmåter?

Utforskende arbeidsmåter er den norske oversettelsen av begrepet *inquiry-based* pedagogisk tilnærming til læring. Det er Knain og Kolstø (2011b) som bruker denne norske betegnelsen på begrepet. De understreker at ”utforskende arbeidsmåter” har flere definisjoner, og kan sees på mer som en fagdidaktisk tradisjon. Den definisjonen som de går ut i fra er: ”arbeidsmåter som påkaller og øver kompetanser i å stille et spørsmål og utvikle svar som underbygges ved hjelp av ulike bevismidler, og hvor bevismidler kan være både egne og andres data så vel som autoritative tekster” (Knain & Kolstø, 2011b, s. 15). Å ta i bruk denne typen arbeidsmåter innebærer altså at elevene både ut i fra førstehåndserfaring og andres data og teori, kan nærme seg et svar på det innledende spørsmålet. Ut i fra definisjonen vil det være mulig å trekke fram tre sentrale kjennetegn på utforskende arbeidsmåter opp i mot andre former for undervisning (Knain & Kolstø, 2011b).

Det første kjennetegnet går på at arbeidet innledes med et spørsmål. Det andre handler om datainnsamling og peker mot at data og informasjon brukes aktivt til å undersøke, teste og velge mellom mulige svar på spørsmålet. Et tredje kjennetegn tar for seg kunnskapsbygging. Elevene skal arbeide med å hente inn, vurdere og videreutvikle kunnskap i en utforskende prosess. De skal ha et bevisst forhold til svarene som de prøver seg på. Det understrekes at disse tre kjennetegnene ikke inngår i en rettlinjet prosedyre, men i en syklisk samling av prosesser. Resultater fra en undersøkelse vil analyseres og tolkes med utgangspunkt i problemstillingen. Men analysen kan da vise at problemstillingen må endres i tråd med resultatene. Slik må nye datainnsamlinger foregå med tanke på den nye problemstillingen osv.

Dette er forsøkt vist gjennom figur 1. Det som driver kunnskapsutviklingen framover er at elevene leser, skriver, samtaler og bruker IKT med utgangspunkt i problemstillingen. På denne måten blir den sosiale og språklige dimensjonen ved elevenes arbeid like viktig som den eksperimentelle. Her vil arbeid med grunnleggende ferdigheter være sentralt i elevenes utforskende arbeid. I figur 1 vil det også kunne forekomme bevegelser diametralt i sirkelen (Knain & Kolstø, 2011b).



Figur 1 Utforskende arbeidsmåter fremstilt syklisk. Noen viktige aspekter tilknyttet arbeidet er inkludert. Figuren er modifisert fra Knain og Kolstø (2011).

Utforskende arbeid i naturfagundervisningen er ikke en ny tanke som har blitt til i vår tid. Det har vært aktuelt innenfor skolepedagogikken langt tilbake i historien å lære gjennom å gjøre. John Dewey la vekt på at mennesker lærer gjennom erfaring, men at dette må skje bevisst. Elevene må være mentalt tilstede i lærings situasjonen og arbeidet må ta utgangspunkt i et spørsmål eller et problem som er meningsfylt for elevene, for at de skal kunne lære. Dette spørsmålet eller problemet måtte elevene så få mulighet til å undersøke praktisk ved å aktivt søke etter måter å komme fram til et svar på (Dewey, 2008). Med dette som utgangspunkt la Dewey fram en erfaringsmodell som undervisningen skulle ta i bruk. Den starter med at elevene blir satt i en interessant aktivitetssituasjon. Så oppstår det et problem der elevenes tenkning blir stimulert. Videre skal elevene bearbeide denne tankeprosessen og hente inn informasjon for å bearbeide problemet. Ut i fra dette skal elevene komme med egne forslag til løsninger, som så kan testes i praksis (Dale, 1996). Elevenes refleksjon rundt eget arbeid ligger her som et sentralt læringsmoment gjennom hele prosessen. Erfaringsmodellen som Dewey satte opp for undervisningen kan på mange måter sies å ha sammenheng med bruk av utforskende arbeidsmåter slik det gjennomføres i dag.

5E-modellen

5E-modellen er en modell som er utviklet for å støtte lærere i arbeidet med utforskende undervisning gjennom å strukturere læringsteorien som ligger bak. Slik kan modellen gjøre utforskende undervisning eksplisitt og målrettet for lærere. Modellen kommer fra Biological Sciences Curriculum Study (BSCS) som er et amerikansk miljø der undervisningsopplegg blir utviklet ut i fra forskning. De 5 E-ene i modellen representerer hver et ord som viser til et element som skal inngå i undervisningen. De engelske ordene er: engage, explore, explain, elaborate og evaluate. I Norge er ordene oversatt til engasjere, utforske, forklare, utvide og vurdere. Denne modellen har vært brukt under skoleutviklingsprosjekter i Norge som går på å innføre lærere i utforskende undervisning (Fiskum & Korsager, 2013).

De fem delene i modellen er nært knyttet sammen. Vurdering skal inngå i alle fasene av undervisningen som en sentral faktor for å fremme læring. De fire andre fasene er satt opp etter hverandre. Den første fasen, engasjere, innebærer at elevene skal aktivere sine forkunnskaper og skape interesse for fenomenet. I den neste fasen, utforske, skal elevene delta i aktiviteter som utfordrer hverdagsbegreper knyttet til fenomenet. Fasen forklare, som følger etter, innebærer at elevene skal forklare fenomenet. Her kan elevene være kritiske lyttere til

andres forklaringer. I den siste fasen, utvide, skal elevene få styrket sin forståelse av fenomenet gjennom nye aktiviteter og erfaringer. Under hele undervisningsløpet er læreren aktivt deltakende i elevenes arbeid som veileder og for å legge til rette for framgang og gode læringssituasjoner i de ulike fasene. Tidsperspektivet for å benytte seg av modellen er svært varierende. Alt i fra år til små deler av en undervisningstime er mulig (Bybee et al., 2006).

2.1.2 Den norske skolen og utforskende arbeid

I skolens formålsparagraf slås det fast at vitenskapelig tenkemåte og metode har en naturlig plass i skolen. Her sies det at opplæringen skal ”fremje (...) vitenskapleg tenkjemåte” (Kunnskapsdepartementet, 2014). Videre uttrykkes det i læreplanens generelle del at en vitenskapelig arbeidsmetode er viktig for å oppnå større aktivitet og skaperglede blant elevene. Et annet viktig element som dras fram er: ”Utdanninga skal ikkje berre overføre lærdom – den skal også gi elevane kompetanse til å skaffe seg og vinne ny kunnskap.” Dette skal skje gjennom trening i oppfinnsom og kritisk tenkning. En vitenskapelig arbeidsmetode er innen rekkevidde for alle elever og bidrar til å utvikle både kreative og kritiske evner (Utdanningsdirektoratet, 2011b).

Forskerspiren

I dagens norske læreplan, Kunnskapsløftet, er hovedområdet *Forskerspiren* i naturfag inspirert av den utforskende tankegangen. Dette er et forsøk på å trekke naturvitenskapens egenart og metoder inn i skolens undervisning (Sjøberg, 2009). I beskrivelsen av hovedområdet uttrykkes det at naturvitenskapen gjennom undervisningen både skal fremstå som et produkt og en prosess. Elevene skal få mulighet til å se hvordan forskere arbeider og også selv prøve å arbeide seg gjennom de ulike prosessene som forskning er satt sammen av (Utdanningsdirektoratet, 2013a). Undring er en naturlig del av barn og unges måte å være på. Når skolens naturfag tar tak i dette aspektet vil det innebære gode muligheter med tanke på at elevene kan få ta i bruk nysgjerrigheten og utvikle den videre. Elevene skal møte naturfag på en undrende og utforskende måte (Almendingen & Isnes, 2005). I 2013 kom en parallell til forskerspiren inn i læreplanen for samfunnsfag, *Utforskeren*. Denne skal gripe inn i de andre hovedområdene for å stimulere til nysgjerrighet, undring, kritisk vurdering og skapende aktiviteter (Utdanningsdirektoratet, 2013b).

Nysgjerrigper

Nysgjerrigper er et tiltak som ble startet opp av Norsk forskningsråd i 1990. Det er beregnet på elever på barneskolen. Nysgjerrigper har som mål å vise barn og unge at forskning er gøy og vil at alle skal ta vare på sin nysgjerrighet, forskertrang og fantasi. Gjennom dette tiltaket vil forskningsrådet rekruttere til forskeryrket. Tanken er at spennende formidling og konkrete aktiviteter er det beste virkemidlet for å få barn og unge engasjert og interessert (Nysgjerrigper.no, 2004).

2.1.3 Faktorer som virker inn på utforskende arbeidsmåter i skolen

Utforskende arbeidsmåter handler om at elevene skal lære gjennom å arbeide som forskere. De skal gjennom en prosess som er lignende den reelle forskere gjennomgår når de skal undersøke et område. Altså de skal praktisere en vitenskapelig metode. I følge American Association of School Librarians (1999) finnes det noen nødvendige elementer for å lykkes med bruk av utforskende arbeidsmåter. For det første må elevene stilles overfor relevante spørsmål fra et høyere kognitivt nivå. Så må spørsmålene som stilles være interessante og motiverende for elevene å arbeide ut i fra. Videre skal elevene selv aktivt samle inn informasjon for å forsøke å komme fram til en konklusjon. Her vil det være viktig at kildene som elevene skal bruke er kvalitetssikret av lærer. Til slutt pekes det på den rollen læreren har ved et utforskende arbeid. Det er dermed ikke meningen at elevene skal arbeide på egenhånd. Læreren har en rolle som veileder, og følger elevene gjennom hele arbeidet (Chambers & Hartman, 2002).

Arbeid gjennom utforskende arbeidsmåter bringer med seg mange muligheter til undervisningen. På denne måten vil det være mulig å tilpasse bruken etter temaet som det arbeides med. Her vil det være: ”en stor grad av samvariasjon mellom kompleksitet i sak, åpenhet i læringsutbytte og lærers styring av innhold underveis i prosjektet” (Knain & Kolstø, 2011b, s. 28). Når man arbeider utforskende trenger det ikke nødvendigvis innebære åpne, elevstyrte forsøk. Det er fullt mulig å ta i bruk denne typen arbeidsmåter selv når arbeidet er lærerstyrt og ”lukket” i den forstand at lærer kjenner svaret som elevene ledes fram mot. Elevene kan da ledes igjennom utforskninger som læreren har planlagt, for så å delta i tolknings- og tenkearbeidet i etterkant av aktivitetene. Slik vil det kunne være empiri, og ikke hva som står skrevet i en lærebok, som gir elevene forståelse for et tema. Læreren vil

underveis kunne bidra med hint og innspill som fører elevene fram mot den refleksjonen over aktiviteten som skal til for å lære. I en slik undervisningssituasjon vil kompleksiteten være liten, åpenheten i læringsutbytte vil være liten og graden av styring fra lærerens side vil være stor. Et utforskende prosjekt kan samtidig forholde seg stikk motsatt til de nevnte faktorene. Dersom elevene blir presentert for et prosjekt med høy kompleksitet, vil det i større grad være opp til dem å velge hva de ønsker å arbeide med. Dermed vil graden av lærerstyring bli mindre, og elevene arbeider i større grad selvstendig, noe som fører til en åpenhet i læringsutbytte. Med dette som utgangspunkt vil lærerens valg av tema innen utforskende arbeidsmåter, være en avgjørende faktor for hvordan et slikt prosjekt utarter seg (Knain & Kolstø, 2011b). Dette viser noe av det vide spekteret og friheten som ligger i bruk av utforskende arbeidsmåter.

Tid som begrensende faktor

Den viktigste erfaringen fra alle prosjektene i Elevforsk var at arbeidet tar tid. Her vil en utvikling av ny klasseromspraksis stå opp i mot rammer for undervisning, krav utenfra, institusjonelle rammer og krav fra samfunnet. Læreren må kunne begrunne behovet for å ta i bruk de nye arbeidsmåtene og se på hvilke muligheter som finnes ved egen skole. Bruk av utforskende arbeidsmåter i tverrfaglige arbeid kan gi flere timeressurser, men avhenger da av at skolens ledelse legger til rette med tanke på timeplaner og tid til samarbeid mellom lærere. Samtidig vil læreplanen være et dokument som er til for å tolkes, og lærernes utvalg av lærestoff vil kunne begrunnes ut i fra de tolkningene som gjøres (Bjønness, Johansen, & Byhring, 2011). Slik blir det opp til lærerne og deres uformelle profesjonskunnskap å vurdere hva som skal fokuseres på i elevenes opplæring.

2.1.4 Rammefaktorer og støttestrukturer

Ved bruk av utforskende arbeidsmåter, som ved annen læring, vil det være ønskelig å styre elevene i bestemte faglige retninger. Samtidig innebærer slike arbeidsmåter spesielt at elevene kan stå noe fritt til å utforske og utforme arbeidet slik de selv vil. Denne balansegangen mellom lærerens inngripen og elevenes frihet er en viktig faktor i arbeidet med utforskende arbeidsmåter, som blir påvirket av arbeidets kompleksitet og mål. Samtidig vil bevissthet rundt denne faktoren være sentral for elevenes læringsutbytte (Knain, Bjønness, & Kolstø, 2011).

Behovet for lærerstyring er klart tilstede ved prosjekter som tar utgangspunkt i utforskende arbeidsmåter. Kirschner, Sweller, og Clark (2006) peker på at arbeidsmåter der elevenes læringsarbeid i stor grad blir overlatt til dem selv, er lite effektive og unyttige for elevenes læring. Forskningslitteraturen viser derimot at bruk av utforskende arbeidsmåter for å fremme elevenes læring er virkningsfullt når det legges opp til bruk av rammer og støttestrukturer i sammenheng med arbeidet, og læreren opptrer som en guide som følger elevene og har en viss styring i prosjektet (Hmelo-Silver, Duncan, & Chinn, 2007). Knain et al. (2011) snakker om bruk av ”rammestyring” ved utforskende arbeidsmåter. Dette innebærer at læreren skal være like mye til stede ved utforskende arbeidsmåter som ved mer tradisjonell undervisning, men at styringen gjøres på en annen måte. Med ”rammestyring” skal læreren gjennom bruk av rammer og støttestrukturer sørge for at elevene får retning og framdrift fra utgangspunkt A til sluttproduktet B. Dette kan sees på som en læringssti der elevene skal bevege seg fra den ene siden til den andre. Stien er avgrenset av rammer, slik at elevene vet hvilken retning de skal gå, og underveis må de innta ulike støttestrukturer som ”pit stop”-er for arbeidet. Sammen med dette må læreren ha møtepunkter med elevene, der arbeidsprosessen og begynnende kunnskap sammenliknes med krav og vurderingskriterier. Med *rammer* menes her det som leder elevene fra start til slutt. Det angir området det skal arbeides innenfor (tema, metoder etc.) og utgjør dermed omgivelsene for prosjektet. *Støttestrukturer* er redskaper som elevene kan bruke til å ta seg gjennom rammen. Målet er da at arbeidet skal få god kvalitet, noe som blir definert av vurderingskriteriene. En støttestruktur kan være mal for skriving eller verktøy for å fortelle hvordan noe skal gjøres.

Når elevene møter rammer og støttestrukturer ved utforskende arbeidsmåter blir de gitt muligheter til å delta i komplekse læringsaktiviteter som de ellers ikke ville kunne klare med kunnskapene og ferdighetene som de har i dag (Vygotsky, 1978). Slike støttestrukturer, som også kan kalles stillas, er et begrepet utviklingspsykologen Bruner (Wood, Bruner, & Ross, 1976) benyttet seg av som betegner alle former for støtte og tilrettelegging som er ment å gjøre eleven i stand til å mestre faglige utfordring han eller hun ikke ville klart uten støttestrukturen. Dette begrepet kan hevdes å stå sentralt i alle former for god tilrettelegging for læring (Knain et al., 2011). Utforskende arbeidsmåter legger til rette for læring i komplekse oppgaver. Denne typen oppgaver krever rammer og støttestrukturer for å hjelpe elevene til å skape mening, forholde seg til prosessen i det utforskende arbeidet, og

oppmuntre elevene til å sette ord på hvordan de tenker og reflektere rundt læringsprosessen (Quintana et al., 2004). Når læreren styrer det utforskende prosjektet på et overordnet nivå, vil direkte instruksjoner til elevene kunne tas i bruk på en ”just-in-time basis” og generelt når elevene opplever en trang til å bli satt inn i fagstoff knyttet til det de arbeider med (Edelson, 2001). Når ny informasjon presenteres til elevene på denne måten, kan de konstruere mening på en måte som gjør kunnskapen tilgjengelig i lignende sammenhenger i framtiden. På denne måten kan elevene også få en dypere forståelse for innholdet i fagstoffet. De opplever en indre trang til å sette seg inn i ny kunnskap som kan skape framgang i arbeidet (ibid.).

Bruken av støttestrukturer må tilpasses elevene, hvor selvstendige og faglig dyktige de er. En viktig faktor er også hvor mye erfaring de har med bruk av utforskende arbeidsmåter. Det er viktig at elevene læres grundig opp i å bruke nye arbeidsmåter, for at læringsforutsetningene skal ligge best mulig til rette. Elevene vil naturlig kunne tolke utfordringene i lys av tidligere erfaringer, noe som kan sette dem på andre spor enn det som var tenkt fra lærerens side (Knain et al., 2011). Målet for prosjektet og valg av støttestrukturer, må henge sammen med vurderingskriteriene elevene får. Underveisvurdering vil i praksis være bruk av støttestrukturer (Knain & Kolstø, 2011a).

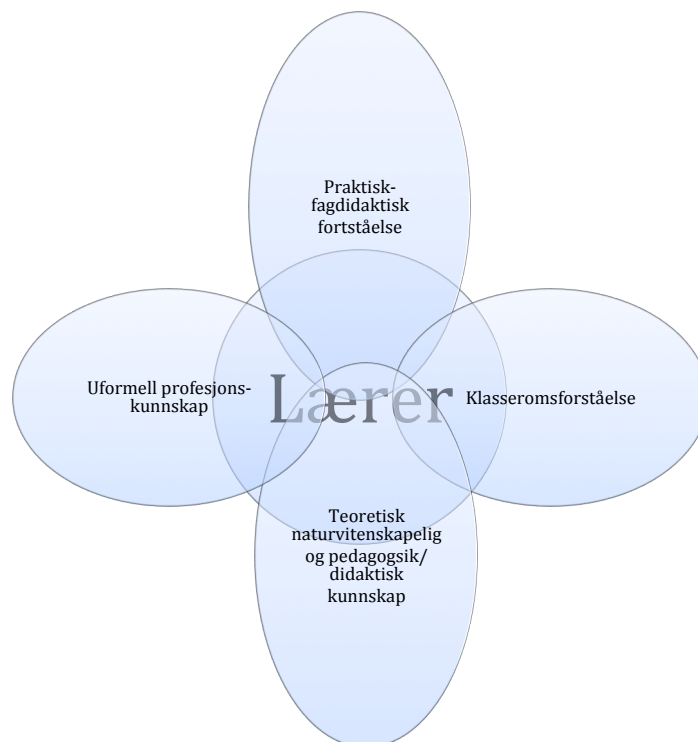
2.1.5 Lærerens rolle

Den enkelte faktoren som påvirker elevenes læringsutbytte i størst grad i alle former for undervisning er læreren (Hattie, 2013). Gjennom prosjektet Elever som forskere i naturfag (Elevforsk) ble det funnet at utforskende arbeidsmåter krever en betydelig oppfølging og støtte fra lærerens side. Det å arbeide praktisk i seg selv er på ingen måte en garanti for at elevene får et godt læringsutbytte. Læreren er derfor like nødvendig i utforskende arbeidsmåter som i annen undervisning. Forskjellen her er bare at lærerens rolle og oppgaver endres (Bjønness et al., 2011; Knain & Kolstø, 2011b).

Som det ble sett på over, er bruk av rammer og støttestrukturer ved utforskende arbeidsmåter essensielt for å oppnå læring hos elevene. Her spiller læreren en vesentlig rolle for elevenes arbeid. Utforskende arbeidsmåter innebærer en ny måte å arbeide på, som også endrer relasjonen mellom elevene og mellom læreren og elevene (Bjønness et al., 2011). Det vil

være viktig at læreren tilpasser støttestrukturene til egen praksis, slik at de oppleves som naturlige (Barnett & Hodson, 2001).

Lærere i naturfag underviser på mange ulike måter og tar i bruk ulike strategier. Barnett og Hodson (2001) har sett nærmere på hva som skiller lærere fra hverandre, med utgangspunkt i at ulike lærere kan gjøre det samme, men oppnå forskjellige resultater. De har da utviklet en modell for å se på hvordan en kan forstå lærernes kunnskaper og praksis. Denne modellen blir kalt *Pedagogical Context Knowledge*, som indikerer at lærerens praksis i klasserommet henger sammen med kontekst. For en lærer vil det være viktig å forstå egen praksis i arbeidet med å gjøre endringer i denne praksisen.



Figur 2 Basert på Barnett og Hodson (2001), men noe forenklet fra denne. Figuren er inspirert av Bjønness et al. (2011).

Modellen i figur 2 viser en påstand om at det er fire kunnskapsområder som styrer lærerens valg og handlinger. Disse er (Barnett & Hodson, 2001):

- *Teoretisk kunnskap* (Academic and Research Knowledge): Viser til en lærers formelle kunnskaper innen faget, syn på naturfaglig tenke- og arbeidsmåte og kunnskap om elevers læring.
- *Praktisk-fagdidaktisk forståelse* (Pedagogical content knowledge): Innebærer en lærers forståelse knyttet til hvordan undervisningen kan legges opp. Dette inkluderer erfaringer læreren har om verktøy som kan bidra til å skape interesse blant elevene og legge til rette for læringsutfordringer. Denne kunnskapen kan ikke bare overføres mellom lærere, men må tilpasses hver lærers egen bruk. Den innebærer også lærers kjennskap til elevene.
- *Uformell profesjonskunnskap* (Professional knowledge): Er knyttet til ubevisste kunnskaper om læring fra erfaring. Dette er kunnskaper som ligger i skolekulturen, til grunn for arbeidet, og som lærerne sitter inne med. Slik kunnskap er lokal og en del av den uformelle kunnskapen som overleveres innad i kollegiet.
- *Klasseromsforståelsen* (Classroom knowledge): Er kunnskapen og forståelsen en lærer har til sitt eget klasserom og elevene som befinner seg der. Dette gjør dette kunnskapsområdet til fullstendig situert og knyttet opp i mot det spesielle. Denne kunnskapen vil være under kontinuerlig utvikling på en dag-til-dag basis. Den er knyttet til lærerens syn på relasjonen mellom elevene. Klasseromsforståelse er en del av det daglige arbeidet læreren gjør og innebærer ulike avveininger som gjøres i møtet med elevene og kunnskapen som skal formidles.

I praksis vil det variere hvor mye kompetanse lærerne har i hvert av kunnskapsområdene, samtidig som det vil variere under hvilke situasjoner de anvender dem. I modellen ligger en påstand om at endring i enkelte av kunnskapsområdene som regel fører med seg endring og utvikling i undervisningspraksisen til en lærer. Denne utviklingen kan være individuelt eller i lærerstaben, og kan påvirkes utenfra av blant annet utdanningsmyndigheter, foreldre med mer. Det at de ulike elementene i modellen er delvis overlappende, viser til at en lærer som underviser, tenker på flere aspekter samtidig. Dette kan være elever, fag, verktøy, rammer og strukturer. Disse ulike elementene vil være avhengig av hverandre (Barnett & Hodson, 2001; Bjønness et al., 2011).

Kontakt og interaksjon mellom lærer og elever er den aller viktigste faktoren for elevenes læring og prestasjoner i skolen. Elevene må få tilbakemelding fra læreren, og læreren må

makte å skape tillit til hver elev slik at elevene kan stå opp og si i fra når de ikke henger med eller når det er noe de ikke forstår. Når elevene kan forklare hvilket nivå de ligger på, og kan formidle til læreren sin både hva de kan og hva de ikke kan, skaper dette gode forutsetninger for læring (Hattie, 2013). Kvaliteten på relasjonen som en elev har til sin lærer, er samtidig sannsynligvis viktig for elevens velvære (Hattie & Yates, 2014).

I prosjektet Elevforsk var et av delprosjektene; Forskerspireprosjektet. Her ble det sett på kjennetegn på god tilrettelegging ved åpne, utforskende arbeidsmåter. Erfaringene tilsa arbeidet i prosjektet bør struktureres etter elevenes forkunnskaper. Læreren kan støtte elevenes læring ved å legge opp til å veksle mellom faser med struktur og faser der læreren kan åpne opp og gi elevene spillerom. Faser med struktur kommer inn der elevene møter nye prosesser, begreper eller andre utfordringer. I etterkant av slike strukturerte faser legger læreren til rette for mer åpne faser der elevene får spillerom slik at de får innsikt i og kan lære å arbeide autonomt. Slike åpne faser trenger ikke innebære at elevene må arbeide alene. De vil ha mulighet til å kontakte læreren eller andre som kan hjelpe (Bjønness et al., 2011). Bruk av utforskende arbeidsmåter innebærer ny praksis for elevene. De skal gå fra å reprodusere kunnskap til å være med på å utvikle kunnskap. Dette vil innebære en krevende og utfordrende prosess for elever og lærere, som tar tid. I arbeidet med å innføre nye arbeidsmåter, må det gjøres tydelig hva som er endret og læreren må stå fram som en klar og tydelig leder (ibid.).

2.1.6 Lærernes kompetanse ved bruk av utforskende arbeidsmåter

Det har ikke blitt arrangert obligatoriske kurs for norske lærere angående innføring i utforskende arbeidsmåter. Dermed er det stor usikkerhet knyttet til om lærerne føler seg trygge og tilstrekkelig kompetente til å ta i bruk utforskende arbeidsmåter i undervisningen sin. De har ikke nødvendigvis de ferdighetene de trenger for å lykkes med arbeidsmåtene. En slik arbeidsprosess vil ikke bare kreve metodiske ferdigheter. Det vil også kreve fagkunnskap og selvsikkerhet med tanke på egen faglige kompetanse. I den norske skolen er det mangel på fagkompetanse i naturfag. Dette fører til at bruk av utforskende arbeidsmåter er en utfordring (Jorde et al., 2010). ”Lærerens teorikunnskaper - i naturvitenskap og i pedagogisk/didaktisk – er (...) av stor betydning for å sikre elevenes læringsutbytte” (Bjønness et al., 2011, s. 162). Dette er noe prosjektet Elevforsk viser til når det kommer til å ta i bruk utforskende

arbeidsmåter. Samtidig peker Hattie og Yates (2014) på at høy grad av fagkunnskap hos en lærer ikke nødvendigvis fører med seg evne til å kunne undervise godt i et tema. Faktisk er det ofte motsatt. ”Jo mer du vet om et fagområde, desto vanskeligere kan det være å se det samme området fra en annen persons posisjon” (Hattie & Yates, 2014, s. 46).

2.1.7 Elevenes læringsutbytte ved bruk av utforskende arbeidsmåter

Forskning har vist at å bruke læringsstrategier som aktiviserer elevene i læringsprosessen, i større grad øker sannsynligheten for at elevene får forståelse for begrepene som inngår i fagområdet, i motsetning til aktiviteter der elevene er passive (Minner, Levy, & Century, 2010). Erfaringer fra Elevforsk viser til at utforskende arbeidsmåter er en generelt anvendelig arbeidsmåte for læring, som kan brukes når elevene skal lære naturfaglig begrepskunnskap (Knain & Kolstø, 2011b). En annen studie peker på at undervisning basert på utforskende arbeidsmåter ga en tydelig høyere måloppnåelse blant elevene. Dette gjaldt da både innenfor naturfaglig kunnskap og naturvitenskapelig resonnering og argumentasjon (Wilson, Taylor, Kowalski, & Carlson, 2010). Utbytte av utforskende arbeidsmåter er i hovedsak prosesskunnskap, men de faglige produktene som elevene kommer fram til påvirker elevenes læringsutbytte (Bjønness et al., 2011). På denne måten blir produktkunnskap også implementert. Ved å integrere de to naturvitenskapelige dimensjonene; produkt og prosess, er utforskende arbeidsmåter en mulighet for elevene til å øke sin erfaring med autentiske aktiviteter samtidig som de oppnår dypere forståelse for innholdet. *Learning-for-Use* er en modell som beskriver læringsprosessen som kan brukes som støtte til å utforme innholdsrettede aktiviteter gjennom bruk av utforskende arbeidsmåter. Målet er å skape en form for læring som er bygget på forståelse heller enn ren hukommelse, og som elevene kan ta fram igjen når de trenger den. Modellen baserer seg på fire prinsipper som den deler med flere samtidige teorier om læring. Det første sier at læring finner sted gjennom konstruksjon og omdanning av kunnskapsstrukturer. Den neste peker på at å konstruere kunnskap er en prosess mot et mål som er en kombinasjon av bevisste og ubevisste mål om forståelse. Så sies det videre at situasjonene der kunnskapen konstrueres og senere blir brukt, bestemmer kunnskapens tilgjengelighet for framtidig bruk. Det fjerde og siste prinsippet vektlegger at kunnskap må konstrueres i et system som støtter bruk, før den kan anvendes (Edelson, 2001).

2.2 Naturfagets egenart og rolle i samfunnet

Naturfaget i skolen skal arbeide mot en allmenndannelse for elevene. Kolstø (2012) skriver at: ”skolens naturfag skal gjøre elevene bedre rustet i møte med det samfunnet de er en del av og også den rolle naturvitenskap spiller i ulike sammenhenger” (s. 82). Dermed blir den måten naturvitenskapen presenteres for elevene i skolen viktig. Naturvitenskapen kan deles inn i tre dimensjoner, noe som må vises igjen i skolens undervisning.

Den første dimensjonen er naturvitenskap som produkt. Naturvitenskap er et kunnskapssystem som omfatter et mangfold av tanker, ideer, begreper, lover og teorier. Denne dimensjonen inneholder alt vi ved hjelp av en naturvitenskaplige arbeidsmetoden har ”funnet ut” om virkeligheten til nå.

Den andre dimensjonen er naturvitenskapen som prosess og metode. Denne innebærer at naturvitenskap er noe som foregår i dagens samfunn og praktiseres av mennesker. Dette viser til at naturvitenskapen har muligheter for å finne svar på nye spørsmål som dukker opp, og hele tiden arbeider med dette. Den har flere grundig utarbeidede metoder å benytte seg av.

Naturvitenskap som sosial institusjon er den tredje dimensjonen. Denne omfatter naturvitenskapen som en del av samfunnet og ser den dermed i et samspill med dette. Naturvitenskap er noe som mange mennesker holder på med og har som sitt yrke. Disse er ofte organisert i ulike grupperinger, der de ivaretar sine interesser. Naturvitenskapen som institusjon har vokst stort i nyere tid, og spiller en annen rolle i dagens samfunn enn tidligere. Den påvirkes i stor grad av den konteksten den pågår i, og er med på forme denne. Dette innebærer da både at naturvitenskapen er med på å legge grunnlaget for politisk og teknologisk utvikling, samtidig som den har innvirkning på det politiske og ideologiske planet. For å kunne finansiere forskning er midler nødvendig. Slik blir forskningen styrt i retning av det makthavere og økonomisk stabile organisasjoner eller bedrifter ønsker (Marion & Strømme, 2008; Sjøberg, 2009). Naturvitenskap er en omfattende vitenskapsgren, med ulike innvirkninger på samfunnet og menneskene som lever der.

”Å kjenne naturvitenskapens egenart og hvordan den griper inn i samfunnslivet så vel som i enkeltindividets liv, vil gjøre elevene bedre rustet til å framskaffe og vurdere relevant, naturvitenskapelig informasjon i sammenhenger der de trenger det (...)” (Angell et al., 2011,

s. 372) Med dette som utgangspunkt bør en fremstilling av naturvitenskapens egenart inngå i naturfag. Et annet perspektiv er det at noen av de mest interessante temaene for elevene er de som det forskes på ved forskningsfronten. At disse sjelden tas med i undervisningen da det ikke er konsensus rundt dem, er dermed synd for elevenes motivasjon og interesse for faget (Osborne & Dillon, 2008).

2.3 Sosiokulturell læringsteori

Mennesket er som art lærende, men læring er ingen homogen eller éndimensjonal prosess. Læring skjer både på individ- og kollektivnivå, og på ulike måter til ulike tider (Säljö, 2001). En oppfatning som er gjennomgående innenfor den sosiokulturelle retningen er at mennesket lærer når det arbeider med kunnskap i sosiale sammenhenger. Her står menneskelig aktivitet, dialog og interaksjon mellom mennesker sentralt for læring (Manger, Lillejord, Nordahl, & Helland, 2013). John Dewey (1859-1952) var en av de første som la vekt på individets aktive medvirkning i læringsprosessen. Han mente at læring ikke er noe som skjer gjennom påvirkning av ytre stimulering, men at for å kunne lære så må man *gjøre* noe for så å i etterkant erfare noe av det man gjorde. Videre har Jean Piaget (1896-1980) bidratt med perspektiver knyttet til kunnskap som en aktiv konstruksjonsprosess. I følge han vil all stimulering som et individ blir utsatt for bli ”silt” eller tolket gjennom kunnskapene og forestillingene som vi allerede sitter med. Læring kan slik sees på som et resultat av hva mennesket gjør med stimuleringen utenfra (Imsen, 2014).

Den sosiokulturelle læringsteorien støtter seg på et konstruktivistisk syn på kunnskapsutvikling, men ser dette i en sosial sammenheng. Det tas her utgangspunkt i at læring og kunnskap må sees i sammenheng med kulturen, språket og fellesskapet som individet inngår i. Læring starter dermed med språk som et kulturelt fenomen. Dette var på mange måter det sentrale i Lev Vygotsky (1896-1934) sitt læringssyn (Imsen, 2014). Sentralt i teoriene hans ligger det at språk og kultur er viktig for kognitiv utvikling. Han mente at kunnskap springer ut av sosial meningsfylt handling og blir formet av språket (Manger et al., 2013). Vygotsky mente at utvikling ikke kunne skje uavhengig av læring. Læringen begynner fra barn er små, noe som innebærer at barna møter i skolen med mye forkunnskaper. Det nye som skolen introduserer kalte Vygotsky *den nærmeste utviklingssonen*. I dette begrepet ligger forholdet mellom barnets faktiske intelligensalder og det nivået det når ved problemløsning

med hjelp. Hva barnet kan klare å gjøre alene og hva det kan klare sammen med en mer kompetent person. Størrelsen på dette forholdet indikerer et barns mentale utvikling. Sluttproduktet av samarbeidet som oppstår er en løsning. Når denne løsningen internaliseres, blir den en integrert del av barnets egen tenkning (Vygotskij, 2001). Utforskende arbeidsmåter som pedagogiske arbeidsmåter ble til med utgangspunkt i arbeidet til Piaget og Vygotsky (Minner et al., 2010).

2.4 En skole for alle

2.4.1 Enhetsskolen og likhetsprinsippet

I Norge har skolen et ideal om å bidra til å jevne ut sosiale forskjeller og skape likhet og likeverd mellom samfunnets medlemmer. Enhetsskolen er her en fellesbetegnelse på en rekke praktiske tiltak og utdanningspolitiske idealer i skolen med sikte på å fremme nettopp dette idealet (Imsen, 2009). Enhetsskolen innebærer i praksis at alle norske barn og unge skal gå i den samme skolen. Der skal de lære å respektere hverandre som ulike, anerkjenne hverandre som likeverdige og hjelpe og støtte hverandre i et sosialt fellesskap (Telhaug, 1994). Elevene skal i hovedsak følge den samme progresjonen og den samme læreplanen. Av Telhaug (1994) blir enhetsskolens egenskaper summert i fire dimensjoner. De tre første dimensjonene er rettet mot å skape likhet. Den fjerde dimensjonen, ulikhetsdimensjonen, vektlegger at likhet også omfatter respekten for ulikhet, altså aksept av individuell karakter.

2.4.2 Tilpasset opplæring og inkludering

Skolen i Norge er offentlig og åpen for alle elever. Dette gjelder uansett sosial og kulturell bakgrunn, kjønn, evner og etnisitet. Med bakgrunn i dette er det en forutsetning at skolen har en innebygd fleksibilitet, slik at den kan tilby en undervisning og opplæring som passer alle (Imsen, 2014). Tilpasset opplæring er et prinsipp som er gjennomgående i hele grunnopplæringen og som også er nedfelt i opplæringsloven. Der fremgår det at opplæringen skal tilpasses evnene og forutsetningene hos den enkelte elev (Kunnskapsdepartementet, 2014). Skolen skal sikre at alle elever får et størst mulig utbytte av opplæringen. Dette kan blant annet skje gjennom organisering og pedagogiske metoder. Tilpasset opplæring er da ikke noe mål i seg selv, men brukes som et virkemiddel for at elevene skal oppnå et økt læringsutbytte. Målet er her å tilpasse opplæringen til den enkelte elevs evner og

forutsetninger, samtidig som et fellesskap blant elevene skal opprettholdes. Det sentrale her er å finne en balansegang mellom de to målsetningene. En lærer kan ivareta balansen gjennom å variere undervisningen mellom ulike typer arbeidsoppgaver, arbeidsmåter, lærestoff, læremidler og organisering. Blant forutsetningene som er med på å fremme en opplæring som er tilpasset elevenes evner og forutsetninger er høy lærerkompetanse, godt læringsmiljø og gode systemer for lokalt arbeid (Utdanningsdirektoratet, 2014b).

Prinsippet om inkludering er et prinsipp i fellesskolen som er knyttet nært sammen med tilpasset opplæring. I dette ligger det at all opplæring skal være inkluderende. Alle elever skal i skolen møtes med tillit og respekt. Inkluderende opplæring innebærer at skolen, gjennom organisering, innhold og pedagogikk, aktivt tar hensyn til elevers forutsetninger og behov. Elevene skal gjennom skolen oppleve gode læringsmiljøer der det faglige og sosiale fellesskapet er utviklende og godt. Dette kan i noen sammenhenger kreve utstrakt individuell tilrettelegging (Utdanningsdirektoratet, 2014a).

Studier viser at skolens undervisning har blitt mer elevaktiv og orientert mot oppgaveløsning i senere tid. Elevene bruker mye tid på å løse oppgaver i klassen, i grupper og individuelt. Et interessant spørsmål i denne sammenhengen er om dette er en arbeidsform som gagnar alle elever like mye. Gjennom studier har det blitt vist at det er en vesentlig forskjell mellom godt fungerende elever og elever som strever. Godt fungerende elever har et atferdsmønster som gir bedre vilkår for læring. De er mer aktive, mindre uvirksomme, og samhandler mer med medelever enn elever som strever. Utbytte av arbeidet vil kreve aktivitet og samhandling, noe som bidrar til at elever som strever ikke mestrer denne typen undervisning (Haug, 2012). Utfordringen i skolen består i å finne arbeidsformer som gir mulighet for deltakelse, og dermed også til læring for flere elever, helst alle. Her finnes det derimot ikke noe fasitsvar siden det er store variasjoner for hvordan en arbeidsform kan benyttes (Haug, 2014).

Sju kategorier for en differensiert opplæring har blitt utviklet gjennom differensieringsprosjektet i grunnopplæringen i Norge. Disse viser hvilke faktorer som må og kan tas hensyn til når elevenes læring skal planlegges og gjennomføres. Gjennom disse ser man at det kan være mange veier til målet for å realisere en inkluderende skole med tilpasset opplæring. For det første må man kjenne elevene, deres forkunnskaper, interesser og læringspotensial. Videre må lærerne bevisstgjøre elevene på målene de skal nå. Dette vil

kunne fremme motivasjon og en realistisk måloppnåelse. Når læreren selv kan velge innhold er det et viktig element å være oppmerksom på om elevene har spesielle interesser som kan legges til grunn for dette valget. Når det kommer til arbeidsoppgaver, vil oppgavenivået og tempoet i gjennomføringen være sentrale elementer i en differensiert opplæring, i tillegg til variasjon. Det er viktig at elevene får arbeide med oppgaver som de har realistiske forutsetninger for å mestre. Skoledagen må organiseres så fleksibelt som mulig, slik at der ligger muligheter for variasjon og skifte. Ensidighet eller monotoni er et hinder for læring for de fleste elever. Læringsrommene kan også være gunstig å variere, i samspill med arbeidsform og innhold, sammen med læremidlene. Arbeidsmåter og arbeidsmetoder er verken gode eller dårlige i seg selv. Hvordan de fungerer avhenger av hvordan de tas i bruk. Den siste kategorien går på vurdering. For at læring skal finne sted må den som lærer få jevnlig tilbakemelding på det arbeidet som er gjort (Dale & Wærness, 2003). I tillegg til disse sju kategoriene er det andre faktorer som spiller inn på et godt læringsmiljø. Lærerne skal opptre som gode ledere i klassen, skape rutiner og ha klare regler for atferd. Lærerne skal være til inspirasjon for elevene og opptre med entusiasme og humor. Lærerne skal kunne fagene de underviser og være innsatt i forskning på hva god undervisning er (Haug, 2014).

Tilpasset opplæring og inkludering er to overordnede politisk-pedagogiske mål som skolen som organisasjon skal arbeide i retning av. Dette er dermed mål som må tilrettelegges for og koordineres på organisasjonsnivå, for at det skal være mulig for hver enkelt i organisasjonen å løse dem på en fullgod måte. Knyttet til disse to begrepene ligger utfordringer på to nivåer i skolen. Skolene må arbeide både med strukturelle og kulturelle forhold for å nå slike mål. Strukturelle forhold går på om alle barn har en plass i skolen og er fysisk integrert, mens kulturelle forhold omhandler at elevene har rett på en opplæring som er tilpasset den enkelte og som får hver enkelt elev til å *føle* seg inkludert i fellesskapet. Dette er forhold som skolen kontinuerlig må arbeide med for å møte alles behov (Manger et al., 2013).

Tilpasning av undervisningen til elevenes forutsetninger er et mål for skolens undervisning. Et nødvendig middel for å kunne nå dette målet er differensiering av undervisningen. Tilpasning og differensiering henger derfor sammen og kan omtales som to sider av samme sak (Skaalvik & Fossen, 1995).

2.5 Utforskende arbeidsmåter og pedagogisk differensiering

Et av spørsmålene som gikk igjen hos de deltagende lærerne i Elevforsk-prosjektet var om utforskende arbeidsmåter var arbeidsmåter som passet alle elevene i en klasse. Av erfaringene gjennom prosjektet gikk det fram at det her er mange hensyn å ta. Ulike lærere hadde ulike opplevelser rundt hva som fungerte for deres elever. En lærer erfarte at hennes elever hadde behov for klare instruksjoner, modellering og støtte over en lengre periode før de mestret å arbeide mer selvstendig og utforskende med oppgavene. En annen lærer erfarte at hans elever hadde behov for å starte med en enklere versjon av forskningsprosessen for å komme i gang. Det blir mye å følge opp for læreren når elevene skal velge tema ganske fritt. Læreren får det travelt med å rekke over alle gruppene med støtte og oppmuntring. Samtidig tilsa erfaringene at læreren gjennom utforskende arbeid får mulighet til å gjøre bevisste valg ovenfor ulike elevgrupper og slik tilrettelegge for hva ulike elever har behov for i ulike faser i den utforskende prosessen. I dette arbeidet må læreren benytte seg av sin klasseromsforståelse og sin praktisk-fagdidaktiske forståelse for å planlegge en god veksling mellom de strukturerte læringsaktivitetene og muligheter for mer elevstyrte aktiviteter der det er elevene som styrer framdriften i arbeidet (Bjønness et al., 2011). Gjennom prosjektet ble det også erfart at enkelte elever som hadde en liten faglig oversikt, fant arbeid med utforskende arbeidsmåter utfordrende. Den faglige usikkerheten kan ha blitt forsterket gjennom at det ikke fantes ett rett svar på oppgavene elevene arbeidet med (ibid.).

”Utforskende arbeidsmåter bør innebære at flere får økt mulighet til å lære, selv om læreren ikke dikterer arbeidet gjennom forelesninger, samtaler og oppgaveløsning.” (Knain et al., 2011, s. 85). Lærers tilstedeværelse ved bruk av utforskende arbeidsmåter er viktig, men trenger ikke foregå på samme måte som ved mer tradisjonelle undervisningsformer. Her kommer bruk av rammer og støttestrukturer som en del av arbeidet inn. Dette har vist seg å være kriterier for å oppnå vellykkede prosjekter med utforskende arbeidsmåter (Hmelo-Silver et al., 2007).

2.5.1 Differensiering og variasjon

I arbeidet med differensiering er variasjon når det kommer til undervisningsmetoder en viktig faktor. Skoler som har prøvd ut metoder som bryter med den tradisjonelle undervisningsmetoden, har rapportert at dette kan gi gode muligheter for en bedre

differensiering. Noen eksempler på slike undervisningsformer er: samarbeidslæring, samarbeid i grupper, temaundervisning og prosjektarbeid, differensierte og tilpassende lære- og hjelpemidler og naturskole (Buli-Holmberg & Ekeberg, 2009).

Samarbeidslæring er en strukturert undervisningsmetode som går ut på å lære elevene å samarbeide i grupper. Tanken er at elevene ved hjelp av diskusjoner og samarbeid hjelper hverandre til å oppnå større og dypere faglig kunnskap. Samarbeid i grupper innebærer at elevene må lære seg å være i samspill med hverandre, og å respektere og tolerere andre elever som er forskjellige fra dem selv. Her lærer elevene både fag og om samhandling mellom mennesker. Det faglige læringsutbytte vil her kunne variere etter hvor godt samarbeidet er. Betingelsene for læring bygges opp ved at elevene kan utveksle erfaringer, kunnskaper og ideer.

Gruppeinndeling er en vesentlig del av forberedelsene som gjøres til gruppearbeidet. Grunnen til dette er at det betyr mye å treffe de gode gruppesammensetningene der elevene påvirker hverandres læring positivt. Hovedmålsetningen bør være at alle elever til slutt kan samarbeide med hvem som helst. Det at læreren varierer på gruppesammensetningen vil være positivt for å utfordre elevene til å samarbeide med flere og øve seg på ulike roller. Hvilke kriterier som ligger til grunn for gruppeinndelingen, vil kunne påvirke hva elevene får ut av samarbeidet. Dette gjelder også størrelsen på gruppa.

Temaundervisning er betegnelsen for når noen spesielle tema blir fokusert på i flere fag samtidig over en kortere eller lengre periode. Undervisningsmåtene kan varieres gjennom perioden og være innom individuelt arbeid, gruppearbeid og/eller fellessamlinger. Prosjektarbeid går ut på å arbeide med et avgrenset område. Flere fag kan integreres og timeplanstrukturen kan løses opp. Arbeidsformen vektlegger at deltakerne er aktive i læringsprosessen, og lærerens rolle blir lagt til å være veileder.

Differensierte og tilpassede lære- og hjelpemidler omfatter å variere det som blir tatt i bruk for å støtte og fremme læring i en læresituasjon. Dette vil kunne innebære tilpassede bøker, dataprogrammer og andre informasjonsteknologiske programvarer.

Naturskole betegner at undervisningen foregår ute i naturen. Dette kan gi elevene mulighet til å lære å undersøke hva som skjer ute i naturen, noe som vil kunne gi elevene en annen og

dypere forståelse enn å høre læreren snakke om det eller lese det (Buli-Holmberg & Ekeberg, 2009).

2.5.2 Utforskende arbeidsmåter og inkludering

I seks prosjekter knyttet til utforskende arbeidsmåter i naturfagundervisningen gjennom det EU finansierte S-TEAM prosjektet (Science-Teacher Education Advanced Methods) var målet at elevene gjennom egenaktivitet og kommunikasjon skulle få økt kunnskap om naturfaglige og matematiske begreper og metoder. Under prosjektene ble det observert at elevaktiviteten og motivasjonen for arbeidet var høy. Dette gjaldt for alle elevene. Alle elevene var aktive og motiverte og ingen meldte seg ut. Elevene maktet å knytte til erfaringene sine fra livet utenfor skolen, og brukte i stor grad hverdagspråk under aktivitetene. Bruken av naturfaglige begreper var derimot minimal, og ble heller ikke etterspurt av lærerne. Med tanke på elevenes motivasjon var denne positiv for alle ved et praktisk rettet prosjekt. Når forskerne var på besøk i klasserommene kunne de ikke plukke ut de elevene som læreren mente hadde læringsvansker ved mer tradisjonelle undervisningsmetoder i naturfag, eller som vanligvis unngikk skolen av andre grunner. En lærer sa det slik at elevenes roller i klassen ble i dette prosjektet på mange måter snudd på hodet. Elever som ofte mislyktes i sitt arbeid på skolen, mestret arbeidet under dette prosjektet. Dette ble bekreftet av de fleste lærer. Prosjektene var lagt opp slik at alle elevene kunne bidra på en måte som gjorde at de forsto og opplevde suksess. Ved disse prosjektene ble evnene deres dratt fram i stedet for manglene, som kan være mer synlige ved tradisjonelt teoretisk arbeid. Friheten som prosjektet ga med tanke på løsningen, gjorde at elevene følte seg kompetente til å finne svar. Læreren satt ikke med løsningen. De ble eksperter på sine egne prosjekter. Det at prosjektene var knyttet til lokalmiljøet elevene bodde i, vil kunne være en sentral grunn til at de ga mening for elevene (Lysne & Hoveid, 2013). Elever som er involvert i autentisk læring viser en sterk indre motivasjon til arbeidet. Denne motivasjonen skapes gjennom oppgavens utfordringer, relevans og grad av involvering (Snape & Fox-Turnbull, 2013). Tilbakemelding fra foreldre til prosjektet ga også inntrykk av at de mente arbeidsmåten ga elevene kompetanser som er viktige utenfor skolen. Det disse prosjektene kunne vise var at man mister ikke noen av elevene selv om det teoretiske aspektet blir innlemmet i et prosjekt. Arbeidsformen viste også at alle elever vil lykkes i deler av arbeidet med prosjektet (Lysne & Hoveid, 2013).

3 Metode

Dette kapittelet vil ta for seg og se på studiens forskningsprosess. I dette inngår en redegjørelse for valg av metode og hvordan studien ble gjennomført, samt refleksjoner og drøftinger knyttet til disse valgene.

3.1 Forskningsdesign

Formålet med denne studien er å få et innblikk i hvilke erfaringer utvalgte lærere har med bruk av utforskende arbeidsmåter som et verktøy for pedagogisk differensiering i skolens undervisning. Dette innebærer hvilke tanker, ideer, meninger og erfaringer lærerne sitter igjen med etter arbeid innenfor dette området i skolen. Det å ta i bruk en kvalitativ metode vil være nyttig i sammenhenger der fenomenet som studeres er forsket lite på fra før og dermed er noe man ikke vet mye om (Thagaard, 2013). Studien er fenomenologisk vinklet, og hensikten er å få kjennskap til og innsikt i lærernes forståelse av undervisning der utforskende arbeidsmåter benyttes. Dermed søker studien å utforske og beskrive lærernes erfaringer og meninger sett i fra deres ståsted og livsverden (Johannessen, Christoffersen, & Tufte, 2010; Kvale, Brinkmann, Anderssen, & Rygge, 2009). Fleksibilitet er noe som kjennetegner kvalitative metoder. Dette innebærer at problemformuleringen og utformingen av forskningsdesignet som ligger til grunn for forskningsprosessen kan endres i takt med nye innsikter gjennom studien (Thagaard, 2013). På den måten vil det ikke ligge et ferdig forskningsdesign til grunn for studien, noe som vil kunne åpne opp for å vinne ny innsikt til fenomenet. Et eksempel fra studien er at meningen var å utføre intervjuene på egenhånd, men det endte med at de ble utført sammen med en medstudent.

3.2 Det kvalitative forskningsintervju

Med utgangspunkt i fokuset som er valgt gjennom problemformuleringen og den fenomenologiske tilnærmingen, ble det kvalitative forskningsintervju valgt som egnet metode for datainnsamling. Et slikt intervju søker å forstå verden slik intervjupersonen ser den. Det vil gi deltakerne mulighet til å sette sine egne ord på erfaringer med fenomenet som studeres (Kvale et al., 2009). Semistrukturerte intervju ble valgt som tilnæringsmåte for datainnsamlingen, fordi deltakernes erfaringer og opplevelser da kommer fram på en god måte ved at de selv kan være med på å bestemme hva som skal tas opp i intervjuet

(Johannessen et al., 2010). Hensikten var å få innblikk i hvilke tanker og erfaringer lærerne hadde rundt utforskende arbeidsmåter og inkludering av elevene. Intervjuets form gjorde det mulig for lærerne å dra fram aspekter som de fant interessante, samtidig som det overordnede fokuset la noen føringer for hva samtalen skulle handle om. Dette bidrar til å gi et helhetlig bilde av fenomenet (Kvale et al., 2009).

3.3 Intervjuguide

Intervjuguiden ble utformet med utgangspunkt i problemformuleringen og med bakgrunn i relevant teori som var lest innenfor fagområdet, utforskende arbeidsmåter i naturfag (se vedlegg 1). De fleste spørsmålene var åpne, noe som inviterte deltakerne til å komme med sine egne tanker og innspill (Kvale et al., 2009). Da spørsmålene som skulle være med i intervjuet var skrevet ned ble disse sett i sammenheng med medstudenten Sigrid Gutvik Korssjøens semistrukturerte intervjuguide, og det ble så utviklet en felles intervjuguide der alle aspektene og spørsmålene var representert. Intervjuet startet med generelle bakgrunnsspørsmål som ga en kort presentasjon av hver lærer. Deretter ble det fokusert på åpne spørsmål som utgangspunkt for hvert tema, med konkrete tilleggsspørsmål. I praksis ble rekkefølgen på spørsmålene, i stor grad fulgt, men noen spørsmål uteble der tilstrekkelig informasjon hadde kommet fram tidligere i intervjuet. Oppfølgingsspørsmål ble lagt til der dette var formålstjenlig. Den frie strukturen skulle gjøre det mulig å følge opp det deltakerne var opptatt av å få fram, og det skulle gjøre intervjuet mer til en samtale enn en utspørring. Målet var å lage en god situasjon der lærerne kunne føle seg vel og uttrykke sine tanker fritt (Repstad, 2007). Når de samme temaene ble gjennomgått med hver lærer ga informasjonen et godt sammenligningsgrunnlag til utgangspunkt for analysen.

Vi var to studenter som diskuterte oss fram til oppsettet på intervjuguiden. Et pilotintervju ble foretatt med en medstudent som førte til enkelte tilpasninger.

Når den endelige intervjuguiden var ferdig ble den i forkant av selve intervjuene sendt til lærerne som hadde sagt seg villig til å delta i studien. Det ga lærerne tid før intervjuet til å tenke igjennom spørsmålene. Dermed kunne de få økt forståelse for studiens tema og hva hensikten bak intervjuet og spørsmålene var.

3.4 Utvalg av deltakere

Utvelgelsen av deltakere er i stor grad med på å bestemme hva man får ut av forskningen (Johannessen et al., 2010). Egenskaper som ble vektlagt ved utvalget var kompetanse i naturfag, erfaring i skolen, erfaring med utforskende arbeidsmåter og refleksjon og engasjement til egen undervisning i skolen. For å rekruttere lærere ble *snøballmetoden* benyttet. Denne metoden går ut på at forskeren finner fram til personer som vet mye om temaet som skal undersøkes. Disse personene kan så vise til deltakere som kan være aktuelt å ha med i undersøkelsen, som igjen kan vise til andre (ibid.). I denne studien ble dette gjort ved at en person med kjennskap til feltet ved vår utdanningsinstitusjon, NTNU, tok direkte kontakt med noen aktuelle lærere. For de av dem som sa seg villig i å delta, ble kontaktinformasjonen delt, slik at det var mulig å gjøre avtaler om intervju. Dette førte til et utvalg på sju naturfaglærere på ungdomstrinnet. Fem av disse lærerne hadde deltatt i et utviklingsprosjekt knyttet til undersøkelsens tema. Lærerne var fordelt over ulike geografiske områder, både by og distriktskoler var representert.

I tabell 1 blir de ulike deltakerne presentert med bakgrunnsinformasjon. Informasjonen kommer fra de første spørsmålene som ble stilt lærerne.

Tabell 1 Oversikt over lærernes bakgrunnsinformasjon

Deltaker	Alder	Antall år som lærer i naturfag	Formell utdannelse	Andre fag de underviser i. Naturfag på flere trinn/ i flere klasser.	Andre jobber enn lærer i skolen
Arve	61 år	36 år	Lærerskolen med naturfag som valgfag. Videreutdanning i kunst- og håndverk og norsk.	Matematikk og kunst- og håndverk. 10. klasse i år. Én klasse.	Sykehus, både vanlig avdeling og laboratorium. Litt i spesialskoler. Mye erfaring med landbruk, gartneri med mer.
Bård	42 år	10-11 år	Adjunkt med NSM – natur, samfunn og miljø som naturfagstudie. Det elementære i utdannelsen på 90-tallet.	Matematikk, kroppsøving og musikk. Én klasse i naturfag på 8. trinn.	Hjelpepleier på et sykehjem. Ansatt som avløser i tre år på avløserhjem. Mye på gård og kommer fra gård.
Carl	47 år	7 år	Ingeniør i bunn. Påbygging innenfor ledelse, økonomi og prosjekt. Bachelor i geografi. Fordypning i matematikk. To år med IKT. Driver for tiden med master i naturfag.	Matematikk, forskning i praksis, utdanningsvalg innen elektro og media og informasjon. Noen spess.ped. timer i andre fag. Tre klasser i naturfag på 8. trinn.	Ingeniør innenfor eiendomsforvaltning, digital forvaltning og noe management. IKT-ingeniør på NTNU, på fakultet for medisin innenfor helseforskning. Spesiellærer på barnevernsinstitusjon.
Dina	31 år	6 år	Lærerutdanning fra høyskole og master i naturfagdidaktikk fra et samarbeid mellom høyskole og universitet.	RLE. Tre klasser i naturfag på 9. trinn.	Første året som lærer hadde hun halv stilling på skolen og halv stilling på et Newtonrom. Vitensenteret også under studiene.
Erik	39 år	2 år	Adjunkt med tillegg. Bachelor i biologi, ikke fullført mastergrad i marine ressurser akvakultur. Påbygging i FPPU.	Samfunnsfag og kroppsøving. Tre klasser i naturfag på 8. trinn.	Teknisk sjef på et marint oppdrettsanlegg for torsk.
Frida	39 år	10 år	Master i biologi, PPU med undervisningskompetanse i biologi og matematikk.	Matematikk. To klasser på 10. trinn og én klasse på 9. trinn.	Kun jobbet i skolen.
Geir	48 år	17 år	Allmennlærer. Halvårsenhet i natur, miljø og samfunn innebygd i den. Kjemikurs på 7,5 studiepoeng.	Matematikk, kroppsøving og kunst- og håndverk. Én klasse på 9. trinn.	Yrkessjåfør, i galvaniseringsfabrikk, i hotell- og restaurantbransjen. I skogen og på gård.

3.5 Samarbeid om datainnsamling

To masterarbeid ble utført innen samme tema, og av praktiske hensyn ble det valgt å gjennomføre intervjuene sammen og bygge to ulike masterprosjekter på samme datamaterialet. Intervjuguiden ble laget slik at den inkluderte begge masterprosjektene og under intervjuet ble det delt på hvem som spurte. Slik var det til enhver tid var en som hadde hovedansvar for å spørre og en som kunne observere intervjusituasjonen fra utsiden. Observatøren hadde da mulighet til å komme med improviserte oppfølgingsspørsmål i situasjonen. De spørsmålsdelene som var spesielt rettet mot ett masterprosjekt, fikk den aktuelle studenten spørre fra. Denne arbeidsformen gjorde det mulig å diskutere intervjusituasjonen, datamaterialet og fortolkningen i etterkant av intervjuet. Det som kan tale i mot å være to til å intervju er at svarpersonen kan føle seg i mindretall (Repstad, 2007). Dette var likevel ikke noe vi merket noe til. Det ble spesielt fokusert på å lage en god intervjusituasjon for deltakerne.

3.6 Datainnsamling

Intervjuene ble gjennomført i november 2014 over to uker. Deltakerne fikk selv velge hvor de ønsket å ha intervjuene. Dette førte til at seks av intervjuene ble holdt på lærernes arbeidsplasser, mens ett intervju ble holdt på vår utdanningsinstitusjon. Alle intervjuene ble foretatt på egne rom med minimal forstyrrelse. Tidsrammen var satt til omkring én time, noe som ble overholdt for alle intervjuene. På grunn av reiseavstand ble noen intervjuer holdt direkte etter hverandre, med lærere som jobbet på samme skole. For at et intervju skal bli vellykket kreves god konsentrasjon, og å transkribere et intervju direkte i etterkant før man foretar et nytt intervju vil være å foretrekke for en studie (Repstad, 2007). Dette er faktorer som kan ha hatt innvirkning på datainnsamlingen.

I forkant av datainnsamlingen hadde lærerne fått tilsendt et informasjonsskriv knyttet til intervjuet som fortalte om bruken av diktafon under intervjuet og behandling av det innsamlede materialet i etterkant. Skrivet ble også tatt med til intervjusituasjonen slik at lærerne kunne signere. Et slikt informert samtykke ble gjort for lage en avtale om bruken av datamaterialet mellom oss og deltakerne (ibid.). Ingen av lærerne så det som et problem og diktafonen ble ikke opplevd som forstyrrende for samtalen.

3.7 Databehandling og analyse

Etter at intervjuene var foretatt ble lydfilene transkribert med et mål om å holde seg så nært opp til intervjusituasjonen som mulig. Med hensyn til personvern og innholdsforståelse ble transkripsjonene nedskrevet i en lesbar, skriftlig form (Kvale et al., 2009). Det var nyttig å være to stykker til å transkribere. På den måten kunne dialektord diskuteres slik at det beste skriftlige ordet ble brukt og samtalens budskap ble holdt. I transkripsjonene ble lærernes egentlige navn ikke gjengitt, men de ble gitt fiktive navn. Koblingen mellom reelle navn og fiktive navn er ikke skrevet ned noe sted. I transkriberingen er det noen markeringer:

.. = et skifte midt i en setning

... = tenkepause

() = noe utenom samtale må beskrives for å gjøre innholdet forståelig for leseren.

Ord som er streket under ble lagt trykk på av deltakeren.

Tallene 1 og 2 brukes for å vise hvem av intervjuerne som snakker.

1 = Kjerstin Skarpnes

2 = Sigrud Gutvik Korssjøen

Etter at transkriberingen var avsluttet, ble dokumentene sjekket opp i mot lydfilene, lest og overflødig tekst ble fjernet.

3.7.1 Analyse

Arbeidet med å analysere datamaterialet ble gjort i samsvar med en fenomenologisk analyse (Johannessen et al., 2010). Det ble her fokusert på *innholdet* i datamaterialet og hensikten var å finne fram til den dypere *meningen* ved deltakernes svar gjennom et *fortolkende* arbeid.

Arbeidet startet med et helhetlig inntrykk av hvert intervju og av det totale resultatet. I denne første fasen ble datamaterialet grundig gjennomgått og interessante temaer som skilte seg ut ble notert ned. Det ble her gjort et forsøk på å få en oversikt over intervjuenes hovedtemaer, for å få en første forståelse av datamaterialet (Johannessen et al., 2010; Thagaard, 2013).

I den andre fasen ble det arbeidet med å skille ut de meningsbærende elementene i datamaterialet som er relevant for problemformuleringen. Ut i fra forskningsspørsmålene ble det funnet fram til fem kategorier som kunne brukes til å sortere datamaterialet (se vedlegg 4).

Disse kategoriene bar også med seg inntrykk fra det første møtet med materialet. Med utgangspunkt i et inntrykk av datamaterialets hovedtema og foreløpige kategorier ble datamaterialet gjennomgått systematisk. Her ble tekstelementer som kunne gi kunnskap og informasjon om hovedtemaene identifisert og markert med kategoriens farge i teksten. Denne kodingen førte fram til en fortettingen av sentrale meningsbærende enheter i intervjumaterialet (se vedlegg 5) (ibid.)

Etter at alt datamaterialet var gjennomgått på denne måten og alt meningsbærende materiale var stukket ut, ble hver kategori samlet for seg i fem ulike bolker. Tekstutdragene ble så organisert i koder og arbeidet førte videre fram mot at noen koder kunne slås sammen til en mer fortettet tekst (se vedlegg 6) (ibid.)

Den siste fasen bestod i å sammenfatte materialet knyttet til hver kode og kategori. Denne prosessen ledet til nye begreper og beskrivelser med utgangspunkt i materialet. Videre ble denne beskrivelsen sett opp i mot det opprinnelige materialet for å sikre at det fantes et samsvar (ibid.). Denne måten å utføre analysen på kan betegnes som en hermeneutisk sirkel, der en veksling mellom å se materialet i sin helhet og et fokus på enkeltdeler, vil være med å skape en dypere forståelse for meningen i materialet (Kvale et al., 2009).

3.8 Studiens kvalitet

For å kunne si at den vitenskapelige kvaliteten er ivaretatt i et forskningsprosjekt, er det flere aspekter som må redegjøres for. Bakgrunnen for dette er at data ikke er virkeligheten, men kun representasjoner av den (Johannessen et al., 2010).

3.8.1 Reliabilitet

Reliabilitet omhandler måten en undersøkelse er gjennomført på (Ringdal, 2013). I kvalitativ forskning knyttes reliabilitet i hovedsak til forskeren, intervjusituasjonen og åpenhet omkring behandling av data i etterkant. Dette fører til at forskeren må tenke igjennom elementer ved intervjusituasjonen, som å være påpasselig med tanke på ledende spørsmål og at intervjusituasjonene skal være mest mulig like. I tillegg skal transkripsjonen være i tråd med intervjuet og fortolkningene bør speile det opprinnelige datamaterialet (Kvale et al., 2009; Postholm, 2010; Repstad, 2007).

Hensikten med intervjuet var å få et innblikk i lærernes erfaringer, tanker og meninger. Det ble derfor viktig å utforme spørsmål som ga mulighet for dette. Intervjuguiden ble slik satt sammen med et mål om å ikke være ledende eller støtende, for å gi lærerne en god situasjon å snakke i. Som forskere var vi bevisste vår egen framtrede i intervjusituasjonen. Vi ga inntrykk av at vi var der for å lære. Det at vi var to stykker kan ha hatt innvirkning på hvordan deltakerne så på intervjuet når de var i mindretall. Det at arbeidet var en del av et masterprosjekt kan for noen deltakere ha ført til at de svarte mer slik de trodde vi ønsket at de skulle svare og ikke slik de oppfattet realitetene. Ingen av deltakerne eller skolene var kjente for oss. Dette var med på å styrke objektiviteten. Alle intervjusituasjonene var i tillegg tilnærmet like.

Transkripsjonen ble bearbeidet med henblikk på å være mest mulig tro mot intervjusituasjonen. Pauser, kroppsspråk og annen tilleggsinformasjon ble anført, noe som styrker videre arbeid og analyse og gir økt forståelse for utenforstående lesere. I presentasjonen av datamaterialet i resultatkapittelet, blir utdrag fra transkripsjonene presentert fortløpende. På den måten kan leseren lettere følge med på de begrunnelsene som ligger til grunn for presentasjonen og selv vurdere hvilke erfaringer og tanker lærerne har. Det kan styrke reliabiliteten å gi leseren en god innsikt i analysen. Samtidig kan det være problematisk om leserens tolkninger blir påvirket for mye slik at evnen til å være kritisk blir svekket. Dette kan gjøre at leseren ikke kan se egne tolkninger i datamaterialet.

3.8.2 Validitet

Validitet sikter mot om man faktisk måler det man har til hensikt å måle (Johannessen et al., 2010). Om man har dekning for fortolkninger som er gjort av funn og resultater (Postholm & Jacobsen, 2011). I fenomenologisk forskning dreier dette seg om forskeren mener at resultatene er troverdige og sannsynlige og om funnene er presentert slik at leseren har mulighet til å følge med (Johannessen et al., 2010). Det er viktig å redegjøre for den valgte metoden, intervju av lærere, for å vise at studien viser det den har til hensikt å vise. Studiens hensikt her er å vise hvordan lærere har erfart at utforskende arbeidsmåter fungerer under arbeid med pedagogisk differensiering.

Lærerne som ble valgt ut til studien hadde alle et grunnlag for å svare på spørsmålene som ble stilt. Dette kan være med på å styrke studiens validitet. Svarene de ga virket gjennomtenkte og reflekterte, både pedagogisk og fagmessig. Dette vil gi erfaringene både bredde og dybde. Lærerne fikk intervjuguide tilsendt på forhånd. De hadde dermed mulighet til å sette seg inn i studiens spørsmål og hovedtema. Dette vil kunne virke inn på at lærernes svar var nært knyttet opp til studiens formål, noe som burde gi bedre funn. Det å være to forskere i hver intervjusituasjon, vil føre til at det er to som analyserer det samme datamaterialet og kommer til en fortolkning (Johannessen et al., 2010).

Et element som knytter noe usikkerhet til studiens validitet er lærernes forståelse av begrepet *utforskende arbeidsmåter*. Hvert intervju startet med en begrepsavklaring som spesielt gikk på dette begrepet. Likevel var inntrykket i etterkant at noen av spørsmålene ble besvart ut i fra lærernes egen definisjon av begrepet. For å styrke begrepsvaliditeten ble et av spørsmålene under intervjuet knyttet til hva lærerne selv la i begrepet. Sammen med dette svaret og flere konkrete eksempler fra undervisningen ble det mulig å få et innblikk i hvordan lærerne arbeider med utgangspunkt i definisjonen som er benyttet her.

3.8.3 Generaliserbarhet

Når det kommer til kvalitative undersøkelser snakker man gjerne om overføring av kunnskap i stedet for generalisering (Johannessen et al., 2010; Postholm, 2010). Overførbarhet er da knyttet til vurderinger rundet spørsmålet om tolkninger som er basert på en enkelt studie også kan ha betydning i andre sammenhenger (Thagaard, 2013). I en slik vurdering vil det være viktig å ha forståelse for de tilfellene som en selv studerer. I denne studien handler generaliserbarhet om i hvilken grad studien lykkes i å etablere beskrivelser, begreper, fortolkninger og forklaringer som kan være nyttige også utenfor denne studiens sammenheng (Johannessen et al., 2010).

Utvalget i denne studien er for lite til at resultatene vil kunne generaliseres i noen særlig grad. Samtidig ble deltakerne plukket spesielt ut etter kriterier som passet studien. Blant annet har alle minst en halvårshet naturfag som en del av utdannelsen og de fleste har erfaring med utforskende arbeidsmåter. Dette vil dermed ikke være representativt for alle lærere som underviser i naturfag i skolen. Det innsamlede datamaterialet vil likevel kunne være med på å vise en tendens til hvordan ting foregår i den norske skolen knyttet til studiens tema. Flere av lærerne var innom de samme temaene og meningene i svarene sine, selv de som hadde en noe

ulik bakgrunn. Lærerne var vidt representert sett opp i mot kjønn, alder, utdanningsbakgrunn og antall år i yrket. Ut i fra dette kan studien sies å ha fanget opp et visst spekter av naturfaglærerne i skolen.

Overførbarhet kan knyttes til gjenkjennelse hos personer med erfaring fra fenomenene som studeres. Om leseren kjenner seg igjen i studiens beskrivelser kan dermed ha betydning for studiens overføringsverdi. ”Gjenkjennelsen innebærer at tolkningene i teksten gir en dypere mening til tidligere kunnskaper og erfaringer, og samtidig overskrider leserens forståelse” (Thagaard, 2013, s. 213). Gjennom å gjøre en grundig og nøyaktig beskrivelse av intervjuene, vil det være mulig for leseren av studien å selv avgjøre om det er store likheter mellom det studien beskriver og deres egen undervisningspraksis.

3.8.4 Etiske betraktninger

Denne studiens fokus er det gjennomgående innholdet i det deltakerne formidler gjennom intervjuene og ikke på deltakernes privatliv eller personlige opplysninger på noen som helst måte. Dette har ført til at deltakerne kan anonymiseres uten at sensitive opplysninger trenger å komme fram i datamaterialet. Et grunnprinsipp for å drive etisk forsvarlig forskningspraksis er konfidensialitet. Dette innebærer at forskeren anonymiserer deltakerne ved presentasjon av studiens resultater (Thagaard, 2013). Studien opplyser ikke om hvor deltakerne kommer fra eller befinner seg. De er også anonymisert ved å tildeles alias og hvilke lærere som tilhører samme skole er holdt utenfor. Med utgangspunkt i studiens oppbygning og intensjon, var det ikke nødvendig å søke godkjennelse fra Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD). Dette ble klarlagt gjennom NSDs representant ved NTNU, Kyrre Svarva den 23.09.2014. Studien utfyller dermed NSDs krav til personvern og databehandling. Dette innebærer blant annet at deltakerne har fått nødvendig informasjon om hvordan det innsamlende datamaterialet skal behandles (Personvernombudet for forskning, 2012). Deltakerne ble informert om at det var ønskelig å ta opp intervjuet på diktafon, hvordan denne ville behandles og at alt ville bli fullstendig anonymisert i oppgaven (se vedlegg 2).

Andre elementer som spiller inn på studiens behandling av etiske perspektiver er ulike forhold før, under og etter datainnsamlingen. Før datainnsamlingen har deltakerne rett på å få informasjon knyttet til studien, dens formål og hvordan den tenkes gjennomført. Under innsamlingen må forskeren opptre på en akseptabel måte, blant annet gjennom å ta hensyn til deltakerne. Deltakerne må behandles med respekt og anerkjennes for sin deltakelse. Etter

datainnsamlingen vil det blant annet være viktig å sikre at forskeren fremstiller det deltakerne har sagt på den måten det er ment fra deltakernes side (Postholm, 2010).

4 Resultater

I dette kapittelet vil relevante data fra sju lærerintervjuer gjennomført i november 2014, bli presentert.

4.1 Forståelse av begrepet ”utforskende arbeidsmåter”

Begrepet ”utforskende arbeidsmåter” kan forstås på ulike måter og ilegges ulike betydninger. Det var derfor viktig for studiens del å legge en klar definisjon til grunn. Denne ble alle lærerne informert om både på mail som de mottok i god tid i forkant av intervjuet sammen med intervjumalen, og i forkant av selve intervjusituasjonen. Likevel var det interessant å se på hva lærerne selv la i begrepet. Grunnen til dette er at det kan tenkes at deres egen definisjon, dersom de ikke hadde direkte erfaring med studiens forståelse av begrepet, lå til grunn for svarene som de ga.

På spørsmål om hva deres forståelse av begrepet var, og generelt gjennom intervjuet, ga alle lærerne inntrykk av at dette var noe som de hadde forståelse for og som de brukte i større eller mindre grad. Når lærerne fikk spørsmålet formulerte de seg på ulike måter, men mye av det samme gikk igjen. I et slikt arbeid er det ”elevene som står i fokus. At det er dem som skal forske eller undersøke” (Dina) og at læreren ikke skal være den som formidler all kunnskap. Likevel mener alle at lærer må være tydelig til stedet i arbeidet og fungere som en god veileder. Det er ikke nødvendigvis et ”rett” svar som elevene skal komme fram til, men arbeidsmetoden vil i følge lærerne i større grad fremme undring. Denne undringen kan være med på å fremme nysgjerrighet og motivasjon for arbeidet med et tema. Lærerne påpeker at det ofte vil være spørsmål som ligger til grunn, men at disse som regel kommer fra lærerens side. De fleste lærerne tar også med at spørsmål fra elevenes side kan brukes som utgangspunkt for videre undersøkelser eller videre undervisning, og at dette kan fenge elevene. Her er hva en lærer sier om dette:

Hvis du først begynner med noe som er praktisk så vil det som regel, i hvert fall hvis du stiller noen spørsmål bare, så vil mange elever komme med et nytt spørsmål, og det er da det blir interessant. (...) Det vekker jo interessen da. Det med å grave og spør da (Arve).

Dette representerer flere av lærernes syn på bruk av utforskende arbeidsmåter som et redskap for å skape nysgjerrighet rundt et tema.

Samtidig som lærerne peker på mye av det samme, finnes det også flere forskjeller i hva de vektlegger og hvor omfattende beskrivelser de gir. Noen lærere trekker fram ”maks antall frihetsgrader” (Carl) sammen med veiledning som utgangspunkt, andre ser på ”den gode samtalen (...) og aktiviteter som legger opp til samtale” (Dina), mens andre igjen ser først og fremst på ”forsøk på lab” (Frida), og det å arbeide praktisk. En lærer beskriver utforskende arbeidsmåter slik:

Det er jo det å legge fram noe uten at du forteller hva som skal skje. (...) Jeg skal ikke fortelle dem hvordan de skal jobbe, men jeg må jo legge noen begrensninger til dem da. (...) Synes jeg det er viktig at jeg egentlig er med hele veien uten at jeg sier så mye. (Bård)

Dette utsagnet viser hva som går igjen hos de fleste lærerne på spørsmålet.

4.1.1 Forståelse av forskerspiren

Begrepet forskerspiren fra lærerplanen henger i stor grad sammen med hva som ligger i begrepet utforskende arbeidsmåter i denne studien. Det var derfor interessant å se på hva lærerne la i forskerspiren, sett opp i mot hva deres forståelse for utforskende arbeidsmåter var.

Spørsmålet lærerne fikk var; hvordan de anvender forskerspiren. Det gjennomgående svaret her var ”den bruker jeg altfor lite” (Bård). En lærer sier at han ”var med på et lite opplegg i fjor”(Arve), men at han utover det ikke har benyttet seg aktivt av det. Så godt som alle lærerne ga inntrykk av at de ikke hadde fått satt seg skikkelig inn i metoden eller at ”jeg er ikke vant til å bruke forskerspiren-ordet” (Carl). De få lærerne som bruker forskerspiren som en aktiv del av undervisningen, forteller at de: ”har nok mest at vi bruker deler av det. Nå jobber vi med hypotese. Nå samler vi inn. At vi sjelden jobber med hele prosessen, for det tar ganske lang tid.” (Dina). En lærer fortalte at han brukte forskerspiren som en legitimering for å arbeide med relevante aktiviteter som ikke var direkte knyttet opp i mot kunnskapsmålene.

4.2 Hvordan tar lærerne i bruk utforskende arbeidsmåter?

Ved å se på hvordan lærerne benytter seg av utforskende arbeidsmåter i opplæringen av elevene, vil det være mulig å få et innblikk i hvilke tanker lærerne har rundt denne arbeidsmetoden og hvordan de mener den fungerer i praksis. Med utgangspunkt i dette vil det

være interessant å se på hvordan utforskende arbeidsmåter fungerer som arbeidsmåter for lærere og elever, som en bakgrunn for videre fokusering på inkludering og tilpasning.

4.2.1 Hvorfor utforskende arbeidsmåter?

Lærerne var i stor grad samstemte på at utforskende arbeidsmåter egner seg godt til å ”bli utforskende i tanken” (Arve). Samlet kom det fram at de ser på det som et fint praktisk innslag til undervisningen som kan bidra til variasjon, samtidig som elevene vekker sin interesse, motivasjon og nysgjerrighet for det de skal lære. Utsagnet om at det er ”så mye enklere å få elevene motivert vet du, for de gjør noe. De sitter ikke bare der og får alt lagt i hendene.” (Carl), viser hvordan en lærer omtaler dette, som kan stå som eksempel for flere. Noen av lærerne dro også fram det ”å se sammenhengen mellom teori og praksis” (Geir) som en gevinst. Samtidig var det enkelte lærere som så på utforskende arbeidsmåter som en kilde til ”det at elevene skal få ny kunnskap” (Dina), og som så på arbeidsmåtene som sentrale for elevenes totale læring.

4.2.2 Gjennomføring

Under intervjuet ble lærerne på ulike måter spurt om hvordan de benytter seg av utforskende arbeidsmåter i undervisningen. Hovedvekten på svarene som da kom fram lå på bruk av metodene som små elementer i undervisningen. Lærerne benytter dem til oppstarten av et emne, til avslutningen og som et element av variasjon. ”Så det må bli en liten sånn bolk med teori først, og så må man prøve det, og så må man prøve å ta igjen den teoribiten, og ha en konklusjon på at.. ok det var sånn.” (Frida). Dette representerer hva flere lærere tenker om å ta i bruk metodene. Hva som skulle komme først av teori og praktisk utførelse, varierte noe fra lærer til lærer og ut i fra temaet som ble arbeidet med. Enkelte av lærerne la mer vekt på at utforskende arbeidsmåter innebar at elevene skulle komme fram til kunnskapen selv med veiledning fra læreren. ”Altså jeg legger et agn til dem da, for å prøve å få dem til å tenke da. Det er liksom hovedtanken min da hele tiden.” (Arve).

4.2.3 Eksempler på utforskende opplegg

Lærerne kom gjennom intervjuet med ulike eksempler på hvordan de benyttet og tidligere hadde benyttet utforskende arbeidsmåter i sin undervisning. Tabell 2 viser en oversikt over de oppleggene som læreren beskrev.

Tabell 2 Lærernes beskrivelser av de utforskende oppleggene som de hadde benyttet i egen undervisning og hatt gode erfaringer med

<p>Arve Klassifisering av planter: Elevene danner grupper, for så å gå ut og finne tak i planter. Elevene skal selv velge en måte for å klassifisere plantene. Så skal klassen samlet snakke om hva som var likheter og ulikheter med valgene de hadde tatt for klassifisering, hva som var mest hensiktsmessig, og sette dette opp i mot Linné sin måte å gjøre det på.</p> <p>Prosjekt knyttet til forsvunnen ørret: Prosjektet tok utgangspunkt i et problem som var knyttet til en reell situasjon i et vann i nærmiljøet. Problemet var å finne ut hva som var grunnen til at ørreten var forsvunnet. Prosjektet var i samarbeid med grunneieren. Arbeidet gikk over 1/3 av året. Elevene var delaktige i å måle pH, gyteforhold og andre faktorer som kunne spille inn. De klarte å finne årsaken, og satte ut ny fisk.</p>	<p>Bård Rakettprosjektet: Elevene fikk instruksjoner om hva som skulle til for å få raketten opp i luften. Raketten bestod av en flaske med vann, og de brukte luft for å prøve å få den så høyt opp i luften som mulig. Elevene hadde mulighet til å prøve med ulike flasker og ulike mengde vann, for å se hva som fungerte best.</p> <p>Vannkraftprosjektet: Tok utgangspunkt i et miniatyrkraftverk i nærheten. Dette illustrerer prinsippene bak vannkraft. Ut i fra dette kan de snakke om strøm og knytte inn et historisk perspektiv. Tok elevene videre med bort til sjøen for å se den sterke strømmen der. Så får elevene frie tøyler og kan utforske videre selv i grupper. Noen har reist til bedrifter i nærheten.</p>
<p>Carl Musefellebilkatapult: Musefellebilen lages først. Denne brukes så i en konkurranse gruppene i mellom for å se hvem som har laget den bilen som kjører lengst, raskest og som har det tøffeste designet. Bruker ting elevene lurer på rundt det naturfaglige til å samle dem og gi dem faglig input rettet mot prosjektet. Deler slik prosjektet opp i praktiske og mindre teoretiske økter. Elevene skal totalt lage en musefellebilkatapult, der konkurransen er todelt og handler både om å kjøre lengst og kaste lengst. Skaper engasjement, interesse og humør blant elevene.</p>	<p>Dina Puslespill knyttet til ioner: Elevene sitter i grupper og får utdelt løse brikker med ioner. Oppgaven går ut på å sette ionene sammen for å få spesifikke summer. Aktiviteten åpner opp for å samtale rundt mulige løsninger og fagstoffet. Elevene får slik mulighet til å sette ord på egen forståelse. Læreren står fritt til å gå rundt, veilede og være der hun trengs.</p> <p>Universet: Elevene lager plakater om universet i grupper. Innenfor temaet står de fritt til å velge det fokuset som de vil. De er selv ansvarlig for å finne fram til egnet litteratur/fakta som de trenger for å lage plakaten. Sammen med plakaten består produktet av en presentasjon.</p>
<p>Erik Bakterieceller: Prosjektet starter med at elevene får informasjon som de trenger for å utføre aktiviteten riktig. Elevene jobber i grupper og får tildelt blodagarplater. De velger selv hva de vil ta prøver av (dosete, mobil, fingrer), men må skrive ned hypotesene de jobber ut i fra. Så settes skålene bort en uke, før elevene får se hvor det er flest bakterier.</p>	<p>Frida Kjemiske reaksjoner: Elevene arbeider med en detektivoppgave. Her skal de ut i fra forkunnskapene sine prøve å finne ut hvilke stoffer som er satt fram ved å se på hva som reagerer med hva. De får indikatorer og skjema som de skal fylle ut. Stoffer som blir brukt er bl.a.: potetmel, melis og natron. Avsluttes med en muntlig oppsummering. Skriver rapport.</p>
<p>Geir Prosjekt om gruvedrift: Ble satt i gang med utgangspunkt i innspill fra en elev. Flere elever viste interesse. Elevene fikk da i oppgave å finne ut noe om gruvedrift i Norge. De arbeidet</p>	<p>i grupper og brukte ulike kilder for å finne informasjon. Alle leverte individuelle produkter med utgangspunkt i en mal. En øvelse på kildekritikk.</p>

4.2.4 Lærerenrollen

Det er enighet blant lærerne i at utforskende arbeidsmåter krever en mer tilbaketrukket lærerrolle. Læreren er ikke den som leverer kunnskap på samme måte som i mer tradisjonelle undervisningsmåter. Samtidig er det viktig at læreren er synlig, og fungerer som en tydelig veileder for elevene. På spørsmål om utforskende opplegg som ikke hadde fungert vektla en lærer at bruk av denne typen undervisning: ”krever hvert fall at du er en tydelig veileder, hvis ikke så blir det ikke noe læring.”(Dina). En lærer sier om det å veilede elevene underveis: ”At de må forstå selv. Still spørsmål. (...) hvis jeg forteller: *Det ble feil*. Så lærer de ikke noe.”(Carl). Dette representerer måten flere lærere stiller seg til veiledningen av elevene. Den samme læreren beskriver bruk av utforskende opplegg på denne måten:

Vær så god, dere skal løse den oppgaven her. Det er det, målet er der. Hvordan dere kommer dere dit, det er opp til dere. Dere kan bruke meg, spør meg, jeg skal hjelpe dere. Jeg skal prøve å la være å hjelpe dere for mye. Det er jo største problemet: ikke involvere seg for mye. (Carl)

Dette beskriver elementer som flesteparten av lærerne snakket om vedrørende sin rolle ved bruk av utforskende arbeidsmåter.

En annen lærer vektlegger det at en ikke må være redd for å prøve seg fram og gjøre feil: ”hvis en tenker at en driver og forsker på ting så er det jo egentlig ingenting som er mislykket. Det er jo bare at du finner et svar om at: dette var ikke helt slik som du trodde.” (Arve). I rollen som veileder vil det slik være viktig å formidle dette synspunktet til elevene. Læreren trenger heller ikke hele tiden å ha svaret på alt elevene spør om; ”For at vi kan jo ikke alt.” (Bård).

4.2.5 Elevene

Elevmidvirkning er ikke noe lærerne vektlegger i planleggingen av et utforskende opplegg. Det er da læreren som bestemmer hva som er målet og hva elevene skal arbeide med. Elevenes måte å påvirke undervisningen, hører da til selve gjennomføringen. Der har de mulighet til å komme med spørsmål eller innspill som er med på å styre opplegget i en bestemt retning. I hvert fall så lenge læreren er ”helt sikker på hva som skjer”(Carl) når det kommer til sikkerhet med hva elevene har lyst til å gjøre.

Lærernes forventninger til elevene innebærer at de kan ”være selvstendig” (Arve), og arbeider godt i de gruppene de har blitt plassert i. ”Jeg forventer at alle skal kunne jobbe med de fire som sitter rundt samme område. Og at de deltar på aktivitetene.” (Dina) er et utsagn fra en lærer som viser hva de fleste lærerne er innom. Det at elevene blir satt til å arbeide i grupper under slike arbeidsmåter er noe som går igjen hos samtlige av lærerne. De fleste lærerne peker også på at de setter pris på at elevene er nysgjerrige. Videre legger noen lærere vekt på at elevene må ”dempe seg selv i forhold til andre” (Erik), og at de ”snakker med elevene om hvordan vi vil ha det i klasserommet” (Dina). Andre lærere snakker mer om:

At du har det oppi hodet ditt at nå har jeg dette her: Nå skal jeg være åpen for mange løsninger. For hvis det er en som bare kjører avgårde og er helt sikker på at sånn er det. (...) Da finner du egentlig ikke noen nye svar da. For du må ha noen spørsmål for å finne noen svar på et vis. (Arve)

En lærer legger vekt på den spesielle kompetansen som elevene trenger i et utforskende arbeid. ”De er uvant den arbeidsmåten tror jeg, så det må jo trenes litt på.” (Frida). De er mer vant til å ”lese en oppskrift” (Frida) og ”følge en mal”, så dette er noe lærere må være bevisste på.

4.2.6 utfordringer og muligheter

Lærerne ble spurt om hvilke utfordringer og hvilke muligheter de så ved å bruke utforskende arbeidsmåter i sin undervisning. Den utfordringen som flest lærere var innom og som kom klarest fram var tid. ”Hvor mye tid en har til rådighet” (Arve) som lærer i arbeidet med å komme gjennom det elevene skal av pensum i løpet av året, virker som det styrer mye av mulighetene lærerne ser i undervisningen. Tre av lærerne, Bård, Carl og Arve, hadde i tillegg færre timer enn de vanligvis skulle ha, så for disse var dette elementet ekstra sentralt. Mangel på tid gikk både på tid til å sette elevene inn i måten å arbeide på og tid til selve arbeidet. Andre utfordringer som ble tatt opp var organiseringen av timeplanen. Dette gikk på når timene var lagt på dagen og i uka, i tillegg til om lærerne hadde flere timer etter hverandre i samme klasse. En lærer beskrev det slik: ”først inn hit, så skal du opp og frem med utstyr, så skal du rydde sammen i løpet av 45 minutter” (Frida), og mente dette påvirket hva hun fikk til å gjennomføre, noe andre lærere var enige i. Flere rammefaktorer som ble sett på som utfordrende for arbeidet, var blant annet rom, utstyr, klassestørrelse og økonomi. Det var ikke alle lærerne som så hver av disse faktorene som like begrensende. Noen mente at utstyr og økonomi i liten grad virket inn på arbeidet de gjorde fordi ”du kan få til mye med lite penger”

(Carl). ”Jeg tror stort sett så er det mer oppi hodene på oss som underviser.. som er begrensningene” (Arve). En slik tankegang delte noen av lærerne. ”Hvor mye du har mulighet til å samarbeide med andre”(Arve) var noe som ble tatt fram som en utfordring av enkelte lærere. Her kom det også fram tanker rundt mulighetene for ”konservering av kunnskap” (Erik) og ”videreformidling av sånne opplegg som fungerer” (Erik). ”Man blir liksom, man sitter å tenker.. Er det mulig? Skal jeg sitte å gjøre det her helt alene?” (Erik). En annen utfordringen som ble nevnt var å arbeide med lenger prosjekt som passet inn under kompetansemålene. Da trenger man i følge en lærer mål som er ”såpass åpen at elevene kan få velge litt hvilken metode eller hva de skal se på.” (Dina).

Når det gjelder muligheter ved bruk av utforskende arbeidsmåter var svarene til flere lærere fokusert mot at elevene ”skal bli nysgjerrig” (Arve) og at interessen deres for temaet kan økes på denne måten. Samtidig pekte også noen på at elevene ved slike arbeidsmåter kan få mulighet til ”bestemme litt selv hva de skal gjøre.” (Bård) og slik ”få lov til å gjøre noe som de selv har lyst til” (Bård). Det blir pekt på at dette kan gjøre arbeidet ”nyttig og verdifullt for ungdommene”(Bård), i tillegg til at det gir variasjon til undervisningen. Dette viser noe flere lærere påpeker.

4.2.7 Utforskende arbeidsmåter i kombinasjon med kompetansemålene

Lærerne ble spurt om hvordan de så på det å skulle kombinere bruk av utforskende arbeidsmåter med at elevene skal gjennom og oppnå kompetansemålene i læreplanen. Her var det en forholdsvis stor variasjon i de svarene som lærerne ga. De fleste ga inntrykk av at de så gode muligheter i å arbeide utforskende for å nå kompetansemålene, men flere la begrensninger på hva som var mulig å oppnå og i hvilken grad. En lærer forteller at han er: ”litt sånn nervøs for at det treffer i hele tatt” (Erik) når han står alene om å utvikle opplegg. Samtidig ser han kompetansemålene som ”såpass runde”(Erik), så det er: ”bare for noen å tenke noen gode tanker, og så sette dem i system”(Erik). Han hadde gjerne i den sammenhengen sett at det var mer ”konservering og videreformidling av sånne opplegg som fungerer”(Erik) og mener at det ikke er noe problem for en lærer å gjøre andres opplegg til sine. Han får støtte fra en av de andre lærerne som mener at ”jeg tror nesten du kan bruke det på de aller fleste emnene. Men det handler om litt om kompetansen til læreren” (Frida). Dermed handler det i følge læreren om ”å lære av andre”(Frida) og ”muligheten til

selvutvikling, kurs, deling av praksis” (Frida). En annen lærer legger vekt på at det kommer an på hva man legger i utforskende arbeid: ”de fleste temaene, mener jeg er mulig der, men det er jo ikke alle som er mulig å gjennomføre praktisk.. Med praktiske forsøk (...).”(Arve). Han peker på at det er mulig å være utforskende: ”i den forstand at du blir provosert til å selv tenke”(Arve). Noen av lærerne peker på det fruktbare ved å få elevene ”litt sånn interessert og giret på fagene”(Bård), og at dette kan bidra til at de ”vil bruke de fagene senere”(Bård), ”men dilemmaet er jo hvor mange mål du klarer å nå”(Geir). Tid til å ”lære dem grundig nok i sånn type utforskende arbeidsmåter” (Carl) blir sett på som en forutsetning av noen til å kunne bruke utforskende arbeidsmåter som en fruktbar del av opplæringen. Samtidig må læreren kunne ”styre elevene innom veldig mye”(Dina), det kan ikke alltid være slik at ”elevene styrer det helt selv”(Dina). Læreren må også ”sette opp noen klare mål” (Dina) slik at elevene ”vet hva de skal se etter” (Dina). Dette settes opp av lærerne som kriterier for at utforskende arbeidsmåter kan brukes i selve opplæringen av fagstoff.

Tema i læreplanen

På spørsmål om hvilke tema som egner seg spesielt godt for utforskende arbeidsmåter svarer de fleste lærerne i retning av at alle tema vil kunne egne seg. Som det ble pekt på over kan det blant annet komme an på hvilke områder læreren har kompetanse innenfor. Andre ting som kom fram var ”at du har utstyr nok”(Arve) til det man ønsker å gjennomføre. En lærer peker på at hva man gjør vil være avhengig av emnet; ”det er litt fantasien som setter begrensninger” (Erik), men at ”du kan ikke gjøre det over alt alltid for det” (Erik) fordi tiden setter grenser.

4.2.8 Lærernes kontroll på elevenes læring

Hvordan lærerne ser på det å ha kontroll med hva elevene holder på med og lærer under et utforskende opplegg, kan ha betydning for hvordan utforskende arbeidsmåter tas i bruk i klassen. Etter å ha spurt lærerne om dette var det ingen som var helt negative til å gi fra seg kontrollen. De pekte på at de kunne opprettholde en viss kontroll på det elevene drev med ved å snakke med dem underveis ”for å høre hva de har gjort og hva de har tenkt”(Bård), ”ta en test etterpå”(Bård) og ”ha gode rutiner på å avslutte felles” (Frida). Noen lærere snakket også om det med kaos; ”Ikke vær så redd for kaos” (Erik), og at dette kunne by på utfordringer innenfor skolens bygninger og ”spesielt hvis det blir sutring, sånn kollegial sutring” (Erik). En

lærer er inne på at ”kontroll har jo den funksjonen at du skal gi en vurdering da på det som eleven har gjort” (Arve). Han ser et stort problem med å kombinere ”den enorme målstyringen som holder på” (Arve) og bruk av utforskende arbeid der man kan slippe elevene litt. ”Det er helt klart en veldig begrensning for hvordan du kan drive” (Arve). ”Det legger en klam hånd over hele skolen egentlig” (Arve). Videre forteller han at grunnen til at han ser på det som vanskelig å kombinere ligger i at ”jeg føler ikke at jeg hadde fått til å gi de tilbakemeldingene om at det og det delmålet er oppnådd.”(Arve). Han mener at en slik grad av målstyring ikke er nødvendig, da skolen sin hovedoppgave tross alt er å ”lage gangs mennesker” (Arve).

4.2.9 Grad av bruk

Lærerne fikk spørsmål om i hvor stor grad de tar i bruk utforskende arbeidsmåter sammen med elevene. Det gjennomgående svaret her var ”Litt. Ikke nok” (Bård) og ”I noen grad. Jeg prøver.”(Erik) hos så å si alle lærerne. Det som stort sett gikk igjen var at ”Det kommer jo an på”(Bård) og ”jeg bruker det kanskje ikke i de store sammenhengene, men jeg bruker det i timene mine” (Dina). Det kommer her fram at lærerne tar, som tidligere nevnt, utforskende arbeidsmåter rimelig ofte i bruk hvis det er snakk om små sekvenser av en time for å ha et avbrudd eller vekke elevenes nysgjerrighet. Lærerne kan da bruke ”småting som er liksom utgangspunkt for diskusjon”(Erik) der elevene får beskjed om å ”snakke sammen og bruke to eller tre minutter på det” (Frida) og det ”handler litt om å klare å fremskaffe noe bakgrunnskunnskap” (Frida) uten at de er ”ute etter å finne hva læreren sitt fasitsvar er” (Frida). Når det kommer til større og mer omfattende opplegg som er en del av opplæringen, og eventuelt brukes over tid, er svaret nesten entydig ”antageligvis litt for lite”(Geir) for alle lærerne sin del.

4.3 Tilrettelegging av undervisningen for elevene

Lærerne fikk spørsmål rettet mot arbeidet sitt med elevene i klassen. Spørsmålene gikk blant annet på hvordan de planlegger undervisningen sin, hvilke arbeidsmåter de har gode erfaringer med å bruke og hvilke arbeidsmåter som de mener passer spesielt til de elevene som de har nå. Gjennom disse spørsmålene, sammen med andre spørsmål og samtaler som intervjuene var innom, fikk lærerne mulighet til å reflektere rundt sin undervisningspraksis.

4.3.1 Undervisningsplanlegging

Mye av det samme går igjen når lærerne får spørsmål om hvordan de planlegger undervisningen sin. De aller fleste lærerne er både innom den lokale læreplanen og læreverket i naturfag som de viktigste elementene som blir tatt utgangspunkt i i dette arbeidet. ”Først og fremst så har vi jo lokal læreplan som sier litt om rammene (...) Ellers så bruker vi jo veldig mye boka. (...) Når vi planlegger så bruker vi jo den som hovedgrunnlag” (Dina) er en uttalelse som representerer de fleste lærerne. Bakgrunnen for å ta utgangspunkt i boka nevner flere ligger i at ”elever trenger et fast holdepunkt” (Arve). I tillegg til boka forteller noen lærere at de bruker ”informasjon som finnes på nettet”(Bård) og ”mine medkolleger”(Bård) til å bestemme hvordan undervisningen skal legges opp. En lærer snakker også om læringsplaner, der elevene har ”mål og oppgaver som de skal jobbe med” (Dina) fra boka eller linker på nett. En lærer beskriver undervisningsplanleggingen sin som mer målstyrt:

jeg har et mål, og så er det forskjellige tapper for å komme til det målet da. (...) for det første så har vi jo en lokal læreplan da. Den setter jo målene våre i løpet av skoleåret (...) så vurderer jeg hva har jeg muligheten til ut i fra de timene som jeg har til rådighet. Hvor mange elever har jeg? Hvilket trinn er jeg på? (Carl)

4.3.2 Den gode naturfaglæreren

Lærerne fikk spørsmål om hva de mener kjennetegner den gode naturfaglæreren. De svarene som gikk igjen her var at den gode læreren må ha ”kunnskap og kompetanse” (Frida) for å rett og slett være ”faglig på trygg grunn” (Geir). Så er engasjement viktig ”for hvis du er engasjert så er det smittsomt” (Arve) og som lærer er det viktig å vekke elevenes interesse. ”Og så må du være villig til å ta noen sjanser” (Arve), ”du må være litt smågal”(Carl), men noe av det viktigste som naturfaglærer ”det er jo at du er deg selv”(Arve). Et annet element som noen lærere er innom er at en god naturfaglærer har ”evne til forenkling”(Erik) og kan formidle til elevene på deres nivå. Å ”være en tydelig leder”(Dina) og ”ta tak i det dem (elevene) er interessert i”(Dina) slik at du har mulighet til å ”lett avspores”(Frida) i undervisningen er også faktorer som kommer fram hos noen.

4.3.3 Elevsammensetningen

Alle lærerne beskriver klassene sine som sammensatte av elever på ulike faglige nivå, der noen sier at de har innslag av ”noen (elever) som er litt urolig”. Lærerne peker på en ”veldig stor spredning” (Arve) fra ”elever som sliter med å skrive etternavnet sitt”(Erik) til de som er

på ”begynnelsen med videregående engelsk”(Erik). En lærer beskriver det som at det er ”2-3 elever som er veldig interessert i det aller meste du holder på med”(Bård) og ”kanskje en 7-8 som er i andre enden. Som egentlig ikke skjønner hvorfor de går på skole”(Bård). En annen lærer sier at ”det blir jo mye mer mentale utfordringer i klassene” (Carl) og dette må en da ta hensyn til ”spesielt i en labsituasjon” med forskjellige redskaper og gruppearbeid. Ellers beskriver alle lærerne elevmassen sin som stort sett homogen med tanke på sammensetning, med tanke på etnisitet.

4.3.4 Gruppeinndeling

Lærerne gir uttrykk for at elevene som regel alltid blir satt i grupper når de skal arbeide innenfor utforskende arbeidsmåter. Dette gjør det dermed interessant å se på hva som ligger til grunn for hvordan lærerne deler elevene inn i grupper.

De fleste lærerne uttrykker at måten de deler elevene sine inn i grupper i stor grad har sammenheng med ”at alle skal få et tilbud” (Arve) med utgangspunkt i ”det de er i stand til å utvikle seg på da”(Arve). Slik blir gruppeinndelingen og gruppearbeidet en del av lærernes differensiering og tilpasning av undervisningen for elevene. ”en bevisst inndeling av grupper tror jeg er ganske viktig”(Geir) og ”de velger aldri selv”(Frida) er utsagn som viser en holdning som flere av lærerne uttrykker. Gruppeinndelingen handler da mye om hvilke elever som kan arbeide sammen. Alle lærerne er inne på det sosiale samspillet blant elevene når det handler om gruppearbeid.

Jeg deler ofte inn i grupper på forhånd sånn at jeg vet hvem som fungerer sammen med hvem, og jeg plasserer svake, de svakeste elevene, sammen med elever som jeg vet er i stand til å ta vare på dem. (Geir)

Dette viser noe av det de fleste lærere legger vekt på. Flere tar utgangspunkt i at de setter elever sammen som ”gjerner kan samarbeide” (Arve) og som ”er trygge på hverandre” (Frida). En lærer begrunner valget med å dele inn gruppene etter det sosiale samspillet slik:

Så det faglige spiller ikke noe rolle, for det faglige kommer.. det blir bra hvis det sosiale fungerer på en gruppe, så fungerer det faglige. Sånn tenker jeg da. Så de må være ålreit med hverandre, da kan de lære noen ting. Det blir samme som klasserommiljøet og alt da. De må være trygge på gruppa si (Erik).

Noen lærere er også innom tanken om framdrift i gruppeinndelingen; ”Da tenker jeg i framdrift. Jeg tenker at det her skal bli ferdig. Jeg har dårlig tid. De skal levere.” (Carl). Da kan det være greit å ”tilrettelegge slik at man får gode grupper med noen sterke ledere”(Dina).

Samtidig er noen lærere opptatt av at elevene skal lære seg å kunne samarbeide med alle; ”jeg sier jo til dem at de er et kollegium egentlig, som på en vanlig arbeidsplass. Og dere skal kunne arbeide i lag med hvem som helst. Det er utgangspunktet.”(Arve). På denne måten vil elevene være godt rustet senere i livet; ”Du kan ikke bare stort sett drive på selv. Du må øve opp til å bli en lagspiller.” (Arve). En lærer vektlegger at når det ikke er snakk om vurderingsarbeid ”må man i en klasse kunne nesten jobbe med hvem som helst.” (Dina).

4.3.5 Arbeidsmåter som lærerne vanligvis benytter seg av

Under intervjuet ble lærerne blant annet spurt om å nevne noen arbeidsmåter eller aktiviteter som de bruker aktivt i undervisningen sin og som de har gode erfaringer med. Dette spørsmålet sammen med andre emner der lærerne kom inn på det samme, var med å danne et bilde av hvordan lærerne arbeider i møtet med elevene gjennom undervisningen. Her var det noe variasjon i hva lærerne trakk fram av arbeidsmåter, men enkelte elementer gikk igjen hos flere.

Praktisk arbeid

”Enhver naturfagstime burde jo ha noe praktisk i seg”(Arve) er noe flere lærere ser ut til å legge mer eller mindre vekt på i undervisningen. Enkelte lærere legger vekt på at denne praktiske undervisningen kan variere mellom at elevene selv er aktive og at læreren har et demonstrasjonsforsøk eller viser dem noe. En lærer sier det slik at han: ”gjærne liker å vise dem ting som kan være litt sånn undrende da (...) for å få en sånn *oi!*, litt sånn feeling”(Erik). En annen lærer ønsker ”å ha ett eller annet som vi ser på, eller tar på, eller gjør i løpet av egentlig hver enkelttime, men det varierer jo litt hvor mye man rekker.”(Frida).

Tidsbegrensning er en faktor som nevnes av flere lærere med tanke på bruk av praktisk arbeid.

Når det gjelder bakgrunnen for å arbeide praktisk nevner noen at elevene ofte ønsker å arbeide slik og at det dermed er med på å skape interesse og motivasjon i undervisningen; ”De

er jo veldig glad i aktivitet”(Dina). Samtidig kommer det fram at: ”Det som er vanskelig med aktiviteter det er å knytte dem nok opp mot teorien. At det leddet blir synlig for elevene da.”(Dina). En lærer legger vekt på fordelene ved å formidle teori i praktisk arbeid. Når elevene er inni og konsentrert om det de holder på med, kan læreren fange dem på en egen måte.

Når vi da har kommet dit at vi kommer dit som vi nå er kommet, så måtte jeg ta en første teoriøkt med elevene. (...) Og når du har dem i din hule hånd som du har da, akkurat der, så skjønner alle hva du snakker om. Prøv det i en naturfagstime med boka, med oppgaver og forstå det. Engasjementet er borte, ikke sant. Det blir for tradisjonelt, det blir for gammeldags. (Carl)

En annen fordel ved praktisk arbeid som kommer fram er muligheten for å differensiere for elevene.

arbeid på lab, der du kan nivådele. Altså noen bare nesten skal se og oppleve, mens noen skal skjønne hva det var som foregikk. Også må vi da prøve å definere det i rapporten eller.. Å kreve litt forskjellig fra de forskjellige elevene da. Noen skal ha en konklusjon som virkelig viser at de har skjønnet teorien, og noen skal skrive at det gikk greit. (Frida)

Dette er aspekter som noen av lærerne trekker fram.

Samtale

De aller fleste lærerne sier at de bruker samtale, på ulike måter, som en sentral arbeidsmetode i elevenes opplæring. Det kommer fram noe variasjon i hvordan de ulike lærerne tar i bruk samtale som verktøy. De fleste peker på en variasjon mellom at lærer og elever snakker sammen i full klasse, og at elevene sitter å snakker sammen i grupper mens lærer er tilgjengelig for bidrag. ”de jobber to og to, enten med oppgaver de får og så snakker de om det og jeg går rundt og snakker med dem, eller så er det at vi holder på med noe oppe på smartboarden som vi snakker rundt.”(Dina). Hvordan samtalen legges opp kan varieres ut i fra de ulike klassene. Dersom det er lite aktivitet i full klasse:

Da får du bare fram noen få, du får ikke frem de gode ideene. Så jeg har og grupper (klasser) der jeg tar heller at de jobber med mye av det samme som de andre, bare at de jobber i grupper. (Dina)

Flere lærere peker på gevinsten ved å bruke samtale i undervisningen. Det at elevene får sette ord på det de vet eller lurer på kan føre med seg gode læringssituasjoner: ”For de ser på det kanskje litt annerledes enn meg. Har andre forklaringsmetoder som treffer flere.” (Dina). Ved bruk av samtale vil man som lærer også kunne tilrettelegge selv for elevene: ”det er viktig å ta tak i det de kan (...) det de er kjent med fra hverdagen sin (...) der har de noen ting å komme med.” (Dina). En dialog med elevene kan føre til: ”dels den aktiveringen av forkunnskaper og dels også den undringen som kommer da. For jeg tenker at da treffer man nivået deres” (Erik).

Ved å snakke seg gjennom lærestoffet ”får man også med seg de lesesvake”(Frida). Når man snakker ”om det på en enkel måte”(Erik) kan man komme over ”noen av de barrierene”(Erik) som enkelte elever møter knyttet til begrepsapparatet i naturfag. De ulike punktene presentert her er flere lærere mer eller mindre innom i sin beskrivelse av egen praksis. En lærer peker på en ulempe ved bruk av samtale i klassen: ”vi prater sammen da, da er det vanskelig å få tak i alle” (Erik) på den måten at det ofte er de sterke elevene som spør og er aktive, slik at nivået på samtalen justeres opp.

Tavleundervisning

Noen av lærerne ga inntrykk av å bruke former for tavleundervisning i elevenes opplæring. ”jeg bruker jo vanlig tavleundervisning” (Geir) var et eksempel på arbeidsmåter benyttet av en lærer. En annen lærer sier at: ”jeg tegner på tavla og ber elevene gjøre det samme” (Bård) som utgangspunkt for diskusjoner og beskriver det som: ”litt nødvendig noen ganger å ha med litt teori som skrives på tavla, men passe på så det ikke blir for mye” (Bård) fordi han ”vet at mange elever ramler av når det blir for mye av sånt” (Bård). Tradisjonell tavleundervisning og lærermonolog er noe som benyttes i liten grad fra lærernes svar. ”Jeg snakker jo om stoffet kanskje 5-10 minutter maks” (Carl) viser hvordan en lærer legger opp undervisningen, som kan stå som eksempel for flere av de andre.

Bruk av lærebok/ oppgaveløsning

Læreboka i naturfag er noe de fleste lærerne ser på som et sentralt holdepunkt for undervisningen. Den brukes da blant annet til ”å løse oppgaver” (Carl). ”Det er det som er deres arbeidsredskap, i tillegg til timene.” (Carl). En lærer beskriver bruken av læreboka slik: ”Så prøver jeg å la dem få lov til å jobbe i timene med oppgavene. Og så går vi gjennom oppgavene i lag. Prøver å luke bort eventuelle misforståelser, knytte dem sammen” (Carl). Det er først og fremst denne ene læreren som nevner konkret bruk av læreboka i timene. Andre lærere snakker generelt om ”å sitte og jobbe med oppgaver” (Dina) enten alene eller i grupper med flere, slik at elevene kan ”jobbe i par og prate” (Dina).

Drama

Drama er en arbeidsmetode som nevnes spesielt av en lærer. Denne arbeidsmetoden brukes ”for å få litt artig i timene. Bryte opp denne tunge teoribiten” (Carl). Samtidig kan den være et nyttig verktøy for elevenes forståelse. Dersom lærestoffet fortsatt er uklart etter gjennomgang,

”så kan jeg prøve å dra opp noen elever og prøve å demonstrere ved hjelp av litt dramatikk” (Carl).

Variasjon

Variasjon er et viktig stikkord hos mange av lærerne. Ingen nevner kun én arbeidsmetode som de bruker i klassen, alle nevner flere. ”egentlig så har jeg ikke noen sånn favoritt når det gjelder arbeidsmåter altså, jeg... mer for å jobbe varierte da. Jobber på forskjellige måter.” (Geir) er et utsagn fra en lærer som legger spesielt vekt på dette under intervjuet. Flere av lærerne legger også vekt på at elevinnspill kan være med å bestemme undervisningen. En lærer sier at hun ”er ganske flink til å ta tak i det de lurer på” (Dina) og nevner et eksempel med en undervisningsøkt om elektrisitet der et spørsmål om batteri gjorde at undervisningen ble lagt noe om på.

da tok vi tak i ulike batteri og snakka om det resten av timen. For det var det han og klassen da var interessert i. (...) vi fikk også da snakket om det samme som jeg gjorde med de andre, men med kanskje en litt annen vinkling. (Dina)

Dette er også noe andre lærere er inne på. I et utsagn fra en lærer kommer det fram at han mener elevene føler ”at det de bidrar med betyr mer for dem enn det jeg bidrar med” (Geir).

4.4 Læringssyn

Et av spørsmålene under intervjuet gikk på hvilket læringssyn lærerne ville si at de hadde. Med utgangspunkt i dette spørsmålet og elementer som lærerne var innom ellers underveis, ga de et bilde av sine tanker rundt læring.

En lærer sier det slik: ”læring skjer hos elevene (...) læreren har en viktig veilederrolle og må være tydelig voksen.” (Dina). Flere lærere tar utgangspunkt i dette og snakker om at de ”i stedet for å gi et svar” (Arve) skal ”prøve å stille et spørsmål til dem i stedet” (Arve) når elevene lurer på noe. ”Lite sånn kom rett til målet (...) Dette med bare en reproduksjon (...) ser jeg ikke på som noe veldig fruktbar” (Arve). Dette viser hvilket syn enkelte lærere har på hva de skal formidle til elevene i skolen.

Betydningen av at elevene får satt egne ord på fagstoffet, er noe flere lærere er innom. I opplæringen av elevene er det viktig at de ”prater sammen” (Bård) og ”får sette sine ord på det, slik som de forstår det” (Bård). Grunnen til dette er at en lærer kan snakke ”et annet språk

nærmest” (Bård) som det ikke er sikkert at elevene forstår. Av en lærer blir det spesielt trukket fram et syn på at ”sterke elever lærer mer av å lære bort, enn å høre på en som kan mer enn seg selv.”(Geir). Grunnen til dette er at ”de er nødt til å (...) tenke gjennom hva de skal si” (Geir). Slik vil ulike elevgrupper få utbytte på ulike måter av å ta samtale i bruk.

Et element som flere lærere peker på er det at elevene ”møter utfordringer som de føler gir mening. (...) At det er meningsfylt det vi driver på med” (Carl). For å klare dette må man ”skape et læringsmiljø. At de vil lære. At det er morsomt å lære og at det er interessant. At det gir mening.” (Carl) fordi ”det er ofte det de søker etter” (Carl). En lærer peker spesielt i denne sammenhengen på å knytte fagstoffet i skolen ”til det praktiske. (...) til virkeligheten. (...) til fornuftige bruksområder” (Carl) slik at de prøver å forklare elevene ”hvorfor det kan være lurt å kunne det her” (Carl). Enkelte av lærerne uttrykker at aktiviteter kan være nyttige på den måten at elevene har ”noen erfaringer å knytte det (fagstoffet) til” (Geir) slik at opplæringen ikke bare handler om å ”pugge mot prøve” (Geir) og så glemme etterpå. Dette siste aspektet er noe flere lærere trekker fram. De vil ha ”fokus på det at det de (elevene) lærer det skal de prøve å huske over tid” (Bård). I denne sammenhengen handler det ”først og fremst om interesse og nysgjerrighet” (Bård). Dette er noe som må ligge til grunn for at elevene skal ville lære. ”Hvis de faktisk lurer, kan du risikere at det holder hele livet” (Erik).

En lærer er innovert i viktigheten av at elevene selv er bevisste på egen læring som en viktig faktor for læring. ”Jeg tror nok at jeg klarer å fange mange med og så gjøre dem bevisst på det” (Bård). En lærer peker på trivsel som vesentlig i skolen på spørsmål om hva som skal til for at elevene lærer. ”Hvis elevene har det bra. Trives” (Carl).

4.5 Utforskende arbeidsmåter og pedagogisk differensiering

Det var spørsmål under intervjuet som gikk direkte på hvordan lærerne så på bruk av utforskende arbeidsmåter i sammenheng med tilrettelegging innad i elevgruppen under opplæringen. Med utgangspunkt i disse spørsmålene var målet å få et innblikk i lærernes erfaringer fra arbeidet. Her kunne de få mulighet til å dele sine inntrykk og tanker. Samtidig var det forskjellige aspekter innenfor dette temaet som også kom fram under andre deler av intervjuet, som vil bli tatt med her.

4.5.1 Hvem får utbytte av utforskende arbeidsmåter?

Lærerne fikk spørsmål om hvem av elevene de mener har mest utbytte av utforskende arbeidsmåter. Her kom det fram at de fleste lærerne var mer eller mindre enig i at alle elevene fikk et godt utbytte av denne typen arbeidsmåter. ”Det tror jeg alle egentlig har (...) det har absolutt alle i å tjene på” (Arve) er utsagn som representerer flere av lærernes første svar på spørsmålet. En lærer er positiv, men mer moderat i sitt svar. Han mener at ”hvis gruppa er bra, så har jo alle utbytte (...) og hvis man klarer å lage et opplegg hvor elevene kan være med å legge løpet selv i gruppa, så er det enda bedre” (Carl). Begrensninger ved bruken som kommer fram er at det man driver med ikke må være ”direkte helsefarlig” (Carl), slik at elevene kan slippes litt fri. Samtidig pekes det på at elevene nok burde nå en viss alder og modenhet, før de kan klare dette. Den samme læreren mener også at ”utfordringen det er jo å klare å stimulere alle nivåene samtidig gjennom en prosess” (Carl). To av lærerne peker også på at de sterke elevene klarer seg uansett arbeidsmetode. ”Uansett hvor god eller dårlig lærer du er, så får de det som regel til det uansett de” (Dina) og ”det er kanskje mer underholdende til dem (...) de hadde fiksa å lese side 68 til 72” (Erik). Disse utsagnene viser hvordan disse lærerne ser på tilrettelegging av utforskende arbeidsmåter for sterke elever.

Bakgrunnen for lærernes positive syn på utforskende arbeidsmåter som gode arbeidsmåter for de fleste elevene lå hos flere i mulighetene slike arbeidsmåter gir. ”Det er litt sånn nivå delt. Alle kan se, og så kan noen forstå litt og så kan noen forstå det meste.” (Frida) er et utsagn som støttes opp av flere av lærerne. En lærer forklarer spesielt grundig hvorfor han mener at de svake elevene har utbytte. Han mener at de som er ”svak de er veldig passiv til vanlig. De føler at de ikke kan noen ting til vanlig. Men i en sånn praktisk rettet (...) vil dem føle det at de kanskje er med å bidra mer enn de gjør i et klasserom.” (Bård). I et utforskende arbeid er ikke elevene så ”avslått” (Bård). De får mer med seg hva de skal gjøre og blir motiverte av arbeidsoppgavene. En annen lærer går mer inn på hvordan det kan være mulig å tilrettelegge for sterke elever ved utforskende arbeid. ”Da kan du gi dem en oppgave som de virkelig må begynne å tenke” (Arve).

Lærerne reflekterte også over hvilke elever som spesielt kom til sin rett ved en slik type arbeid. Her var et gjennomgående svar hos flere at de elevene som er ”lite teoretiker” (Arve), men har ”praktisk erfaring” (Arve) kan komme fram ved slike arbeidsmåter. Enkelte lærere kom med eksempler på erfaringer de hadde hatt, der denne typen elever kunne se løsninger

som andre elever ikke så og på denne måten få anerkjennelse i klassen. ”De får jo selvtillit da vet du.(...) Da har du fått en helt annen innfallsvinkel altså.” (Arve) er utsagn som forteller om denne opplevelsen i klassen fra en lærer. En lærer peker spesielt på at elever med lærevansker kan ”blomstre litte grann” (Erik) fordi de da ikke er ”hemmet av sine handikapp” (Erik). Dette forutsetter da at de får med seg hva de skal gjøre og at det ikke er involvert for mange elementer som de ikke behersker. Et par lærere mener at elevene for det meste ikke får nye roller under utforskende arbeid. De ser på det slik at de som ”vanligvis er ledende og sterk (...) i faget tar gjerne roller i sånne arbeidsmåter” (Geir). En lærer tar også fram at utforskende arbeidsmåter kan innebære ”mye lesing og skriving” (Geir) som gjør at de samme elevene faller utenfor som i mer tradisjonell undervisning.

4.5.2 Tilrettelegging

Mulighetene for å tilrettelegge for elevene ved utforskende arbeid er noe en lærer er mye inne på.

Når vi holder på å jobbe med sånne små pusleoppgaver for eksempel, synes jeg det nesten er lettere å tilpasse. Det er lettere å nå alle elevene, enn når det er en større.. altså når det er lærerstyrt da. For da får jeg mulighet til å gå rundt og snakke med dem. Jeg synes kanskje det er litt fordelen med utforskende undervisning, at elevene er de som driver prosessen, og holder på med noen ting. Så oppgaver der de holder på med noe, sånn at jeg blir litt sånn fristilt til å veilede og til å snakke med dem.. Det er lettere å tilpasse opplæringen da. Og så må man selvfølgelig da tilbake igjen og.. sette ned noen på en måte, klare: *Dette her har vi lært nå.* (Dina)

Dette utsagnet forteller hvilke muligheter denne læreren ser for tilpasning, og hvilke trekk ved utforskende arbeidsmåter som hun mener spesielt egner seg for dette. Hun sier også at ved utforskende arbeid så er det ”veldig mange elever som er flinke å se hva de selv kan gjøre, som da trenger mindre veiledning, og dermed så har du og tid til å veilede og de andre.” (Dina). En lærer har et litt annet inntrykk av mulighetene for å tilrettelegge. Han ser på det som utfordrende å ”klare å se så mange som mulig” (Erik). ”Altså du skal se dem, også dem som sitter helt stille og ikke tørr å sette i gang” (Erik) noe som kan være utfordrende når man har elever som ”roper veldig høyt” (Erik) og krever lærerens oppmerksomhet.

De ulike nivåene som arbeidet kan deles opp i når man arbeider utforskende peker en lærer på som gode muligheter for tilrettelegging.

Det er mye vi gjør som kan være enkelt å huske på og lett å se, men som ikke er så lett å forstå. Men så er det ulike nivåer, og så spørs det litt om alle kommer til den forståelsen. Det er jo ikke sikkert. Men i hvert fall så skal det skape litt nysgjerrighet og glede med å være aktiv og ja.. Tenker at det er viktig at det skjer noen ting. Jeg opplever at elevene synes naturfag er spennende, og da tenker jeg har oppnådd litt med å gjøre det litt annerledes enn en del vanlige teoretiske fag (Frida)

Enkelte av disse elementene er også andre lærere innom. Den samme læreren sier at når arbeidet er nivå delt, så kan alle se ”og så kan noen forstå litt og så kan noen forstå det meste.” (Frida). Hun påpeker likevel at noe av det vanskeligste er å ”få til gode opplegg som er så nivå delt at de aller svakeste også kan ha et utbytte av det” (Frida).

Viktigheten av å legge klare rammer for elevene for å oppnå læring ved utforskende arbeidsmåter er noe enkelte lærere legger vekt på. En lærer sier at noen elever ”dette av temaet kanskje fortere ved at de får for frie tøyler” (Bård) og at arbeidet da ikke blir ”så veldig faglig” (Bård). Han mener derfor at det bør ligge til grunn en god kombinasjon av rammer ”samtidig som at du slipper opp litt” (Bård). En annen lærer legger vekt på at det ikke er ”så lett å slippe dem løs” (Erik) og at det er en ”faktor som er begrensende” (Erik). Han mener at det at elevene er så forskjellige gjør at man som lærer ikke alltid får til ”å ta vare på dem, de som ikke får det til” (Erik), og at disse elevene også da fort kan dette av hvis ”hvis det skjer noe artig” (Erik). Han synes derfor at det er vanskelig å få alle sammen med.

Det å kombinere bruk av aktiviteter og praktisk arbeid med innføring i teori, er noe flere lærere peker på som gunstig for elevenes forståelse og inntrykk av fagstoffet. En lærer beskriver, som tidligere nevnt, det som å ha elevene i sin ”hule hånd” (Carl) når han samler dem i et praktisk arbeid for å innføre dem i teori som skal hjelpe dem å komme videre og få til mer med det de holder på med. Han sier også at da ”skjønner alle hva du snakker om” (Carl) fordi det er så nært knyttet til det de holder på med. Samtidig peker den samme læreren på at man i et praktisk arbeid vil måtte være påpasselig med hvilket utstyr elevene får bruke, når man har elever ”med diagnose fra A til Å” (Carl) i klasserommet.

4.5.3 Veiledning

Å være der for elevene når de i stor grad selv styrer arbeidsprosessen og hva de skal gjøre, påpeker enkelte lærere som viktig. Når man ”slipper opp rammene” (Dina) er det ”veldig viktig at elevene og føler at du er der, og at du har tid” (Dina). Når elevene kommer og lurer på noe, må læreren ”ta seg tid” (Dina) til dem, for at det skal ”bli et bra produkt til slutt” (Dina). Det å være en god veileder blir av en lærer sett på som det å gå ”rundt og fiske litt i hvilket nivå er du på nå, hva er det du har forståelse av, og hva kan vi gi et lite dytt for å.. ja, komme litt videre.” (Frida). Samtidig peker hun på hvor viktig medelever er som veiledere.

For når du sitter i en gruppe og.. jeg tenker jo at utforskende arbeidsmåter for seg selv er kanskje ikke noe spesielt utviklende. Jeg tenker at du har veldig godt av å være to eller tre eller ei gruppe, sånn at du hele tiden kan dra hverandre oppover. Sånn at.. for de lærer mye av hverandre. Og den der selvjustisen i en gruppe den er ganske effektiv. Så like mye kanskje medelevene som lærer. (Frida)

4.5.4 Inkludering

Ved bruk av utforskende arbeidsmåter vil inkludering kunne være et viktig stikkord i arbeidet med å nå de ulike elevene. På spørsmål om hvordan de arbeider for å inkludere elevene svarer de fleste lærerne i retning av bevisste valg ved gruppesammensetningene til arbeidet.

Ofte så vil en sånn god planlegging da på forhånd. Av gruppene (...) vil være med å bidra til at.. at dem som kanskje har størst utfordringer med å få inn nytt for å si det sånn, at de blir tatt vare på da. For det er jo noe med å få til det miljøet i gruppen også. Ikke bare læring, men at de på en måte føler at her er det greit å være. (Bård).

Dette er noe flere lærere er innom på ulike måter. I dette arbeidet påpeker en lærer at det vil være ”lurt å kjenne elevene” (Bård) slik at du vet hvem du bør sette sammen på gruppe. Han legger i tillegg til at ”hvis gruppesammensetningene er gode, så gode som de kan bli, så får jeg med absolutt hele gjengen. Mye mer. Ved å dele opp i sånne arbeid” (Bård). Et utsagn fra en lærer som sier seg enig i dette, påpeker at ”når det er praktisk, og de ikke blir overkjørt av andre elever, så er dem med.” (Erik). I denne sammenhengen mener han at gruppene ikke må bli for store, for da ”blir det noen som kupper fort” (Erik). Det blir da viktig å sette sammen gruppene slik at man vet at alle elevene får være med å bidra. Dette snakker også en annen lærer om, og mener at det er viktig å passe på så ingen elever blir ”bare sånn femte hjul på vogna” (Geir). En lærer sier at ”vi har flere elever som trenger å inviteres eller trenger å inkluderes” (Dina). Likevel blir ofte ikke dette noe stort problem ved utforskende arbeid. ”Naturfag er kanskje et av fagene det er litt lettest og. Det er mange som blir litt glad når de får en arbeidsoppgave.” (Dina). Denne læreren kommer med et eksempel på en gutt i klassen som er litt ”sånn forknytt” (Dina) og gjør lite ut av seg i klassen til vanlig. Men når de arbeider praktisk i naturfag ”skjer det noen ting med han (...) Han føler seg nok litt sånn hjemme i det å gjøre ting.” (Dina).

Som en strategi for å inkludere sier en av lærerne at han ”forklarer ting en gang til, ved et par bord, som er gruppeting” (Erik). Selv om elevene sier at de har skjønt det, vet han at noen av dem sikkert ikke har skjønt det helt, og da forklarer han det igjen.

Ikke for å være negativ, men jeg mistenker at kanskje ikke alle sammen har fått det med seg, men ingen på bordet liksom tør å si at de ikke har skjønt det. Og så tar det for lang tid hvis de skal finne ut selv (Erik)

forklarer denne tankegangen hos læreren. Videre under arbeidet går han ”gjernr rundt og sjekker da, om de er i gang eller.. vet hva poenget var” (Erik) for å sikre at alle elevene henger med og ingen faller utenfor eller ikke får jobbet med fagstoffet.

5 Diskusjon

I diskusjonen vil resultatet fra undersøkelsen og teori knyttet til området bli satt opp i mot hverandre. Dette blir sett i lys av problemformuleringens intensjon om å undersøke læreres erfaringer knyttet til bruk av utforskende arbeidsmåter som verktøy i en undervisning for alle.

5.1 Forståelse av begrepet ”utforskende arbeidsmåter”

Begrepet ”utforskende arbeidsmåter” kan sees på som en beskrivelse av en fagdidaktisk tradisjon. Dermed er det lite hensiktsmessig å snakke om en bestemt definisjon (Knain & Kolstø, 2011b). Samtidig vil det for denne studien være nødvendig å ha en klar definisjon til grunn når begrepet benyttes. Utforskende arbeidsmåter blir av Knain og Kolstø (2011b) definert som en syklisk prosess der elevene arbeider ut i fra et spørsmål. Arbeidet går ut på å samle inn relevante data, som bearbeides og settes opp i mot hverandre, for så å utvikles mot et forsøk på å svare på det innledende spørsmålet. Dette stemmer i stor grad overens med andre definisjoner, blant annet den som Minner et al. (2010) bruker. Med utgangspunkt i denne ble definisjonen som legges til grunn for undersøkelsen: Utforskende arbeidsmåter er ”arbeidsmåter som har et spørsmål knyttet til en sak eller et tema som utgangspunkt, der elevene arbeider aktivt med å samle inn data og informasjon og bruke den til å utvikle, etterprøve og velge mellom mulige svar”. Dette var definisjonen som deltakerne møtte. Det ble i tillegg vektlagt at et slikt arbeid kan brukes med varierende tidsperspektiv, alt fra for eksempel 10 minutter til flere måneder. Definisjonen kan dermed sies å være bred. Likevel er den noe forenklet sammenlignet med definisjonen som den tok utgangspunkt i. Slik den er presentert framstår den blant annet linjær. Dette ble gjort for at lærerne skulle oppleve kjennskap til elementene i arbeidsmåtene. Slik kunne det sikres at alt av erfaringer lærerne hadde kom fram.

5.1.1 Lærernes forståelse av utforskende arbeidsmåter

Når definisjonen ble presentert for lærerne uttrykte de forståelse for hva den innebar og at det var denne som ville ligge til grunn når begrepet ble brukt gjennom intervjuet. Ingen var usikre på dette begrepet. Som en oppklaring ble lærerne som en del av intervjuet spurt hva de selv la i begrepet utforskende arbeidsmåter. Med dette spørsmålet var tanken å få et innblikk i lærernes forståelse. Dersom de hadde en noe annen definisjon kunne det tenkes at det var denne som lå til grunn i svarene de ga. Samtidig ville det være vesentlig at begrepet ble brukt på samme måte i hele studien, slik at materialet var mulig å sette opp i mot hverandre.

Lærerne uttrykte i stor grad det samme synet på utforskende arbeidsmåter. Dette synet stemmer på mange måter overens med måten Knain og Kolstø (2011b) beskriver det å arbeide utforskende. Likhetene ligger i at: Lærerne la vekt på at elevene er de som er aktive ved slike arbeidsmåter, og at lærerens rolle blir mer en veileder enn en formidler. I fokus stod også det at elevene ikke nødvendigvis skulle komme fram til ”rett” svar, men at å arbeide utforskende kunne bidra til å skape undring og videre interesse for arbeid med faget. Det at arbeidet skal ta utgangspunkt i et konkret spørsmål, er noe de fleste lærerne vektlegger i mindre grad. Der et klart spørsmål er tilstede, er det som regel læreren som har lagt fram spørsmålet. Slik kan det virke som at de fleste lærerne ser på eller har erfaring med utforskende arbeidsmåter på en måte som ligger opp i mot det Knain og Kolstø (2011b) beskriver som en lav grad av kompleksitet i sak, som fører til et mindre åpent læringsutbytte og en større grad av lærerstyring gjennom arbeidet. Samtidig tar de fleste lærerne med at spørsmål som kommer opp fra elevenes side kan brukes som utgangspunkt for videre undersøkelser og/eller samtaler. Slik blir det utforskende elementet i lærernes undervisning at elevene har mulighet til å gjøre noen egne valg når de løser oppgavene i prosjektet som de får tildelt.

5.2 Erfaring med utforskende arbeidsmåter

Intervjuene la vekt på å få kjennskap til hvilken erfaring lærerne hadde med utforskende arbeidsmåter. Derigjennom få mer spesifikk innsikt i hva lærerne tenkte om å knytte denne typen undervisning til ulike elevers behov og forutsetninger med tanke på læring. På spørsmål om i hvilken grad lærerne benyttet seg av utforskende arbeidsmåter som en del av undervisningen var svaret at dette var noe de benyttet i liten grad med tanke på større opplegg. Det lærerne benyttet seg av mer jevnlig som var rettet mot det utforskende elementet, var mindre sekvenser av timer som innslag i undervisningen som var ment å skape nysgjerrighet eller variasjon. Slik sett kan det virke som at lærerne har en noe snever erfaringsbakgrunn med tanke på å kunne svare på spørsmål knyttet til om arbeid gjennom slike arbeidsmåter kan bidra til økt grad av læringsmuligheter for flere elever. Tabell 2 (delkapittel 4.2) viser en oversikt over utforskende opplegg som lærerne hadde benyttet i undervisningen og hatt gode erfaringer med. Dette er noen av de større oppleggene som lærerne har testet ut. Ser man disse opp i mot hva teorien i kapittel 2 sier om utforskende arbeidsmåter, vil man kunne se nærmere på lærernes erfaringer. Utforskende arbeidsmåter

skal ta utgangspunkt i et spørsmål og læreren kan gi elevene ulike grader av frihet i utforskningen etter graden av kompleksitet i temaet (Knain & Kolstø, 2011b). Slik lærerne har presentert oppleggene, er det få av dem som tar utgangspunkt i et spørsmål som elevene selv har stilt. Geirs eksempel er det eneste prosjektet som ble tatt fram som startet med et elevspørsmål. Likevel virker det her som at det én eller få elever så på som interessant, var det som ble alle elevenes spørsmål i arbeidet. Dina sitt prosjekt om universet ga elevene mulighet til å selv avgjøre hva de ville finne ut mer om. Spørsmål som ikke kommer fra elevene selv, virker til å være det normale. Det er som regel læreren som stiller spørsmålet. Flere av oppleggene er knyttet til aktiviteter i en labsituasjon, der det utforskende elementet ligger i at elevene står fritt i deler av arbeidsprosessen til å teste seg fram og resonnerer. Her består innsamlingen av data av primærdata elevene finner fram til.

5.2.1 Lærernes erfaring sett opp i mot 5E-modellen

For å se nærmere på lærernes erfaringer kan de knyttes opp i mot 5E-modellen, som er en modell som er utviklet for å konkretisere og strukturere teorien som ligger bak utforskende arbeidsmåter for lærerne i skolen (Fiskum & Korsager, 2013). Dette var en modell som alle lærerne fra utviklingsprosjektet hadde kjennskap til. Den første fasen, *engasjere*, ser lærerne ut til å vektlegge i stor grad når de bruker kortere elementer av utforskende arbeidsmåter sammen med mer tradisjonell undervisning. I de større prosjektene som lærerne snakker om er ikke denne fasen noe som blir vektlagt når de forteller om prosjektet. Læreren viser til at selve det praktiske arbeidet elevene får gjøre, er med på å engasjere dem. Om lærerne har en mer konkret oppstart for å engasjere elevene vil derfor være vanskelig å si noe om, men det kan virke som at de ikke fokuserer på det. Prosjektene lærerne nevner er alle med på å la elevene *utforske* elementer knyttet til temaet. Arve snakker spesielt i klassifiseringsprosjektet sitt om at elevene skulle få ny innsikt knyttet til forkunnskapene sine om plante- og dyreverdenen. Carl mener at elevene gjennom musefellekatapultbil-prosjektet vil møte på teori knyttet opp i mot mekanikk og energi, som de vil føle behov for å lære for å komme videre og utvikle en god bil. Dette kan også komme inn under fasen *forklare*, dersom elevene måtte forklare denne teorien for hverandre under prosjektet. De to prosjektene som Arve nevner og prosjektet til Dina om ionepusling legger vekt på at elevene skal kunne forklare fenomenet knyttet til området som en del av prosjektene. Ellers kan det se ut til at de andre prosjektene som nevnes har mindre vekt på en tydelig forklaring av fenomenet som arbeides

med som en av fasene. Her skal elevene enten delta i en oppsummering av arbeidet, eller presentere funn gjennom en rapport eller en presentasjon. Ingen av prosjektene som lærerne snakker om har en fase som innebærer å *utvide* elevenes forståelse ved å styrke denne i nye sammenhenger gjennom nye aktiviteter og prosjekter i etterkant. Lærernes eksempler virker til å være mer rettet mot den bestemte aktiviteten, som lærerne i noen grad gir inntrykk av å knytte opp i mot den resterende undervisningen og temaet elevene arbeider med. Som en gjennomgående del av 5E-modellen ligger vurderingsaspektet (Bybee et al., 2006). Læreren skal være tilstede under alle fasene av arbeidet som veileder og gi elevene tilbakemeldinger i form av vurdering for læring, som skal være med på å fremme elevenes læringsutbytte. Dette er noe lærerne gir få eller ingen eksempler på i oppleggene når de forteller om dem. Læreren er til stede, men hva han/hun konkret gjør og hvilke tanker de har rundt vurdering i oppleggene, kom ikke fram. Dina er den som uttrykker sin rolle klartest gjennom prosjektet, ved at hun ser seg selv som fristilt til å gå rundt og veilede/ hjelpe/ samtale med elevene der hun ser behov for det. Noen av prosjektene har en form for sluttvurdering, ved at elevene skal produsere noe som de skal levere inn.

Utenom disse konkrete utforskende oppleggene, snakket noen lærere rundt aspektet ved vurdering når det arbeides utforskende i skolen. Dette var knyttet opp i mot hvordan lærerne så på det med kontroll på hva elevene lærte. Her var det spesielt Arve som uttalte seg i retning av vurdering. Han så på det som problematisk å vurdere elevene gjennom et utforskende arbeid med all målstyringen som har fokus i norsk skole for tiden. Sluttvurdering er en ting, men det å vurdere det elevene gjør underveis er vanskeligere. Dette var en av begrensningene som Arve så i bruk av utforskende arbeidsmåter i dagens skole.

5.2.2 Hensikten med arbeidet

Hensikten som ligger bak å ta i bruk utforskende arbeidsmåter er for lærerne mye knyttet til å skape undring blant elevene og slik interesse, nysgjerrighet og motivasjon for arbeidet med det naturfaglige lærestoffet. Dette kan sies å være i tråd med det Rocard (Chair) et al. (2007)-rapporten hadde som fokus når det pekes på en anbefaling av bruk av utforskende arbeidsmåter. Rapporten ser også på mulighetene ved å bruke arbeidsmåtene i elevenes læringsprosess. De fleste lærerne ga inntrykk av at de mente elevene kunne opparbeide seg faglig kunnskap gjennom slike arbeidsmåter. Samtidig virket det her til å være noe språk

mellom hvilke muligheter lærerne så, og hva de mente var mulig å få til å gjennomføre i egen praksis.

Lærerne ser heller ut til å bruke slike arbeidsmåter som et innslag i undervisningen, som kan knyttes til den første fasen av 5E-modellen, engasjere (Bybee et al., 2006). De andre fasene er som tidligere sett på, mer fraværende i lærernes svar, noe som kan ha sammenheng med tidsbruken knyttet til måten å arbeide på. Lærerne ga inntrykk av at de savnet mer tid til å variere undervisningen, siden naturfag er et fag der elevene skal opparbeide seg mye fagkunnskap over få undervisningstimer. Dette gjorde at flere av lærerne så vanskeligheter ved å benytte seg av alle aspektene ved utforskende arbeidsmåter. Sett opp i mot kompetansemålene var tidsaspektet et viktig punkt, i og med at elevene skal nå mange omfattende mål gjennom undervisningen, og antall timer tildelt naturfagundervisningen i skolen er få. Erik, som er den læreren i studien som har minst erfaring i skolen, uttrykte bekymring over om opplegg han utviklet for elevene kom til å treffe med kompetansene i læreplanmålene. Frida la spesielt vekt på at lærerens kompetanse spiller inn på om de kan utvikle opplegg som treffer kompetansemålene. I denne sammenhengen spiller skolen som organisasjon og mulighetene lærerne har til samarbeid seg i mellom og videreutdanningskurs inn. Dina så på samtalen med elevene for å knytte utforskende aktiviteter opp i mot fagstoffet, som særlig vesentlig for elevenes læring. For henne var det viktig at aktiviteten var ordnet på en slik måte at det ikke var vanskelig for elevene å se en sammenheng med fagstoffet aktiviteten tok utgangspunkt i. Hun understreket også at læreren må sette opp noen klare mål for undervisningen slik at elevene er bevisste på og vet hva de skal se etter i sin læringsprosess. Ut i fra dette kan man se at lærerne har en formening og et ønske om at utforskende arbeidsmåter kan brukes for å oppnå innholdsmessig og begrepsmessig læring hos elevene, men har ikke kommet dit at de i stor grad benytter det slik direkte i undervisningen. De ser heller ikke ut til å se gode muligheter for å gjøre det, slik forholdene ligger til rette for det i dag.

5.2.3 Elevmedvirkning

Dewey (2008) er en av dem som har pekt på viktigheten av at problemet eller spørsmålet som elevene møter gjennom utforskende undervisning er meningsfylt for elevene.

Elevmedvirkning var ikke noe som lærerne vektla i planleggingen av utforskende opplegg.

Det var læreren som bestemte hva elevene skulle arbeide med og som regel også konkret hva de skulle undersøke. Fordelen med dette vil kunne være at læreren i stor grad har kontroll på hva elevene holder på med, som vil kunne ha sammenheng med hva de lærer. Ulempen fra Dewey (2008) sitt syn vil derimot kunne være at dersom arbeidet ikke er meningsfylt og interessant for elevene når det er de som driver prosessen framover, så vil innsatsen og utbytte også kunne bli deretter.

Lærerne i undersøkelsen åpnet for at elevene kunne påvirke arbeidet i større grad ved gjennomføringen av aktivitetene. Slik fikk elevenes innspill noe å si under det utforskende opplegget. Dette vil kunne sies å være en forutsetning når elevene er de som er aktive og driver prosessen. Samtidig vil det kunne tenkes at dersom elevene ikke finner lærerens spørsmål meningsfylt og interessant, vil ikke elevmedvirkning underveis hjelpe på.

5.2.4 Lærernes forståelse av forskerspiren

Forskerspiren er et hovedområde i læreplanen som søker å legge til rette for bruk av utforskende elementer i undervisningen gjennom å gi elevene en undrende og nysgjerrig holdning i møtet med det faglige. Hovedområdet sikter mot at elevene skal møte naturvitenskapen både som produkt og som prosess (Utdanningsdirektoratet, 2013a). Med denne nære tilknytningen mellom forskerspirens intensjon og bruk av utforskende arbeidsmåter i undervisningen, var det interessant å, helt kort, spørre lærerne hvordan de benyttet seg av forskerspiren. Svarene som kom fra lærerne på spørsmålet var interessant å se opp i mot svarene som de ga tilknyttet utforskende arbeidsmåter. Selv om lærerne ga inntrykk av at de forholdsvis ofte benyttet seg av elementer ved utforskende arbeidsmåter, var svaret fra de fleste når det kom til forskerspiren at den brukte de alt for lite. Enkelte lærere var også usikre på hva som lå i begrepet ”forskerspiren”. Bare to av lærerne ga inntrykk av å være mer innsatt i hensikten med hovedområdet. Dina fortalte at hun tok forskerspiren i bruk i undervisningen gjennom at elevene ble innsatt i de ulike delene av forskningsprosessen, som hypotese og innsamling av datamaterialet. De arbeidet sjelden med hele prosessen samlet, men tok for seg deler i sammenheng med aktiviteter. Erik uttrykte at han kunne benytte forskerspiren til å legitimere bruk av aktiviteter som ikke var direkte knyttet opp i mot kunnskapsmål, men som fortsatt var relevante.

De fleste lærernes utsagn kan vise til en manglende forståelse for hovedområdet forskerspiren og dets intensjon i naturfaget i skolen. Dette er i tråd med funnene til en mastergradsavhandling som kom fram til at lærerne hadde tilsynelatende liten og fragmentert forståelse av forskerspiren som hovedområde (Alvestad, 2011). Med kunnskap om forskerspiren som eget hovedområde, ville kanskje flere av lærerne kunne gjort som Erik og legitimert bruken av mer utforskende undervisning. Som tidligere sett på uttrykker lærerne at mangel på tid spiller inn på hvilken grad de mener de kan ta i bruk utforskende elementer i undervisningen. Når forskerspiren knyttes opp i mot de andre hovedområdene for å fokusere på en større vektlegging av undring og utforskning knyttet til naturvitenskapen som prosess, vil dette kunne betegnes som en gyldig grunn til å legge om undervisningen og bruke tid på prosessdimensjonen. Kompetansemålenes åpne formulering og mangel på beskrivelser av arbeidsmåter og metoder, gjør at det er opp til lærerne å foreta didaktiske, reflekterte valg (Knutsen, 2015). Kanskje kunne lærerne sett flere muligheter i Kunnskapsløftet, ved å se nærmere på forskerspiren? Samtidig vil det å bruke tid på å arbeide utforskende være vel anvendt tid dersom elevene er påkoblet og motivert, sammenlignet med mer tradisjonell undervisning der erfaringer tilsier at elevene ikke er helt med og læringsutbytte er lavt (Knutsen, 2015).

Muligheter for undervisningen før og nå – LK06 en demper?

Gjennom hele intervjuet gir Arve, som har lengst fartstid i skolen, uttrykk for at han ser færre muligheter for å drive utforskende undervisning i dagens skole, enn han gjorde for noen år tilbake. De fleste av de utforskende oppleggene som han kommer med eksempler på er opplegg som han gjorde før LK06. Etter at kunnskapsløftet kom inn med en større grad av målstyring i skolen, ser han ikke lenger de samme mulighetene til å benytte seg av innspill fra elevene eller værforholdene ute, til å snu litt om på undervisningen og skape et mer utforskende element for elevene. Slik som læreplanen er lagt opp og skolen styres i dag, ligger det i følge han ”en klam hånd over hele skolen”. Samtidig er Arve en av dem som svarer at han ikke benytter seg av forskerspiren i noen særlig grad. Klassen var med på et opplegg satt i gang av noen utenfor skolen, men ellers har han ikke benyttet det aktivt. Ser man på den norske skolen sitt syn på utforskende tilnærminger mer generelt (kap. 2.1.2) er dette klart rettet mot at undervisningen skal fremme en vitenskapelig tenkemåte og gjøre elevene i stand til å tenke kritisk og være oppfinnsomme (Utdanningsdirektoratet, 2011b). Slik sett vil lærerne finne mange gode begrunnelser fra skolens overordnede formål, som

peker mot å bruke tid på utforskende tilnæringer i elevenes opplæring. Et spørsmål man kan stille er om lærerne er klar over disse. Samtidig kan det tenkes at kompetansemålenes sentrale tilstedeværelse i undervisningen, overskygger de overordnede målene.

Det er likevel ikke mulig å si fullt ut at lærerne har en snever forståelse av forskerspiren. Lærerne ble kun spurt ett spørsmål knyttet til arbeid med hovedområdet. De ble ikke spurt nærmere om de ulike delene av forskerspiren og kompetansemålene ble ikke nevnt. Det kan derfor tenkes at lærerne egentlig har en større forståelse for forskerspiren enn det ble gitt inntrykk av.

5.3 Læreren som faktor

5.3.1 Lærerens kompetanse tilknyttet utforskende arbeid

Lærerens kompetanse, både den teoretiske og den pedagogisk-didaktiske, er av stor betydning for elevenes læring (Barnett & Hodson, 2001; Bjønness et al., 2011). Dette var noe av det sentrale som kom fram når lærerne ble spurt om hva de mente kjennetegnet en god naturfaglærer. Ved å være på faglig trygg grunn, er det lettere å ta sjanser, ta tak i det elevene er interesserte i og lett kunne avspores. Dette er andre faktorer som i følge noen av lærerne spiller inn på hvordan en god naturfaglærer er.

Når det kommer til utforskende arbeidsmåter trenger lærere visse ferdigheter for å kunne lykkes. Å benytte seg av en slik arbeidsprosess krever metodiske ferdigheter, som håndtering av ulike verktøy og kunnskap om arbeidsmåtene. Samtidig og vel så viktig er det at lærerne har en viss selvsikkerhet i faglig kompetanse og faglig tyngde. Uten en slik kompetanse vil bruk av utforskende arbeidsmåter kunne oppleves som utfordrende (Jorde et al., 2010). Noen av lærerne i undersøkelsen hadde også denne oppfatningen vedrørende utforskende arbeid. Frida pekte på at hvor lett det lar seg gjøre å implementere utforskende arbeidsmåter inn i undervisningen som verktøy for å nå de ulike kompetansemålene kommer an på lærerens kompetanse. Det kan også virke som at det er det Erik sikter mot når han ønsker at noen kan tenke noen gode tanker, sette dem i system og videreformidle opplegg som fungerer. Han selv er litt usikker på om han vil treffe med sine opplegg. Erik er kun på sitt andre år i skolen, så at han ser på det som utfordrende å bruke egne utforskende opplegg samsvarer med det Jorde et al. (2010) er inne på. Ved å se på de lærerne som har deltatt i undersøkelsen er det mulig å

sette opp i mot hverandre hvilken utdanning de har og hvordan de ser på arbeidet sitt i skolen. Carl, som har lengst og bredest relevant utdanning av lærerne, virker til å være den som er mest sikker på det arbeidet han gjør. Han er den eneste som oppgir at undervisningen hans tar utgangspunkt i et mål for økten, med liten grad av styring fra læreboken sin side. Han har kompetanse til å veilede elevene i fysikkrettede forsøk, med enkelt utstyr. Han ser mulighetene ved å gi elevene faglig påfyll rettet mot prosjektet som de holder på med, og evner å knytte undervisningens tema opp mot elevens hverdag. Han er den eneste som oppgir at han tar i bruk drama i undervisningen for å treffe flere elever. Slik sett kan dette peke i mot det Hattie og Yates (2014) hevder. Selv om Carl er utdannet ingeniør, har fordypning i matematikk, osv. virker det ikke til at han har noen problemer med å legge undervisningen på et nivå som er forståelig for elevene. En slik sammenheng er også mulig å se med tanke på Dina, Erik og Frida, som alle har høyere faglig og/eller didaktisk utdanning. De virker til å være trygge i rollen sin. Erik som snakker om et ønske om konservering av kunnskap, Dina som peker på betydningen av klare mål og oppfølging av elevene og Frida som peker på lærernes kompetanse og kurs for videreutvikling. Arve er den med lengst erfaring fra skolen, i tillegg til at han har god kompetanse innenfor biologi. Han virker til å ha en så å si ren utforskende tilnærming til undervisningen med hans fokus på det å påvirke elevene til å hele tiden være utforskende i tanken. Bård og Geir som har færrest studiepoeng i naturfag og kun lærerutdanning, virker mer usikre på sin rolle i et utforskende opplegg. Bård snakker mye om interesse og engasjement som bakgrunn for å arbeide utforskende, men legger lite vekt på elevenes faglige utbytte. Geir er usikker på hvor mange mål som er mulig å nå gjennom utforskende arbeidsmåter og er av dem som oppgir flest andre arbeidsmåter som aktuelle i sin undervisning.

5.3.2 Lærernes syn på å holde seg didaktisk oppdatert

I forbindelse med at utforskende arbeidsmåter er en forholdsvis ny måte å tenke undervisning på i Norge, kan det være interessant å se nærmere på hva lærerne tenkte om å holde seg oppdatert didaktisk. Ingen av lærerne pekte på manglende kunnskaper om utforskende arbeidsmåter som en utfordring for bruk av arbeidsmåtene i skolen. Lærerens kompetanse ble tatt opp av lærerne under intervjuene, men didaktisk kompetanse ble ikke trukket fram spesielt. Som det går fram av Jorde et al. (2010) vil kompetanse i bruk av utforskende arbeidsmåter være en viktig faktor for at lærerne skal føle seg trygge og tilstrekkelig

kompetente. Et spørsmål her vil være i hvor stor grad lærerne fokuserer på å holde seg oppdatert didaktisk i naturfag. I betraktningen av forskerspiren kom det fram at lærerne i liten grad så ut til å vite hva som lå i dette begrepet. Frida pekte på at når hun oppdaterte seg, så var det faglig og ikke didaktisk. En undersøkelse gjort av TNS Gallup (2008) viste at de fleste deltakende lærerne mente at en kan være en bra lærer uten å følge med på forskningen innen ens eget undervisningsemne eller ta del i resultater fra pedagogisk forskning. Det kom her også fram at selv om lærerne mente de selv måtte ta ansvar for at ny kunnskap blir tatt i bruk, så la de i størst grad ansvaret for dette på skoleledelsen. Dette viser at det er en mer generell holdning blant lærere i forhold til å prioritere å holde seg faglig oppdatert. Dersom lærerne, enten gjennom eget arbeid eller gjennom skoleledelsen, ikke får kjennskap til nyere forskning og endringer gjort i læreplanen, hva er da poenget med å drive slik forskning hvis den ikke når ut i klasserommene?

5.4 Utforskende arbeidsmåter som måte å arbeide på

Utforskende arbeidsmåter er noe ulikt andre typer av praktiske arbeidsmåter i skolen, sterkt knyttet til at læreren må være til stede og tilgjengelig for elevene under hele opplegget. Bruk av utforskende arbeidsmåter legger opp til at læreren gjennom rammer og støttestrukturer guider og veileder elevene gjennom arbeidet (Hmelo-Silver et al., 2007; Knain et al., 2011). Rammer og støttestrukturer er ikke noe lærerne i undersøkelsen tar fram når de snakker om utforskende arbeidsmåter. Likevel snakker de fleste om betydningen læreren spiller for elevenes læringsutbytte ved slike friere arbeidsmåter. Derfor kan det tenkes at dette er noe lærerne bruker aktivt, men at de ikke kjenner betegnelsene brukt i teorien. Det kan da også virke som at lærerne ikke bruker rammer og støttestrukturer like aktivt og presist som teorien omtaler det (se kap. 2.1.4) Dina beskriver det som at læreren må styre elevene innom mye og sette opp klare mål for dem. Med læreren som støtte og veileder, vil denne typen arbeidsmåter ha forutsetning for å fremme begrepsutvikling og tilegnelse av fagkunnskap hos elevene (ibid.). Som jeg tidligere har vært inne på er dette punktet noe fraværende i lærernes besvarelser. Det er ikke elevens læring som for det meste direkte blir vektlagt i utforskende arbeidsmåter, men heller et fokus på å skape interesse, engasjement og variasjon i arbeidet med faginnholdet. Her er det flere rammefaktorer som spiller inn, blant annet organiseringen som skolen gjør, rom, utstyr, klassestørrelser med mer. Dette vil bli tatt nærmere tak i senere. I denne sammenhengen ser lærerne det som problematisk å arbeide utforskende for å komme

gjennom kompetansemålene. Forskning viser at å bruke læringsstrategier som aktivisere elevene i læringsprosessen er med på å fremme elevenes begrepsutvikling i fagområdet. Det har også gjennom studier kommet fram at elever som møter en utforskende tilnærming, i større grad evner å tilegne seg fagstoffet, enn elever som møter en mindre grad av en slik tilnærming (Minner et al., 2010). Med dette som utgangspunkt vil det være rimelig å anta at utforskende arbeidsmåter retter seg mot flere typer av elever og kan legges på ulike nivå. I så tilfelle vil en økt implementering i skolen med tilrettelegging som inkluderer en bedring av lærernes utfordringer, kunne sies å være nødvendig.

5.4.1 Inkludering

Prinsippet om enhetsskolen innebærer at alle elever har krav på en plass i skolen (Imsen, 2009). Alle elever har rett til å føle seg som en del av en klasse, og gjennom dette få mulighet til å kjenne på en tilhørighet, trygghet, tillit og respekt (Utdanningsdirektoratet, 2014a). For å kunne nå en slik målsetting må skolen ha en innebygd fleksibilitet, som gjør at den kan tilby en undervisning og opplæring som passer alle (Imsen, 2014). Fra de deltakende lærerne påpekes det at elevgruppa er svært sammensatt. De har elever på ulike faglige nivå. Spredningen er stor, noe som gjør det utfordrende å treffe alle. Erik sier at han har alt i fra elever som sliter med å skrive etternavnet sitt, til elever som er på et videregående nivå. Motivasjonen for skolearbeid er også betydelig, og spesielt Carl nevner mentale utfordringer.

Naturfag for alle

Naturfag er et fag som er høyst relevant for alle elever i skolen, og som dermed enkelt kan argumenteres for å måtte tilrettelegges for å treffe alle. Faget skal arbeide mot en allmenndannelse som skal gjøre elevene til gode, reflekterte samfunnsborgere og slik i stand til å møte utfordringer som samfunnet i framtiden måtte stå ovenfor (Sjøberg, 2009). Dette er Arve inne på når han snakker om at undervisningen skal forme elevene til gagns mennesker. Skolen har en langt viktigere målsetning enn kun å fremme faglige resultater. Elevene skal oppleve mestring, skaperglede, engasjement, utforskertrang, tillit, respekt og å møte utfordringer som fremmer danning og lærelyst. De gjennom skolen lære å tenke kritisk, være miljøbevisste, handle etisk og være kreative (Haug, 2014).

I denne sammenhengen må elevene møte alle de tre dimensjonene, produkt, prosess og sosial institusjon, som naturvitenskapen består av i skolen (Marion & Strømme, 2008; Sjøberg, 2009) (se kap. 2.2). Produktene forteller elevene hvilke kunnskaper man har nå. En slik bakgrunnskunnskap vil være nyttig å ha. Prosessdimensjonen vil fortelle hvordan man har arbeidet for å komme fram til produktene og fortsatt arbeider for å finne nye produkter. Et fokus på naturvitenskapen som sosial institusjon, vil gi elevene et innblikk i hvordan naturvitenskapen foregår i dag og påvirker dagens samfunn. Her kan de få en forståelse for naturvitenskap som en søken etter viten, og hvordan dette spiller på hva som blir sett på som viten (ibid.). Å arbeide med naturvitenskapens egenart i skolen vil innebære at elevene må møte naturvitenskapen både ved å gjennomføre vitenskapelige prosesser og å beskrive eller forklare med utgangspunkt i produktene. Dette er i tråd med de føringene hovedområdet forskerspiren legger for undervisningen (Knutsen, 2015). Ved å legge opp til at elevene får mulighet til å forklare, argumentere og ta i bruk evidens i læringsprosessen sin kan elevene internalisere en forståelse for fagets egenart. Slik vil de kunne utvikle mer avanserte ferdigheter enn kun å gjengi og anvende kunnskap (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007). Utforskende arbeidsmåter er arbeidsmåter tilknyttet undervisningen som tar tak i og utøver disse ulike sidene ved naturvitenskapen gjennom en pedagogisk og didaktisk tilnærming. Elevene skal gjennom aktiv undring, datainnsamling og vurdering av innsamlet materiale, med læreren som formidler i og veileder av prosessen, oppnå økt innsikt i forskningsprosessen og faglige kunnskaper (Knutsen, 2015). Slik vil undervisning med utgangspunkt i utforskende arbeidsmåter være egnet inn mot en undervisning som tar utgangspunkt i forskerspiren og retter seg mot en naturfaglig allmenndannelse av elevene ut i fra de tre dimensjonene.

Alle er med

Forskning gjort gjennom S-TEAM prosjektet kunne vise til at når utforskende arbeidsmåter ble benyttet i skolen var alle elevene med. Alle elevene var delaktige i opplegget og når forskerne var på besøk for å observere elevene i aksjon, klarte ikke de å plukke ut de elevene som lærerne mente viste tegn på læringsvansker ved mer tradisjonell undervisning i naturfag (Lysne og Hoveid, 2013). Et tilsvarende syn kom fram fra lærerne i denne undersøkelsen. Det var bred enighet fra de fleste om at alle elevene var med og hadde utbytte av å arbeide innenfor utforskende arbeidsmåter. Alle lærerne i undersøkelsen ga inntrykk av at bruk av gruppearbeid var mye brukt når utforskende arbeidsmåter ble tatt i bruk i klassen. Dette er

også noe som benyttes over det meste av teori og forskning gjort på området. Utforskende arbeidsmåter henger sammen med et sosiokulturelt syn på læring, der elevene lærer gjennom samspill med hverandre, for eksempel i grupper (Manger et al., 2013). Slik sett var lærerne fra undersøkelsen sin oppfatning at inkludering av elevene hang nøye sammen med gruppeinndelingen. Både Erik og Bård uttrykker klart at erfaringene deres tilsier at gode gruppesammensetninger gjør at de får med alle elevene. Geir er også inne på dette. I sammenheng med gruppeinndelingens betydning for inkludering fortalte lærerne at det så å si alltid var de som valgte gruppene. Hovedfokuset ved inndelingen var da først og fremst at alle elevene skulle få et tilbud med utgangspunkt i hvor langt de hadde mulighet til å strekke seg (Vygotskij, 2001). Gruppeinndeling er en vesentlig del av forberedelsene til et gruppearbeid. Det å treffe de gode gruppesammensetningene betyr mye for hvordan elevene påvirker hverandres læringsutbytte (Buli-Holmberg & Ekeberg, 2009). Elevene ble i stor grad delt inn etter sosiale hensyn, slik at de gikk godt i lag på gruppa. Dermed kunne læreren være sikker på at elever som er svake eller stille, blir tatt vare på. I læreplanens generelle del fremgår det at forskning viser at et godt sosialt miljø, gjerne også har det beste læringsmiljøet, både for sterkere og svakere elever (Utdanningsdirektoratet, 2011a). I tillegg la enkelte lærere eksplisitt vekt på at hver gruppe måtte ha en elev som kunne lede slik at framdriften på gruppa ble sikret. Lærerne så det samtidig som viktig at elevene kunne arbeide med hvem som helst i klassen, så dette var noe som de ofte praktiserte ved mindre arbeider. Det vil være positivt å utfordre elevene til å samarbeide med flere og øve seg på ulike roller (Buli-Holmberg & Ekeberg, 2009). Lærerne ga ikke inntrykk av å legge vekt på den faglige sammensetningen ved en gruppe. Erik sier det slik at det faglige er bra hvis det sosiale fungerer, og spiller ikke noen rolle i seg selv. Lærerne gir et inntrykk av at alle elevene er inkludert og sikret en plass i arbeidet tilrettelagt deres forutsetninger, ved at gruppene er satt sammen med omhu. Å delta i et læringsarbeid gir ingen garanti for at elevene skal lære, men det er en forutsetning for læring (Haug, 2014). Slik vil lærernes arbeid med å sikre at alle elevene inkluderes i arbeidet, kunne bidra mot at alle oppnår mestring. I arbeidet med å sette sammen gruppene er det en forutsetning at lærerne kjenner elevene (ibid.).

Lærerne beskriver som sine forventninger til elevene at de skal kunne være selvstendige og arbeide godt i gruppene som de er satt i. De skal kunne dempe seg i forhold til hverandre. Dette er noe lærerne gir klart inntrykk av å ha fokus på og de snakker med elevene om hvordan de vil ha det. Det at lærerne har klare forventninger til elevene med tanke på

gruppearbeidet og hvordan de skal arbeide utforskende, og formidler dette til elevene, virker til å være en sentral faktor for å lykkes. Samtidig kan det virke som at en forutsetning for at gruppene fungerer er at elevene arbeidet godt i lag. Dette vil kunne medføre at dersom det er utfordringene knyttet til miljøet i klassen, så vil utforskende arbeidsmåter være vanskelig å benytte seg av.

5.4.2 Differensiering

Hvilke muligheter gir utforskende arbeidsmåter spesielt, med tanke på mål om å differensiere undervisningen for elevene? For å oppnå et mål om differensiering i skolen er det flere faktorer som må ligge til grunn. Variasjon, fleksibilitet og bredde er her viktige stikkord. Ensidighet eller monotoni er et klart hinder for læring for de fleste elever. Variasjon bør være et element i arbeidsoppgavene, skoledagen, læringsrommene og arbeidsmetodene. Fleksibilitet og bredde bør være en del av det elevene møter i skolens faginnhold, tilrettelagt av lærer. Elevene må møte oppgaver som de har realistiske forutsetninger for å mestre innenfor rimelige rammer (Dale & Wærness, 2003).

Med tanke på inkludering av elevene har det blitt sett på at gruppearbeidet og lærernes valg tilknyttet inndelingen av elevene, vil kunne spille inn på det å få med flest mulig i et utforskende opplegg. Hvordan vil det videre være muligheter for å tilrettelegge for de enkelte elevene gjennom det utforskende opplegget? Gjennom sin studie fant Abrahams og Millar (2008) at praktisk arbeid var virkningsfullt med tanke på å få med elevene og sette dem til å gjøre det som var tenkt, men det var mindre virkningsfullt med tanke på å få elevene til å ta i bruk de naturvitenskapelige ideene som var tilsiktet for å utføre aktiviteten og reflektere rundt datamaterialet som ble samlet inn.

Utforskende arbeidsmåter som verktøy for tilrettelegging for elevene

Dina ser på bruk av utforskende arbeidsmåter som en god mulighet til å tilrettelegge for de ulike elevene. Dette er i tråd med Elevforsk-prosjektet sine erfaringer der lærere fikk mulighet til å gjøre bevisste valg ovenfor ulike elevgrupper, og slik tilrettelegge for hva ulike elever hadde behov for i ulike faser i prosessen (Bjønness et al., 2011). Mulighetene mener Dina ligger i hennes tilbaketrunkne, men tilstedeværende rolle som lærer og gruppene elevene arbeider i. Når læreren gjennom gruppesammensetningen har lagt til rette for at elevene kan

arbeide godt på egenhånd og komme i mål som gruppe med alle om bord, kan lærerens fokus i stor grad rettes mot faglig veiledning av grupper og enkeltelever. Dina peker på at tilrettelegging egner seg godt fordi hun står fritt til å gå rundt å snakke med elevene, når elevene er de som driver prosessen. Kontakt og interaksjon mellom lærer og elever er den viktigste faktoren for læring og prestasjoner i skolen. En sentral faktor her er at elevene får tilbakemelding fra lærer på arbeidet de gjør (Hattie, 2013). Hun ser her spesielt gode muligheter til å tilrettelegge for de svakere elevene. Siden mange elever arbeider selvstendig og ser hva de selv kan gjøre, får hun mulighet til å veilede og bruke mer tid på de som trenger mer støtte. Så kan hun for å sikre at alle har kommet gjennom og fått forståelse for det de har arbeidet med, ha en felles oppsummering mot slutten av opplegget. Her tar Dina i bruk sin praktisk-fagdidaktiske og klasseromsforståelse (Barnett & Hodson, 2001) når hun benytter utforskende arbeidsmåter i møte med elevene. Ved å kjenne elevene kan hun sette sammen gode, selvstendige grupper. Når elevene er satt til å arbeide ut i fra et spørsmål som de ser på som interessant, blir utforskende arbeidsmåter et verktøy som kan bidra til å skape interesse og læreren er fristilt til å gå rundt og legge til rette for læringsutfordringer.

Muligheter for nivådelt arbeid

Muligheten for å legge undervisningen på ulike nivåer er noe som blir tatt spesielt fram av Frida, men som andre lærere også er innom. Her tar Frida i bruk sin klasseromsforståelse (Barnett & Hodson, 2001) i det hun bruker kunnskapen hun har om klassen og elevene til å differensiere for elevenes møte med det faglige innholdet. Når elevene arbeider praktisk i utforskende arbeidsmåter så kan noen elever forventes å forstå litt, mens noen må forstå det meste. Ikke alle elevene trenger å komme fram til den samme sammensatte forståelsen for det de arbeider med. Slik kan elevene ha forståelse på ulike plan. Frida peker på at på denne måten vil alle elevene delta, og at ved å skape litt nysgjerrighet og glede ved å være aktiv vil elevene få en annen holdning til naturfag. Samtidig mener hun at det er utfordrende å få til gode opplegg som er nivådelt på en slik måte at det også treffer de svakere elevene.

Abrahams og Millar (2008) understreker fra deres studie at elevene som kun observerer eller gjør og skal huske dette i etterkant, ikke får en forståelse for de naturvitenskapelige ideene og begrepene som ligger bak aktiviteten. Det kan dermed stilles spørsmålstegn til hva de svake elevene som Frida snakker om får ut av det utforskende arbeidet. Samtidig kan et annet spørsmål gå på om de hadde forstått noe mer gjennom en annen type undervisning, eller om det er et faglig innhold som ligger over deres nivå det er snakk om. Et annet sentralt spørsmål

i denne sammenhengen er også: Hva menes egentlig med utbytte og læring? Dette vil bli tatt opp igjen senere i kapittelet.

Tilrettelegging for svakere og sterkere elever

Lærerne viser et noe ulikt syn på tilrettelegging for de elevene som de omtaler som svake eller sterke, ved bruk av utforskende arbeidsmåter. De aller fleste av dem retter mest fokus mot de svake elevene og om de er med, når det er snakk om tilrettelegging. Lærerne kan med dette indirekte sies å legge til grunn at de sterke elevene klarer seg fint selv, uten behov for tilrettelegging. To av lærerne er eksplisitt inne på dette. Dina mener at uansett hvor god eller dårlig lærer man er, så får de sterke elevene det som regel til uansett. Erik sier at han tror det er mest *underholdende* for dem å arbeide innenfor utforskende arbeidsmåter. At de hadde fikset å bare sitte å lese i boka også. Denne manglende oppmerksomheten rundt tilrettelegging for de naturfaglig sterke elevene er funn som går igjen i en annen mastergradsavhandling. Her blir det poengtert at bakgrunnen for den manglende oppmerksomheten ligger i at vi i Norge ikke har noen pedagogisk tradisjon for å arbeide med spesielt begavede elever (Lie, 2013). Når det er klart at alle elevene har rett på tilrettelegging og tilpasset opplæring i skolen for å strekke seg mot sine forutsetninger, kan det være noe betenkelig at lærerne utelukker å bruke tid på de sterke elevene til fordel for de svake. Kun en lærer tenker på muligheter for tilrettelegging av de sterkere elevene. Arve sier at man her vil ha muligheter til å gi dem en oppgave som de virkelig kan tenke på. Geir ser det som fruktbart for både sterkere og svakere elever å arbeide sammen fordi de sterke elever lærer mye å av lære bort til svake elever.

De svake elevenes utbytte fra denne typen arbeid er mer tilstede i lærernes refleksjoner. Det at elevene er mer aktive mener blant annet Bård er en grunn til at de svake kommer bedre ut. Han peker på at når de er passive i mer tradisjonell undervisning, får de med seg mindre og blir mindre involvert og inkludert. Når undervisningen derimot er mer praktisk rettet vil også de svakere føle at de kan bidra mer. Dette er i tråd med det Haug (2012) skriver. Skal elevene ha utbytte krever det aktivitet og samhandling. Samtidig ble det her funnet at elever som strever, i mindre grad er aktive og samhandler med andre elever når det er snakk om elevorientert oppgaveløsning. Kanskje vil lærernes klare fokus på inkludering og gruppeinndeling gjøre at også de svakere elevene er aktive i utforskende arbeid? Dina ser det slik at naturfag er en fin måte å få alle aktivt med fordi det er mange som liker å få arbeidsoppgaver, konkrete ting å gjøre. Når elevene får tildelt ulike oppgaver knyttet til hva

som må gjøres for å komme i mål med opplegget, virker det som at noen lærere ser muligheter for å differensiere her ved å gi elevene oppgaver etter hva de har forutsetning for å mestre. Tiltak som iverksettes for elever med lese-og skrivevansker handler ikke bare om å arbeide direkte med vanskene og styrke de svake ferdighetene. Det handler vel så mye om å styrke elevenes tro på seg selv, motivasjonen deres og mulighetene de har for å kompensere med vanskene de strever med (Lyster, 2012). Bruk av utforskende arbeidsmåter kan gi lærerne rom til å gjøre bevisste valg ovenfor ulike elevgrupper og slik tilrettelegge mot hva ulike elever har behov for i ulike faser av den utforskende prosessen (Bjønness et al., 2011). Dette kan det virke som at noen av lærerne er inne på. Spesielt Dina sikter til sine muligheter for å tilrettelegge for enkelte elever når det er elevene som driver prosessen og hun som lærer er mer fristilt. I dette arbeidet må lærerne benytte seg av sin klasseromsforståelse og praktisk-didaktiske kompetanse (Barnett & Hodson, 2001) for å vite hva elevene har behov for og hvilke muligheter som ligger tilgjengelig.

Treffe andre elever gjennom undervisningen

Lærerne fikk spørsmål om det var noen av elevene som fikk nye roller når de arbeidet utforskende og om denne måten å arbeide på rettet seg spesielt mot noen. Lærernes gjennomgående svar var her at de så det som at alle elevene fikk utbytte av å arbeide slik, blant annet fordi utforskende arbeidsmåter la gode muligheter til grunn for å la elevene arbeide med ulike oppgaver på ulike nivåer, og slik ville kunne gi alle noe (Dale & Wærness, 2003). Så lenge elevene arbeidet med noe som ikke var direkte helsefarlig, kunne lærerne i stor grad la dem arbeide selvstendig, og slik la elevene legge opp løpet litt selv i gruppa. Selv om at lærerne mente dette var arbeidsmåter som skulle passe de fleste elevene, var det en gruppe elever som ble spesielt trukket fram. Et gjennomgående svar hos lærerne var at elever som er lite teoretikere, men mer praktikere kommer spesielt til sin rett. Enkelte lærere viser her til erfaringer med at disse elevene har fått vist seg fram i klassen og fått anerkjennelse når slike arbeidsmåter har blitt brukt. Dette er også da elever som ikke kommer fram på samme måte til vanlig gjennom undervisningen. En lærer trekker spesielt fram elever med lærevansker som kan blomstre litt fordi de ikke nødvendigvis blir hemmet av sine handikap. Det som kommer fram ved lærernes svar er likevel at måten utforskende arbeidsmåter brukes på henger mye sammen med hvilket utbytte elevene får, noe som også kommer fram i forbindelse med arbeidsmåter i teorien (Dale og Wærness, 2003). Dersom elevene blir satt til å lese eller skrive, ville de samme elevene møte utfordringer som i mer tradisjonell

undervisning. Geir mener også at hvem som opptrer innenfor ledende roller, ofte er de samme.

I PISA- undersøkelsen fra 2012 var en del av oppgavene oppgaver i praktisk problemløsning, der elevene ble presentert for en problemstilling uten en opplagt løsning. Resultatene viste her at elever som skårer høyt på matematikk, lesing og naturfag i PISA, også er gode til å løse problemer. Elever som kom fra en lav sosioøkonomisk bakgrunn presterte relativt sett bedre på denne typen oppgaver enn oppgavene som gikk på matematikk, lesing og naturfag. En forklaring på dette kan være at problemløsning også tester kompetanser som ungdommene i stor grad bruker utenfor skolen (NOU 2014:7). Dermed kan det tenkes at elever fra denne gruppen i større grad mestrer utforskende tilnærminger til undervisningen enn mer tradisjonelle, og vil være mer inkludert og deltakende.

5.4.3 Praktisk arbeid og innføring i teori

Kombinasjonen av praktisk arbeid og elevenes innsikt i teori er noe flere lærere er inne på og ser gode muligheter for. Den grunnleggende hensikten ved å benytte praktisk arbeid i skolens naturfagundervisning er å hjelpe elevene med å se sammenhengen mellom den virkelige verden og fenomenene der og den abstrakte verden av teorier og ideer (Millar, Le Maréchal, & Tiberghien, 1999). Denne koblingen var noe av det som ble fokusert spesielt på under Abrahams og Millar (2008) studie av elevers utbytte ved praktisk arbeid i skolen. Geir ser det som en av mulighetene ved utforskende arbeid å gi elevene økt forståelse for teori ved å også se på det praktiske, men han går ikke nærmere inn på hvordan han arbeider konkret med dette. Carl gir inntrykk av at utforskende arbeidsmåter er den ultimate måten å arbeide på for å fange elevene i det teoretiske faginnholdet og skape forståelse. Han ser på det som en mulighet til å ha elevene i sin hule hånd når han skal formidle noe faglig i forbindelse med et utforskende arbeid. Utforskende arbeidsmåter gir læreren muligheter til å ta i bruk direkte instruksjoner til elevene på en ”just-in-time basis”, når elevene opplever en trang til å bli satt inn i fagstoffet (Edelson, 2001). I denne sammenhengen mener Carl at han får med og treffer alle elevene. Alle elevene skjønner hva han snakker om. Edelson (2001) hevder at når elevene møter ny kunnskap på denne måten, vil elevene få en dypere forståelse og kunne ta kunnskapen i bruk i framtiden. Dette er ikke noe Carl drar inn. Når Carl ser på det å legge fram det teoretiske faginnholdet på en måte elevene forstår som overkommelig, kan det ha

sammenheng med hans utdanningsbakgrunn, og dermed hans teoretiske kunnskap i Barnett og Hodson (2001) sin modell. Han sier selv at han ikke ser det som noe problem å knytte det elevene lærer i skolen, til det de trenger senere i livet. Erik er noe mer usikker når det kommer til at han selv skal lage opplegg som treffer godt med det faglige innholdet for elevene.

Dette er en av de største utfordringene som Abrahams og Millar (2008) ser ved praktisk arbeid. I likhet med Dina ser de denne koblingen som en kognitiv utfordring, som er svært viktig å fokusere på for at koblingen skal finne sted. I observasjonene som de foretok så de få tegn til at de praktiske aktivitetene ble forsøkt koblet til naturvitenskapelige ideer. Når lærerne har mer fokus på at elevene skal få til det praktiske forsøket som de holder på med enn at de skal forstå naturvitenskapelige teorier, har elevene lite faglig utbytte av aktivitetene (Abrahams & Millar, 2008). De andre lærerne i undersøkelsen peker ikke like eksplisitt på dette som en kognitiv utfordring. Dette kan ha en sammenheng med at elevenes faglige læringsutbytte ikke blir vektlagt direkte ved praktiske aktiviteter. En annen grunn kan være at dette ikke er noe lærerne har fokus på, slik det ble sett i Abrahams og Millar (2008) sin studie. Samtidig kan det, blant annet i Carls tilfelle, tenkes at koblingen var noe som ble fokusert på som en naturlig del av opplegg, uten at det ble sett på som noen utfordring. I tilknytning til utforskende arbeidsmåter der elevene møter en større grad av frihet og mindre grad av innskrenkning i arbeidet, ser Lysne og Hoveid (2013) det som problematisk å forvente at elevene knytter det praktiske arbeidet til generelle begreper og ideer i naturvitenskap. Her vil lærernes aktive tilstedeværelse og kompetanse om mulig i enda større grad spille inn. Abrahams og Millar (2008) erfaring tilsier at innføringen av teoretiske aspekter og ideer til den praktiske aktiviteten elevene arbeider med må skje *under* arbeidet slik Carl legger opp til.

5.4.4 Utfordringer knyttet til frihetsgrader

Utfordringer ved friheten som elevene blir gitt under utforskende arbeidsmåter, er noe lærerne er innom. Her ligger fokuset på å legge klare rammer for elevenes arbeid, noe som er i tråd med Knain et al. (2011) sine erfaringer. For å holde på det faglige fokuset i arbeidet og unngå at elevene detter av, vil læreren måtte stramme inn på noen områder. Erik er den som ser størst utfordringer med tanke på å slippe elevene litt løs i utforskende arbeid og samtidig passe på at alle elevene er med og får et faglig utbytte. Når elevene er så forskjellige mener han at det er vanskelig å klare å se så mange som mulig, og få med alle. Det å skulle se alle

når noen elever krever mye oppmerksomhet og andre sitter stille og ikke gjør noe, er vanskelig i følge han. Erik er nyutdannet og har desidert kortest tid i skolen av deltakerne. Kanskje kan utfordringene som han snakker om være noe som blir lettere å ta tak i som lærer etter å ha undervist i noen år?

5.4.5 Skolens som organisasjon som faktor for bruk av utforskende arbeidsmåter

Flere rammefaktorer knyttet til skolen som organisasjon ble tatt opp som utfordringer med tanke på å ta i bruk utforskende arbeidsmåter i naturfagundervisningen. Rammene som lærere er satt inn i definerer handlingsrommet deres (Haug, 2014). Hvilke muligheter lærerne har ved utforskende arbeidsmåter avhenger av at skolens ledelse legger til rette med tanke på timeplaner og tid til samarbeid mellom lærere (Bjønness et al., 2011). Dette var to av de sentrale faktorene som lærerne pekte på. Flere lærere mente at tidspunktet naturfagstimene var lagt til på dagen spilte inn på hvilke muligheter de hadde. Dobbelttimer eller enkelttimer var en avgjørende faktor. Det samme gjorde mulighetene for å selv stokke om på timeplanen. Denne faktoren hang for enkelte sammen med hvilken mulighet lærerne hadde til å samarbeide med andre. Andre rammefaktorer som ble lagt vekt på var muligheter for rom, utstyr tilgjengelig, klassestørrelse og økonomi. Lærernes muligheter innenfor skolen som organisasjon, vil her virke inn på elevenes opplæring. Dette kan vise at lærerne må være delaktig i organiseringen av skoledagen, og ha en klar stemme i hva skolens midler skal brukes til.

Hvilke rammefaktorer lærerne så på som begrensende hang ofte sammen med hvilket syn de hadde på utforskende undervisning og deres faglige kompetanse. Arve poengterte flere ganger at begrensningene for utforskende arbeid ofte ligger i hodene på de som underviser heller enn i rammefaktorene. Å drive utforskende undervisning kan rett og slett handle om å være utforskende i tankene, uten at man trenger noen spesielle rammefaktorer tilrettelagt. Carl mente at man kan få til mye med lite penger, og viste til musefellekatapultbil-prosjektet, der han hadde kjøpt inn enkle, rimelige deler som elevene brukte.

5.4.6 Læring – kun faglig utbytte?

Det blir av Haug (2014) understreket at det i aller høyeste grad er grunn til å diskutere hva som er et godt utbytte av å være på skolen. Faglige resultater er det vanligste målet i dag. Det

er derfor grunn til å ta fram at skolen har en langt viktigere målsetting enn kun å fremme kunnskaper i enkeltfag. Den norske læreplanen lister opp en rekke andre viktige områder for læring og utvikling. Noen av disse er mestring, skaperglede, engasjement, utforskertrang, tillit, respekt og å møte utfordringer som fremmer dannings og lærelyst. For mange av disse perspektivene er innholdet i det daglige arbeidet avgjørende (Haug, 2014). Med utgangspunkt i denne måten å se læring og utbytte på, vil spørsmålet kunne være: Hva legger vi i begrepene læring og utbytte i skolen? Lærerne i undersøkelsen peker på at elevene blir engasjerte, får en trang til å utforske og at alle er med og arbeider sammen når utforskende arbeidsmåter benyttes. Det kommer fram at flere elever enn ved mer tradisjonell undervisning, opplever mestring sammen med gleden ved å skape noe. På denne måten vil det kunne argumenteres for at utforskende arbeidsmåter opp i mot et generelt vidt utbytte for elevene må tas i bruk i skolen (Knain & Kolstø, 2011b).

5.5 Syn på læring

Lærernes syn på hva som fremmer læring hos elevene, kan være en viktig forutsetning for hvordan og i hvilken grad utforskende arbeidsmåter vil kunne ha innpass i undervisningen.

5.5.1 Lære gjennom å gjøre

Utforskende arbeidsmåter bygger på mange måter på John Deweys læringssyn gjennom å lære gjennom å gjøre, og i etterkant reflektere (Dewey, 2008). Noen av lærerne er innoventer i slik tankegang under intervjuene. Geir er en av dem som legger vekt på at elevene ikke bare skal pugge mot prøve og møte fagstoffet løsrevet fra virkeligheten. Han ser på den praktiske delen av arbeidet som en mulighet til å knytte erfaringer til fagstoffet. Dina legger vekt på at det kan være vanskelig å gjøre overgangen mellom praksis og teori synlig nok for elevene. Ved å sette klare mål for arbeidet, slik at de har noe å se etter, mener hun at denne overgangen kan bli lettere synlig for elevene. Dette er derimot ikke like lett for all type praktisk arbeid og alle temaer, da overgangen ikke alltid er like synlig. Bård peker på et annet element som Dewey la vekt på. Elevene må være bevisste sin egen læring og være mentalt tilstede i læringssituasjonen. Samtidig sier Dewey i denne sammenhengen at arbeidet som elevene gjør, må ta utgangspunkt i et spørsmål eller et problem som er meningsfylt for elevene, for at læring skal oppstå. Dette vil bli sett nærmere på under (Dewey, 2008).

5.5.2 Autentisk/ meningsfull læring og utforskende arbeidsmåter

Flere av de intervjuede lærerne ser på det som viktig og nødvendig at elevene møter utfordringer som de føler gir mening gjennom undervisningen i skolen. Det de holder på med og bruker tid og energi på må være meningsfylt, og elevene må kunne se hvilken relevans det har til samfunnet rundt dem, til fornuftige bruksområder og til livet sitt i framtiden. Carl er den som er særlig mye inne på dette. Av American Association of School Librarians (1999) blir meningsfylt læring regnet som en av de grunnleggende elementene som utforskende arbeidsmåter arbeider innenfor. Elevene må ta utgangspunkt i spørsmål som er interessante og motiverende å arbeide ut i fra (Chambers & Hartman, 2002). Edelson (2001) peker i sin artikkel på de mulighetene som utforskende arbeidsmåter gir med tanke på å integrere de to naturvitenskapelige dimensjonene; produkt og prosess. Han ser på dette som selve grunnlaget som utforskende arbeidsmåter har i form av muligheter til å øke elevenes erfaringer med autentiske aktiviteter, samtidig som de oppnår dypere forståelse for det faglige innholdet. Modellen som han presenterer, *Learning-for-Use*, vektlegger hvordan arbeid ut i fra utforskende arbeidsmåter kan stimulere til faglig forståelse som elevene ser nytte i og kan ta fram igjen senere, når de trenger det. Dette er noe flere av lærerne i undersøkelsen gir inntrykk av å legge vekt på. De ønsker å fremme en undervisning der det er fokus på at det elevene lærer skal de huske over tid. Når elevene har motivasjon og interesse for det de presenteres for i skolen og faktisk lurer på noe, påpeker Erik at lærdommen da i større grad kan holde i framtiden. Det å vektlegge læring som en bevisst prosess hos elevene er noe læreren Bård trekke spesielt fram, og som poengteres i modellen.

Det kan virke som det er en motsetning/konflikt mellom lærernes og de ulike teoretikernes vektlegging av meningsfull læring og at undervisningen bør ta utgangspunkt i temaer som er interessante og motiverende for elevene, og det at undervisningen skal arbeide mot å få elevene gjennom kompetansemålene som er listet opp i læreplanen. Dersom utforskende arbeidsmåter skal tas i bruk i naturfagundervisningen i dagens skole, må den nødvendigvis tilpasses skolen slik den er i dag. I følge lærerne som deltok i undersøkelsen er det ikke mye tid til å arbeide utenfor kompetansemålene. Knain og Kolstø (2011b) snakker ikke om at det i arbeid med utforskende arbeidsmåter er viktig å ta utgangspunkt i autentisk læring. De ser i større grad ut til å vektlegge bestemte ferdigheter knyttet til læreplanen, som elevene skal opparbeide seg. Disse er bestemt av lærer og ligger som et utgangspunkt for hvordan det utforskende arbeidet skal legges opp. Om det er mulig å kombinere arbeid mot

kompetansemålene og hensynet til autentisk læring for alle elevene i skolen, kan dermed virke til å være noe problematisk. Et spørsmål her kan være hva som er hensikten med naturfagundervisningen. Er det å skape interesse og engasjement, eller læring.

5.5.3 Elevene er de aktive

Noe flere lærere har som utgangspunkt for undervisningen sin er at elevene er de aktive. Det er hos elevene at læringsprosessen foregår. Forskning peker samtidig på at å aktivisere elever i læringsprosessen, øker sannsynligheten for elevenes begrepslæring (Minner et al., 2010). Læreren kan ikke direkte påvirke denne læringsprosessen, men har en viktig rolle som veileder og leder av aktivitetene i klassen. Dermed må læreren være tilstede og tilgjengelig for elevene når de har behov for det. Et slikt syn på læring kan sies å stemme godt overens med et konstruktivistisk syn på læring. Piaget sier at mennesket tolker all den stimuleringen utenfra som det blir utsatt for gjennom de kunnskapene og forestillingene det allerede har. Slik vil læringsprosessen kunne sees på som en aktiv prosess der læringen er et resultat av hva mennesket velger å gjøre med stimuleringen det har fått utenfra (Imsen, 2014). Både lærernes tanker om elevenes læring og det konstruktivistiske perspektivet på læring kan knyttes opp i mot måten elevene arbeider på ved utforskende arbeidsmåter. Tanken bak er at elevene ved å være aktive, selv kan arbeide med å hente inn den informasjonen som er nødvendig for å komme fram til et mulig svar på spørsmålet. Hvor styrt opplegget skal være fra lærerens side, kommer an på hvilke kunnskaper og kompetanser elevene skal sitte igjen med. Uansett vil det utforskende arbeidet være knyttet til rammer og støttestrukturer som læreren setter opp for opplegget (Knain et al., 2011). En slik måte å arbeide på kan sees i sammenheng med de fleste lærernes ønske om å ikke gi elevene et fasisvar når de kommer med spørsmål, men heller veilede dem videre slik at de selv kan finne et svar. Arve legger vekt på at reproduksjon ikke er et mål i hans undervisning, da det ikke er fruktbart for elevenes læring.

5.5.4 Lære i samspill med andre

Som avgjørende betydning for elevenes læring ligger det hos lærerne at elevene får satt sine egne ord på fagstoffet. Gjennom en utforskende tilnærming vil elevene være de som arbeider aktivt med temaet. Dette skjer ofte i grupper, eller ved at elevene på andre måter arbeider i samhandling med hverandre. Muntlig og skriftlig aktivitet vil kunne inngå som en sentral del av opplegget ved at elevene gjennom støttestrukturer blir satt til å sette ord på det de arbeider

med (Knain & Kolstø, 2011b). Når det er elevene som er de aktive i læringsprosessen vil det å legge til rette for at de prater sammen og forklarer det faglige for hverandre, slik lærerne peker på som viktig, være enkelt for lærerne å legge til rette for.

5.5.5 Føringer lagt for undervisningen

De føringene som lærerne legger for undervisningen gjennom planleggingsfasen kan vise hva lærerne ser på som vesentlig for å tilrettelegge undervisningen for elevene. Utforskende arbeidsmåter gir mange muligheter i en undervisningssammenheng, både med tanke på tidsbruk, kompleksitet og lærerstyring (Knain & Kolstø, 2011b). De fleste av de intervjuede lærerne oppga lokale læreplaner og den nasjonale læreplanen i naturfag som styrende for valg gjort i forbindelse med undervisningen. Her ga lærerne inntrykk av at det var mye å komme igjennom i løpet av skoleåret. Videre var det for nesten alle lærerne læreboka som spilte inn som hovedmoment for hva undervisningen skulle ta for seg. Bakgrunnen for dette lå i at elevene får et fast holdepunkt til det faglige gjennom å bruke boka. Et fast holdepunkt på denne måten vil ikke bruk av utforskende arbeidsmåter kunne gi elevene. Slik kan det virke som at lærernes form for tilrettelegging ikke kan videreføres i denne sammenheng. Carl er den som gir inntrykk av å ha den klareste målstyringen av undervisningen. Med hans beskrivelse av å legge opp undervisningen med utgangspunkt i et mål, der han legger inn ulike etapper for å nå målet ut i fra en vurdering av rammene som han må forholde seg til. Når undervisningen har et slikt utgangspunkt til vanlig, vil der ligge gode muligheter for å innlemme utforskende elementer.

5.5.6 Arbeidsmåter som vanligvis inngår i lærernes undervisning

Under intervjuet fikk lærerne spørsmål i retning av hvilke arbeidsmåter de tar i bruk i den daglige undervisningen i elevgruppene de har. Lærerne ga her i større eller mindre grad uttrykk for å ha en sosiokulturell tankegang til grunn for undervisningen. De har en klar vektlegging av at læring finner sted når elevene arbeider med kunnskap innenfor sosiale sammenhenger. Menneskelig aktivitet, dialog og interaksjon i samspill med andre blir her sentralt for læring (Manger et al., 2013). Sentralt for flere ligger samtalen som en del av undervisningen. Gjennom denne sier lærerne at de kan finne fram til hvor elevene er, hvilke forkunnskaper de har, og hva som interesserer dem i møtet med ulike tema. Et slikt syn kan peke i retning av Vygotsky sine tanker om den nærmeste utviklingssone. Lærerne ønsker å

møte elevene der de er og arbeide med temaet ut i fra dette ståstedet (Vygotsky, 2001). I en sammensatt klasse med ulike behov vil det være vanskelig å gjennomføre i hel klasse og møte alle elevene. Sannsynligvis vil noen alltid falle fra. Erik er inne på dette når han sier at det er vanskelig å få tak i alle i helklassesamtalen. Frida mener at det å benytte seg av samtale hjelper de lesesvake, noe flere lærere er inne på. Når det ikke er like lett å få tak i elevene i hel klasse, forklarer Dina at hun setter elevene til å arbeide i grupper mens hun selv går rundt, og ofte har en felles oppsummering.

Når lærerne snakker om bruk av arbeidsmåter der elevene er aktive i læringsprosessen, kan undervisningen deres sees opp i mot Deweys tanker om læring (Imsen, 2014). Alle lærerne ser på praktisk arbeid som et viktig element i naturfagundervisningen. Bruken av det begrunnes på ulike måter hos lærerne. Noen peker mot variasjon, engasjement og interesse som en del av motivasjonen elevene trenger. Andre ser i større grad på praktisk arbeid som en del av undervisningen, der tanken er at elevene skal gjøre noe for å få en erfaring som kan føre til at de får en større forståelse for et tema (Imsen, 2014). Denne siste intensjonen er den som er mest i tråd med Deweys syn.

Siden utforskende arbeidsmåter kan sies å romme mange muligheter med tanke på undervisningen, vil dette føre til at de fleste av arbeidsmåtene lærernes vanligvis benytter kan brukes innunder denne (kap. 4.3.5). Bruk av praktisk arbeid vil inngå som en naturlig del av utforskende opplegg der dette er vektlagt. Samtalen vil ligge som en naturlig del av hele prosessen i opplegg der elevene arbeider sammen i grupper. Variasjon er greit å få til når elevene styrer deler av arbeidet selv, og utforskende arbeidsmåter, alt etter kompleksiteten i arbeidet, frigir elevene til å velge selv. De arbeidsmåtene som nevnes som er vanskeligere å kombinere med utforskende arbeidsmåter er bruk av drama og tavleundervisning. Dette vil ofte være med lærerstyrte tilnærminger, der læreren formidler. Likevel vil begge disse kunne inngå som faglig påfyll som støttestruktur for elevene i eget arbeidet. Carl sier at han bruker drama for å illustrere fenomener for elevene, noe som kan være nyttig dersom elevene møter på et fenomen ved temaet som de ikke forstår.

5.5.7 Lærernes tilrettelegging og utforskende arbeidsmåter

I dette delkapittelet har det blitt sett på i hvilken grad arbeidsmåtene som lærerne benytter og tankene om læring som ligger bak undervisningen, kan sies å stemme overens med en utforskende tankegang. Utforskende arbeidsmåter handler like mye om et læringssyn som om bestemte aktiviteter. Hovedvekten ligger på at elevene skal være aktive i egen læring og det innebærer at tradisjonelle undervisningsaktiviteter kan brukes utforskende dersom læreren bruker de innenfor rammene som er beskrevet for utforskende arbeidsmåter (Knutsen, 2015). Som det er vist over kan den åpne tilnærmingen som utforskende arbeidsmåter består av, knyttes opp til og kombineres med det meste av det lærerne benytter for å legge til rette for en god undervisning for elevene. Dette vil kunne indikere at bruk av utforskende arbeidsmåter kan egne seg som verktøy for å tilrettelegge undervisningen. Det som er utfordrende med utforskende arbeidsmåter i denne sammenhengen er at det innebærer en dimensjon som er uvant for elevene (Knain & Kolstø, 2011b). Lærerne snakker om at de bruker læreboka, fordi dette utgjør et fast holdepunkt for elevene. Ved utforskende arbeidsmåter vil elevene dermed ikke ha noe fast holdepunkt på denne måten. De må lære seg å arbeide ut i fra et spørsmål, uten å ha noe fasitsvar å bevege seg mot (ibid.). Hvordan elevene som trenger læreboka og et fasitsvar ser på læring gjennom utforskende arbeidsmåter, vil dermed være usikkert.

5.6 Innvirkninger på forskningsprosessens kvalitet

I etterkant av datainnsamlingen og arbeidet med materialet har det kommet fram noen aspekter som det vil være nødvendig å kommentere med hensyn til studiens reliabilitet og validitet. Disse vil bli drøftet nedenfor.

5.6.1 Lærernes arbeid med å tilrettelegge for elevenes opplæring

I forbindelse med undersøkelsen går et av forskningsspørsmålene på hvordan lærerne generelt arbeider for å tilrettelegge undervisningen for elevene sine. Dette har utover i undersøkelsene blitt et sentralt element knyttet til problemstillingen, fordi lærernes generelle arbeid med å tilrettelegge for elevene kan knyttes opp i mot mulighetene for å tilrettelegge gjennom bruk av utforskende arbeidsmåter. Dette var ikke noe som ble lagt spesielt fokus på ved undersøkelsens oppstart, og dermed ble det ikke laget spørsmål spesielt rettet mot dette området i intervjuguiden (se vedlegg 1). Her er det dermed lagt inn en forutsetning om at når lærerne snakker om hvordan de arbeider med å planlegge undervisningen og hvilke

arbeidsmåter de benytter seg av og har gode erfaringer med, så har de alltid den sammensatte elevmassen i fokus. Altså sier denne forutsetningen at lærerne gjennom hele sitt arbeid har tilrettelegging og inkludering i tankene. Med tilpasset opplæring og inkludering som overordnede mål i skolen (Utdanningsdirektoratet, 2014b) vil ikke dette kunne sies å være en urimelig forutsetning å ta. Likevel vil det at lærerne ikke fikk direkte spørsmål om hvordan de arbeider for å tilrettelegge for og inkludere elever i skolen, kunne gjøre at undersøkelsens datamateriale mangler noen aspekter som lærerne ikke fikk uttrykt. Dette vil da virke inn på undersøkelsens validitet.

5.6.2 Datainnsamling med bruk av semistrukturert intervjuguide og åpne spørsmål

I metodekapittelet (kap. 3.3) ble det redegjort for valget knyttet til å benytte en semistrukturert intervjuguide i møte med lærerne. Fordelen med denne er at intervjuet blir mer formet som en samtale enn en utspørring. Når spørsmålene ikke er fullstendig fastlagt på forhånd, åpner det seg muligheter for å fokusere på det deltakerne er opptatt av og har erfaring med innenfor temaet som samtalen foregår rundt. Ulempene kan derimot være at dersom det ikke blir fokusert på det samme i ulike intervjuer, så kan det være vanskelig å se intervjuene, og dermed datamaterialet, opp i mot hverandre i en sammenligning (Johannessen et al., 2010). Dette var noe undersøkelsen fikk merke i bearbeidingen av datamaterialet. I møtet med de ulike lærerne ble flere av de samme spørsmålene benyttet som et utgangspunkt for samtalen rundt undersøkelsens tema. Av disse spørsmålene var flere åpne. Tanken bak å gjøre det slik var å få innblikk i lærernes erfaring på deres premisser. Slik ville det kunne være mulig å unngå at lærerne svarte det de trodde vi ville høre, men at de heller snakket ut i fra egen praksis og erfaringer. Dette førte til at datamaterialet endte opp noe fragmentert. Lærernes svar gikk i ulike retninger på en del av spørsmålene, slik at ulike intervjuer var innom noe ulike momenter ved utforskende arbeidsmåter. Samtidig fikk lærerne noen ulike spørsmål. Ikke alle ble stilt alle spørsmålene. Ut i fra dette ble hvert intervju mer fokusert mot hva lærerne drev med og så på som viktig å få fram knyttet til det overordnede temaet. Ulempene med å gjøre det på denne måten kan være at lærerne ikke fikk fram alle sine tanker. Kanskje har de erfaringer rundt utforskende arbeidsmåter og tilrettelegging som ikke kom fram fordi de ikke selv tenkte på det i intervjusituasjonen. Det at en lærer ikke snakker om en praksis, trenger dermed ikke bety at praksisen ikke er en del av lærerens hverdag. Dette gjør det vanskelig å sammenligne svarene fra hver lærer og noen lærere kommer derfor mer fram enn

andre knyttet til ulike tema i resultat og diskusjon. Likevel vil det å gjennomføre undersøkelsen på denne måten ta tak i erfaringene som hver lærer sitter med og gi et autentisk bilde av hverdagen deres.

6 Konklusjon

Problemformuleringen som har ligget til grunn for denne masteroppgaven har vært som følger: *Hvordan erfarer utvalgte lærere på ungdomstrinnet bruk av utforskende arbeidsmåter som et verktøy for differensiert undervisning av elevene i naturfag?*

Det har gjennom undersøkelsen blitt sett på hvordan de utvalgte lærerne tar i bruk utforskende arbeidsmåter, hva lærerne mener skal til for å tilrettelegge undervisningen for enkeltelever og hvordan lærerne ser på å kombinere utforskende arbeidsmåter og arbeidet med å tilrettelegge. Videre vil det bli konkludert ut i fra disse spørsmålene.

Når en ser på hvilken forståelse lærerne har av utforskende arbeidsmåter, viser undersøkelsen at lærerne i hovedsak har god forståelse for hva slike arbeidsmåter dreier seg om. Med utgangspunkt i lærernes utsagn var dette noe alle til en viss grad benytter som en del av undervisningen. Lærerne forteller at de hovedsakelig benytter utforskende arbeidsmåter som innslag i undervisningen, som en variasjon, eller for å vekke elevenes interesse og motivasjon. Grunnene til dette ligger for det aller meste i begrensninger tilknyttet rammefaktorer. Lærerne mener at elevene gjennom utforskende arbeidsmåter kan få et godt faglig utbytte sett opp i mot kompetansemålene, men det er noe mer usikkerhet knyttet til hvordan dette kan gjøres. Større opplegg som har en grad av utforskende elementer kommer fram gjennom intervjuene. Samtidig gir lærerne inntrykk av at mulighetene for å bruke slike er begrenset.

De store begrensningene som lærerne ser ved utforskende arbeidsmåter, kan indikere at tiltak er nødvendig for å implementere denne typen arbeidsmåter i den norske skolen. Det viser seg at lærernes forståelse av arbeidsmåtene sammen med kunnskaper om å ta dem i bruk, spiller inn på hvilke muligheter de ser for implementering i undervisningen. Det samme gjør de overordnede faktorene som skolen som organisasjon har kontroll over. Dermed vil tiltakene måtte rettes både mot lærerne og mot organiseringen av skolen. Lærerne må få tydelig innføring i hva denne typen arbeidsmåter dreier seg om, samt hvordan og på hvilket grunnlag de kan benytte arbeidsmåtene i egen undervisning. Her vil hjelp til å se mulighetene i læreplanen kunne være nødvendig. Det er viktig at lærerne er oppdatert på læreplanens innhold og intensjon, noe mangelen på kunnskap om forskerspiren kan tyde på. Dette kan skje gjennom etter- og videreutdanning, i tillegg til økte muligheter for kollegiesamarbeid. For

organiseringen av skolen sin del vil skolens ledelse kunne trenge tilsvarende kunnskaper om arbeidsmåtene og hvordan skolen kan arbeide for å tilrettelegge.

Lærerne beskriver ulike strategier og arbeidsmåter som de benytter seg av i undervisningen for å inkludere og tilrettelegge for hver enkelt elev. De fleste av disse arbeidsmåtene kan i stor grad sies å stemme overens med måten utforskende arbeidsmåter er satt sammen på. Når begrepet ”utforskende arbeidsmåter” er så vidt som det er, kan de fleste av lærernes strategier og arbeidsmåter benyttes som en del av arbeidet. Det at samtalen foregår i mindre grupper vil kunne gjøre at flere elever blir inkludert og får mulighet til å bidra, noe som igjen er en klar forutsetning for læring. Praktisk arbeid, variasjon, samtale og å arbeide med oppgaver er elementer som på en enkel måte kan knyttes inn i det utforskende arbeidet. Det utfordrende for elevene i denne sammenhengen vil være at utforskende arbeidsmåter har en annen tilnæringsmåte. Det dreier seg ikke om å lete etter fasitsvar på samme måte som ved mer tradisjonell undervisning. Dette er noe som kan være en stor utfordring for enkelte elever. Når utforskende arbeidsmåter skal benyttes, er en forutsetning for læringsutbyttet at elevene får tilstrekkelig innføring i denne måten å arbeide på.

Med tanke på inkludering og tilrettelegging, er det flere lærere som ser gode muligheter ved utforskende arbeidsmåter. Lærerne peker på at alle eller de fleste elevene vil ha et godt utbytte av å arbeide innenfor utforskende arbeidsmåter, uten at det kommer klart fram hva som menes med utbytte. Her må lærernes erfaring med utforskende arbeidsmåter knyttes opp i mot svarene de gir. Med en noe begrenset erfaring, vil de ikke kunne svare ut i fra å ha brukt arbeidsmåtene i utstrakt grad i større sammenhenger. Dette kommer blant annet til uttrykk ved at de fleste av lærerne sitt fokus ikke først og fremst ligger på direkte faglig utbytte, men mer holdninger tilknyttet fagstoffet. Klarest kommer det fram hos lærerne at utforskende arbeidsmåter gir gode muligheter for inkludering. Elevene arbeider for det aller meste i grupper. Når lærerne bevisst arbeider med å sette sammen gode, selvstyrte grupper der elevene tar vare på hverandre, er alle elevene med. Det å delta i læringsprosessen vil for elever være en forutsetning for læring. Noen av lærerne ser spesielt gode muligheter ved bruk av utforskende arbeidsmåter opp i mot andre former for undervisning. Slike arbeidsmåter vil kunne gi en annen tilnærming til undervisningen. Elever som er tilbaketrukket ved en mer lærerstyrt undervisning, kan komme til sin rett når de får gjøre noe aktivt selv og kan vinne kunnskap og ferdigheter på en annen måte enn ved å lese og skrive fakta. Læreren får en

annen rolle i undervisning som benytter utforskende arbeidsmåter. Dette er noe noen av lærerne drar fram i intervjuene, men de snakker ikke spesifikt om bruk av støttestrukturer. Flere lærerne nevner derimot at en slik friere undervisning krever klare rammer. Når læreren arbeider i en slik posisjon, ser flere lærere muligheter knyttet til tilrettelegging. Noen lærere er inne på at elevene kan få ulike oppgaver på en slik måte at de kan møte utfordringer som er bedre tilpasset dem. Enkelte lærere ser spesielle muligheter ved at det er elevene og ikke læreren som driver prosessen framover. Dersom gruppeinndelingen er god, og alle gruppene arbeider selvstendig, vil det føre til at læreren står ledig til å tilrettelegge for elevene der det trengs. Her vil autentiske og motiverende spørsmål som utgangspunkt for arbeidet kunne virke inn på elevenes framdrift.

Ut i fra dette kan det se ut til at lærernes erfaringer viser at utforskende arbeidsmåter gir en tilnærming til undervisningen som kan legge til rette for inkludering og tilrettelegging. Elevene liker å arbeide praktisk. Utforskende arbeidsmåter virker positivt inn på motivasjon, interesse og variasjon, som viktige deler av en god undervisning. Samtidig er lærernes muligheter for tilrettelegging gode med tanke på at de står mer fritt i undervisningen. En utfordring knyttet til det lærerne snakker om er at dersom elevgruppa er vanskelig og lærerne ikke får til gode grupper, så vil kanskje utforskende arbeidsmåter være vanskelig å gjennomføre. Det ser derfor ut til at bruk av utforskende arbeidsmåter krever en viss kontroll på klassen og kjennskap til elevene for å kunne benyttes optimalt. Samtidig vil i en bevissthet rundt arbeidsmåtenes særegenhet være nødvendig for at en lærer skal se mulighetene utforskende arbeidsmåter gir med tanke på differensiering.

Videre forskning

I arbeidet med oppgava har det dukket opp flere spørsmål som ville vært interessant å studert nærmere. Denne oppgava tar for seg sju lærere. Selv om disse har en noe ulik alder, utdanning og erfaring vil ikke deres uttalelser være representativ for lærere i Norge. Det var heller ikke meningen med undersøkelsen å kunne si noe generelt om noe. Denne undersøkelsen vil heller kunne være et utgangspunkt for videre undersøkelser. Ved å intervju flere lærere, vil det kunne være mulig å si noe om undersøkelsens lærere opp i mot andre. Alle undersøkelsens lærere har naturfag som en del av utdanningen. Det kunne her vært interessant å se deres syn opp i mot lærere som ikke har noe naturfag i utdanningen.

Elevenes egne meninger angående bruk av utforskende arbeidsmåter vil være spennende og interessant å få et innblikk i. Hva mener elevene selv om sitt utbytte av utforskende arbeidsmåter? Hva synes elevene om å arbeide slik? Finnes det noen forskjeller mellom elevene når det kommer til å arbeide utforskende? Med elevenes perspektiv vil det kunne være mulig å se dette opp i mot lærernes perspektiv. Det er elevene som vet best om de føler seg inkludert, og om de mener de får utfordringer som de synes er spennende og kan mestre. Et sentralt moment knyttet til bruk av utforskende arbeidsmåter og elevenes utbytte, er hvor mye og hvilket utbytte ulike elever får av å arbeide utforskende. Her ville det kunne være interessant å måle elevenes utbytte etter et lenger utforskende arbeid og kanskje også sett det opp i mot hvilket utbytte elever har etter mer tradisjonell undervisning.

Litteraturliste

- Abrahams, I., & Millar, R. (2008). Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, 30(14), 1945-1969.
- Almendingen, S. F., & Isnes, A. (2005). Forskerspiren - tanker og visjoner. Hentet 16.04, 2015, fra <http://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=20464>
- Alvestad, E. (2011). *Forskerspiren i skolens naturfag - læreres oppfatning og implementering av et hovedområde i kunnskapsløftet*. (Mastergradsavhandling, NTNU). E. Alvestad, Trondheim.
- Angell, C., Bungum, B., Henriksen, E. K., Kolstø, S. D., Persson, J., & Renstrøm, R. (2011). *Fysikkdidaktikk*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Barnett, J., & Hodson, D. (2001). Pedagogical context knowledge: Toward a fuller understanding of what good science teachers know. *Science Education*, 85(4), 426-453.
- Bjønness, B., Johansen, G., & Byhring, A. K. (2011). Lærerens rolle ved utforskende arbeidsmåter. I E. Knain & S. D. Kolstø (Red.), *Elever som forskere i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Buli-Holmberg, J., & Ekeberg, T. R. (2009). *Likeverdig og tilpasset opplæring i en skole for alle*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. *Colorado Springs, CO: BSCS*.
- Chambers, C., & Hartman, H. (2002). Multi-curricular inquiry-based learning. Hentet fra https://content.dodea.edu/VIS/21st_century/web/21/docs/plf/references/carlchambers.researchpaper.pdf
- Dale, E. L. (1996). John Dewey og reformpedagogikk. I E. L. Dale (Red.), *Skolens undervisning og barnets utvikling*. Oslo: Ad Notam Gyldendal.
- Dale, E. L., & Wærness, J. I. (2003). *Differensiering og tilpasning i grunnopplæringen: Rom for alle - blikk for den enkelte*. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Dewey, J. (2008). *Erfaring og opdragelse*. København: Reitzel.
- Edelson, D. C. (2001). Learning-for-use: A framework for the design of technology - supported inquiry activities. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(3), 355-385.

- Fiskum, K., & Korsager, M. (2013). 5E-modellen i utforskende undervisning. Hentet 01.05, 2015, fra <http://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=2049135>
- Hattie, J. (2013). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hattie, J., & Yates, G. C. R. (2014). *Synlig læring: Hvordan vi lærer* (I. C. Goveia & T. ogden, Trans.). Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Haug, P. (2012). Elevar som mottek spesial-undervisning. I R. S. Hausstätter (Red.), *Inkluderende spesialundervisning* (s. 111-125). Bergen: Fagbokforlaget.
- Haug, P. (2014). *Inkludering*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99-107.
- Holmberg, J. B., & Lyster, S.-A. H. (1998). *Spesialpedagogiske arbeidsmåter*. Oslo: Ad Notam Gyldendal.
- Imsen, G. (2009). *Lærerenes verden: Innføring i generell didaktikk*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Imsen, G. (2014). *Elevenes verden: Innføring i pedagogisk psykologi*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview. I M. P. Jiménez-Aleixandre & S. Erduran (Red.), *Argumentation in science education* (s. 3-27). Florida State University-USA: Springer.
- Johannessen, A., Christoffersen, L., & Tufte, P. A. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt.
- Jorde, D., Moberg, A., Prenzel, M., Rönnebeck, S., & Stadler, M. (2010). S-TEAM preliminary report: Work packages 2: Deliverable 2a. *Trondheim: NTNU*. <https://http://www.ntnu.no/wiki/download/attachments/8325736/WP2+report+complete.pdf?version=1&modificationDate=1274257046000>.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational psychologist*, 41(2), 75-86.
- Knain, E., Bjønness, B., & Kolstø, S. D. (2011). Rammer og støttestrukturer i utforskende arbeidsmåter. I E. Knain & S. D. Kolstø (Red.), *Elever som forskere i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget.

- Knain, E., & Kolstø, S. D. (2011a). Hvordan lykkes med utforskende arbeidsmåter. I E. Knain & S. D. Kolstø (Red.), *Elever som forskere i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Knain, E., & Kolstø, S. D. (2011b). Utforskende arbeidsmåter - en oversikt. I E. Knain & S. D. Kolstø (Red.), *Elever som forskere i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Knutsen, B. (2015). Utforskende arbeidsmåter i biologi. I P. van Marion & A. Strømme (Red.), *Biologididaktikk* (2 utg.). Oslo: Cappelen Damm.
- Kolstø, S. D. (2012). Et allmenndannende naturfag. Fagets betydning for demokratisk deltakelse. *Nordic Studies in Science Education*, 2(3), 82-99.
- Kunnskapsdepartementet. (2014). Opplæringslova: Formål, verkeområde og tilpassa opplæring m.M. (§§ 1-1 - 1-5). Hentet 23.04, 2015, fra https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61#KAPITTEL_1
- Kvale, S., Brinkmann, S., Anderssen, T. M., & Rygge, J. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Lie, E. (2013). *En enhetsskole for alle?: Ungdomsskolelæreres møte med de naturfaglig sterke elevene*. (Mastergradsavhandling, NTNU). E. Lie, Trondheim.
- Lysne, D. A., & Hoveid, H. (2013). A practical approach in technology and design in a school for all. I M. H. Hoveid & P. Gray (Red.), *Inquiry in science education and science teacher education*. Trondheim: Akademika forlag.
- Lyster, S.-A. H. (2012). *Elever med lese- og skrivevansker: Hva vet vi? Hva gjør vi?* Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Manger, T., Lillejord, S., Nordahl, T., & Helland, T. (2013). *Livet i skolen: Grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap, 1, undervisning og læring*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Marion, P. v., & Strømme, A. (2008). *Biologididaktikk*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Millar, R., Le Maréchal, J.-F., & Tiberghien, A. (1999). "Mapping" the domain: Varieties of practical work. I J. Leach & A. C. Paulsen (Red.), *Practical work in science education - recent research studies*. Roskilde/Dordrecht, The Netherlands: Roskilde University Press/Kluwer.
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry - based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of research in science teaching*, 47(4), 474-496.
- NOU 2014:7. (2014). *Elevenes læring i fremtidens skole: Et kunnskapsgrunnlag*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.

- Nysgjerrigper.no. (2004). Om nysgjerrigper. Hentet 23.04, 2015, fra <https://nysgjerrigper.no/Artikler/om-nysgjerrigper>
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science education in europe: Critical reflections* (Vol. 13): London: The Nuffield Foundation.
- Personvernombudet for forskning. (2012). Krav til samtykke. Hentet 13.04, 2015, fra <http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/samtykke.html>
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2011). *Læreren med forskerblick: Innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Quintana, C., Reiser, B. J., Davis, E. A., Krajcik, J., Fretz, E., Duncan, R. G., . . . Soloway, E. (2004). A scaffolding design framework for software to support science inquiry. *The journal of the learning sciences*, 13(3), 337-386.
- Repstad, P. (2007). *Mellom nærhet og distanse: Kvalitative metoder i samfunnsfag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Ringdal, K. (2013). *Enhet og mangfold: Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Rocard (Chair), M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. R. (2007). *Science education NOW! A renewed pedagogy for the future of Europe*. Luxembourg: European Commission.
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse: En kritisk fagdidaktikk*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Skaalvik, E. M., & Fossen, I. (1995). *Tilpassing og differensiering: Idealer og realiteter i norsk grunnskole*. Trondheim: Tapir.
- Snape, P., & Fox-Turnbull, W. (2013). Perspectives of authenticity: Implementation in technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(1), 51-68.
- Säljö, R. (2001). *Læring i praksis: Et sosiokulturelt perspektiv*. Oslo: Cappelen akademisk.
- Telhaug, A. O. (1994). *Utdanningspolitikken og enhetsskolen*. Oslo: Didakta.
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse: En innføring i kvalitativ metode*. Bergen: Fagbokforlaget.

- TNS Gallup. (2008). Lærere og forskning - resultater fra en undersøkelse blant lærere i grunn- og videregående skole. Hentet 14.05, 2015, fra <https://http://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kd/larernes-syn-pa-forskning.pdf>
- Ulriksen, L. (2003). Børne- og ungdomskultur og naturfaglige uddannelser. I H. Busch, S. Horst & R. Troelsen (Red.), *Inspiration til fremtidens naturfaglige uddannelser: En antologi*. København: Undervisningsministeriet.
- Utdanningsdirektoratet. (2011a). Generell del av læreplanen: Det arbeidende mennesket: Læring som lagarbeid. Hentet 10.05, 2015, fra <http://www.udir.no/Lareplaner/Kunnskapsloftet/Generell-del-av-lareplanen/Det-arbeidande-mennesket/> - a4.9
- Utdanningsdirektoratet. (2011b). Generell del av læreplanen: Det skapande mennesket: Vitskapeleg arbeidsmåte og aktive elevar. Hentet 23.04, 2015, fra <http://www.udir.no/Lareplaner/Kunnskapsloftet/Generell-del-av-lareplanen/Det-skapande-mennesket/> - a3.4
- Utdanningsdirektoratet. (2013a). Læreplanen i naturfag. Hovedområder. Hentet 16.04, 2015, fra <http://www.udir.no/kl06/NAT1-03/Hele/Hovedomraader/>
- Utdanningsdirektoratet. (2013b). Læreplanen i samfunnsfag. Hovedområder. Hentet 21.04, 2015, fra <http://www.udir.no/kl06/SAF1-03/Hele/Hovedomraader/>
- Utdanningsdirektoratet. (2014a). Tidlig innsats: Inkluderende opplæring. Hentet 27.04, 2015, fra <http://www.udir.no/Regelverk/tidlig-innsats/Skole/Begreper-og-prinsipper/Inkluderende-opplaring/>
- Utdanningsdirektoratet. (2014b). Tidlig innsats: Tilpasset opplæring. Hentet 27.04, 2015, fra <http://www.udir.no/Regelverk/tidlig-innsats/Skole/Begreper-og-prinsipper/Tilpasset-opplaring/>
- Vygotskij, L. S. (2001). *Tenkning og tale*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes (s. 159). Cambridge: Harvard University Press. (Optrykk fra: 1930).
- Wilson, C. D., Taylor, J. A., Kowalski, S. M., & Carlson, J. (2010). The relative effects and equity of inquiry - based and commonplace science teaching on students' knowledge, reasoning, and argumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(3), 276-301.
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of child psychology and psychiatry*, 17(2), 89-100.

Vedlegg

Vedlegg på CD

Vedlegg 1: Veiledende intervjuguide

Vedlegg 2: Informasjonsskriv til lærerne

Vedlegg 3: Transkriberte intervjuer

Vedlegg 4: Analysekategorier

Vedlegg 5: Kodede transkripsjoner

Vedlegg 6: Organisering av koder etter analysekategorier