



Bachelorgradsoppgave

Utforskende arbeidsmåter i naturfag

The inquiry based method in teaching
general science

En kvalitativ studie av muligheter og utfordringer knyttet til
arbeidsmåten i ungdomsskolen

A qualitative study at lower secondary school level concerning the
opportunities and challenges related to this method

Andrea Tømmerås

GLU 360

Bachelorgradsoppgave i grunnskolelærerutdanning 5.-
10.trinn

Lærerutdanning
Høgskolen i Nord-Trøndelag - 2015



HINT

SAMTYKKE TIL HØGSKOLENS BRUK AV KANDIDAT-, BACHELOR- OG MASTEROPPGAVER

Forfatter(e): Andrea Tømmerås

Norsk tittel: Utforskende arbeidsmåter i naturfag

Norsk undertittel: En kvalitativ studie av muligheter og utfordringer knyttet til arbeidsmåten i ungdomsskolen

Engelsk tittel: The inquiry based method in teaching general science

Engelsk undertittel: A qualitative study at lower secondary school level concerning the opportunities and challenges related to this method

Studieprogram: Grunnskolelærerutdanning 5.-10.trinn

Emnekode og navn: GLU 360 Bacheloroppgave

Vi/jeg samtykker i at oppgaven kan publiseres på internett i fulltekst i Brage, HiNTs åpne arkiv

Vår/min oppgave inneholder taushetsbelagte opplysninger og må derfor ikke gjøres tilgjengelig for andre

Kan frigis fra: _____

Dato: 24.05.15

Andrea Tømmerås

Andrea Tømmerås

Forord

Denne bacheloroppgaven er produktet av en lærerik prosess, som nå er over. Jeg sitter igjen med mye ny kunnskap på mange områder, som jeg vil ta med videre i min lærerprofesjon. Jeg har lært mye om meg selv, om å skrive en stor fagtekst, om utforskende arbeidsmåter og mye mer. Selv om arbeidet med studien til tider har vært krevende, ville jeg ikke vært foruten. Det siste semesteret har gitt meg lyst til å gå ut i skolen og bevise at utforskende arbeidsmåter er en god tilnærming til å nå en rekke kompetansemål i Kunnskapsløftet og til å bevare skolens dannelsingsoppdrag.

Jeg vil takke alle de fire lærerne, som tok seg tid til å stille til intervju. Det gav meg mange svar, men også nye spørsmål og mye undring. Uten akkurat disse lærerne og uten veilederen min, Kåre Haugan, hadde ikke bacheloroppgaven blitt slik den er i dag. Jeg vil takke Kåre for god veiledning, konstruktiv tilbakemelding og ikke minst for at han hele tiden hadde troen på meg og mitt arbeid. Til slutt vil jeg rette en takk til mine medstudenter, som har skrevet bachelor i naturfag. Vi har hatt flere gode idemyldringer, som har hjulpet meg til å nå målstreken.

Levanger, mai 2015

Andrea Tømmerås

Sammendrag

Denne studien tar utgangspunkt i problemstillingen: *”Hvordan kan utforskende arbeidsmåter bidra positivt til elevenes læring i naturfag i ungdomsskolen, og hvilke utfordringer kan forekomme?”*

Utforskende arbeidsmåter kan defineres som arbeid som tar utgangspunkt i et formulert spørsmål knyttet til en sak eller et tema. Elevene arbeider aktivt med å samle inn data og informasjon, som deretter brukes til å utvikle, etterprøve og velge mellom mulige svar (Knain og Kolstø, 2011). Utforskende arbeidsmåter kan brukes i alle fag, men denne studien fokuserer på naturfag. Kunnskapsløftet inneholder blant annet en generell del og kompetansemål i naturfag. Resultatet av studien kan tyde på at utforskende arbeidsmåter er en mulighet for å binde disse delene sammen i undervisningen.

En av fem hovedområder i læreplanen for naturfag er Forskerspiren (Utdanningsdirektoratet, 2013a). Forskerspiren skal gjøre elevene kjent med naturvitenskapelig tenkemåter og arbeidsmetoder. Utforskende arbeidsmåter kan være en tilnærming til Forskerspiren.

For å belyse problemstillingen ble det benyttet kvalitativ metode i form av intervju. Intervjuene ble gjort individuelt, med fire lærer som underviser i naturfag på ungdomstrinn. Resultatene fra intervjuene ble kategorisert slik: læreres forståelse av utforskende arbeidsmåter, elevaktivitet og utforskende arbeidsmåter, grunnleggende ferdigheter i naturfag, lærerens rolle ved bruk av utforskende arbeidsmåter, rammefaktorer. Drøftingen belyser viktige funn fra studien, og ser disse i sammenheng med annen forskning om emnet og presentert teori.

Resultatene fra studien kan tyde på at man ikke ser gevinsten med utforskende arbeidsmåter før man har prøvd og er fortrolig med måten å undervise på. Studien viser også at det er en rekke faktorer som spiller inn for at utforskende arbeidsmåter skal virke positivt på elevenes læring. Både informantene, annen forskning og teori påpeker at læreren er en viktig faktor for læring. Noe av det positive med resultatene, er at det kan tyde på at elever liker å konstruere egen kunnskap og delta aktivt i læringsprosessen. Det er en forutsetning for å lykkes med bruk av utforskende arbeidsmåter. Studien belyser både positive sider med bruk av utforskende arbeid, og mulige utfordringer man kan møte.

Innholdsfortegnelse

Forord	3
Sammendrag	4
1.0 Innledning	7
<i>1.1 Hvorfor bruke utforskende arbeidsmåter i undervisningen?</i>	7
<i>1.2 Formålet med studien</i>	7
2.0 Teori	8
<i>2.1 Utforskende arbeidsmåter i naturfag</i>	8
2.1.1 Definisjon	8
2.1.2 Produkt- og prosesskunnskap	8
2.1.3 Dewey og Vygotsky	9
<i>2.2 Naturfag i skolen</i>	9
2.2.1 Forskerspiren	9
2.2.2 Generell del av læreplanen	10
2.2.3 Grunnleggende ferdigheter i alle fag	10
<i>2.3 Tilpasset opplæring</i>	11
<i>2.4 Konstruktivisme og Piaget</i>	11
2.5 PISA 2012	12
2.6 TIMMS 2011	14
<i>2.7 Rammefaktorer i skolen</i>	14
3.0 Metode	15
3.1 Intervju som metode	15
3.2 Utvalg	16
3.3 Analysemetode	17
3.4 Etiske betraktninger	17
4.0 Resultat	19
4.1 Informantenes forståelse av utforskende arbeidsmåter	19
4.2 Elevaktivitet og utforskede arbeidsmåter	20
4.3 Grunnleggende ferdigheter i naturfag	21
4.4 Lærerens rolle ved bruk av utforskende arbeidsmåter	21
4.5 Rammefaktorer	22

5.0 Drøfting	23
5.1 <i>Forståelse av utforskende arbeidsmåter</i>	23
5.2 <i>Eleven i fokus</i>	24
5.2.1 Interesse og tilpasset opplæring	24
5.2.2 Sammenheng mellom teori og praksis	25
5.3 <i>Grunnleggende ferdigheter i naturfag, med muntlighet i fokus</i>	25
5.3.1 En naturlig del av undervisningen	25
5.3.2 ”Naturfagspråket”	26
5.4 <i>Organisering og lærerens rolle</i>	27
5.4.1 Relasjoner	27
5.4.2 Gruppesammensetning	27
5.4.3 Mål og vurdering	28
5.4.4 Rammefaktorer	28
5.4.5 Læreren som rammefaktor	29
5.5 <i>Generell del av læreplanen og utforskende arbeidsmåter</i>	30
5.6 <i>Videre studie</i>	30
6.0 Konklusjon	32
Referanseliste	34
Vedlegg 1 5E-modellen i utforskende undervisning	38
Vedlegg 2 Intervjuguide til bachelor vår 2015	41
Vedlegg 3 Transkribering av intervju med Ivar	43
Vedlegg 4 Transkribering av intervju med Joar	51
Vedlegg 5 Transkribering av intervju med Bernt	56
Vedlegg 6 Transkribering av intervju med Mari	61

1.0 Innledning

1.1 Hvorfor bruke utforskende arbeidsmåter i undervisningen?

Læreplanen i naturfag legger vekt på at faget og undervisningen kan bidra til å utvikle kreativitet, kritisk evne, åpenhet og aktiv deltakelse i situasjoner der naturfaglig kunnskap og ekspertise inngår (Utdanningsdirektoratet, 2013a). Læreplanen legger også vekt på at elevene skal arbeide både praktisk og teoretisk med ulike problemstillinger for å få erfaring med metoder og tenkemåter innen naturvitenskapen. Disse beskrivelsene fra læreplanen i naturfag, passer godt til å rettferdiggjøre bruk av utforskende arbeidsmåter i undervisning. *Science Education Now* (Rocard m.fl., 2007) beskriver at en endring i naturfagundervisningen, til mer utforskende arbeid, vil ha en positiv effekt på barns læring og interesse. Utforskende arbeidsmåter gir undervisningen nye muligheter.

Denne studien tar for seg bruk av utforskende arbeidsmåter i naturfagundervisning. Studien er basert på funn fra intervju med fire lærere som underviser i naturfag på ungdomstrinn.

1.2 Formålet med studien

Formålet med studien er å få et innblikk i hvordan utforskende arbeidsmåter blir benyttet i undervisning i ungdomsskolen, hvilke muligheter det gir og hvilke utfordringer man kan møte. Erfaringer fra praksis, der mye av undervisningen i naturfag var knyttet til læreboka og forsøk hvor elevene skulle følge en oppskrift, samt forskningsresultater fra PISA, gjør denne studien aktuell. Tall fra PISA 2012 og TIMMS 2011 viser at norske elever er dårlige til å trekke gode konklusjoner ved praktisk arbeid (Kjærnsli og Olsen, 2013; Grønmo m.fl., 2012). På grunnlag av dette vil studien fokusere på:

”Hvordan kan utforskende arbeidsmåter bidra positivt til elevenes læring i naturfag i ungdomsskolen, og hvilke utfordringer kan forekomme?”

Studien belyser hvordan lærere opplever bruken av utforskende arbeidsmåter og hvilke gevinster slik undervisning kan gi. I tillegg vil lærernes opplevelse av utfordringer som kan forekomme ved bruk av praktisk og utforskende arbeid, være et tema. Dette er fordi flere av de intervjuede lærerne er opptatt av at det er en krevende måte å drive undervisning på. Studien viser derfor både fordeler og noen utfordringer ved bruk av utforskende arbeidsmåter i naturfag.

2.0 Teori

2.1 Utforskende arbeidsmåter i naturfag

2.1.1 Definisjon

Utforskende arbeidsmåter kan defineres som arbeid som tar utgangspunkt i et formulert spørsmål knyttet til en sak eller et tema. Elevene arbeider aktivt med å samle inn data og informasjon, som deretter brukes til å utvikle, etterprøve og velge mellom mulige svar (Knain og Kolstø, 2011). Dette åpner for at elever kan argumentere for sitt arbeid på grunnlag av både egne innsamlede data, andres data og teori. Utforskende arbeidsmåter er ikke spesielt knyttet til ett skolefag. Det er arbeidsmåter som med enkle tilpasninger kan brukes i alle fag. I 2013 ble blant annet hovedområdet Utforskeren en del av læreplanen i samfunnsfag. Utforskeren, i likhet med Forskerspiren i naturfag, skal gi deler av undervisningen utforskende karakter (Utdanningsdirektoratet, 2013a; Utdanningsdirektoratet, 2013b). Utforskende arbeidsmåter kan ha ulik grad av åpenhet, frihet, og tidsbruk, alt etter hva som er hensiktsmessig for undervisningen.

Utforskende arbeidsmåter og ”nysgjerrigpermetoden” har mange likhetstrekk.

”Nysgjerrigpermetoden” er 1.-7-klasse sin måte å drive utforskende arbeid på (Nysgjerrigper, 2015).

5E-modellen (vedlegg 1) kan være til hjelp for å gjøre utforskende undervisning til god og målrettet undervisning (Naturfagsenteret, 2013). Modellen kan brukes av lærere som et refleksjonsverktøy for å utvikle, planlegge, gjennomføre, og vurdere undervisning.

2.1.2 Produkt- og prosesskunnskap

Naturfag deles ofte inn i produkt- og prosesskunnskap (Sjøberg, 2009). Utforskende arbeidsmåter har i stor grad prosessen i fokus, da læringen skal skje underveis i arbeidet. Det faglige sluttproduktet er et resultat som skal gjenspeile prosessen. En god prosess vil kunne gi et godt læringsutbytte, og ofte også et godt sluttprodukt.

For at en god prosess skal kunne finne sted, krever det en engasjert og fokusert lærer. Læreren må legge til rette for at læring skal kunne skje, og at alle blir inkludert i arbeidet. Læreren skal også sikre at ulike læringsmål nås gjennom arbeidet. For at utforskende arbeidsmåter skal fungere for elevene, må læreren være tilstede underveis i arbeidet, og ha ulike roller alt etter

hvor i prosessen de er. Læreren kan være en motivator, rådgiver, veileder, ”kaospilot”, og ikke minst skal læreren drive underveis- og sluttvurdering (Knain og Kolstø, 2011).

2.1.3 Dewey og Vygotsky

Definisjonen av utforskende arbeidsmåter har klare likhetstrekk med John Dewey (1859-1952) sine tanker om hvordan læring og utvikling skjer. Dewey og hans tenking om erfaringsbasert læring er på mange måter inspirasjonen til utforskende arbeidsmåter. Dewey er kjent for uttrykket ”learning by doing” (Imsen, 2012). En mer utfyllende forklaring på Dewey sine tanker om læring: ”Verken ”gjøringer” eller tenkning alene gir læring; læring oppstår først når det blir et kreativt samspill mellom gjøring og tenkning, der den som lærer, prøver ut ulike forståelsesmodeller” (Knain og Kolstø, 2011, s. 19). Utforskende arbeidsmåter åpner for praktisk problemløsning, i samspill med medelever. Samarbeid kan legge til rette for at det er naturlig å sette ord på tanker, som igjen kan føre til læring, både for seg selv og andre.

Utforskende arbeidsmåter er i stor grad basert på arbeid i grupper. Dette gjør at den sosiale og språklige dimensjonen blir svært viktig. Samarbeid og samhandling mellom mennesker har lenge vært beskrevet som et godt utgangspunkt for utvikling og læring. Lev Vygotsky (1896-1934) beskrev språket som et redskap for tilegnelse av kunnskap, og samhandling med andre for utvikling både personlig og faglig (Imsen, 2012). Refleksjoner i fellesskap vil kunne gi økt læringsutbytte av praktisk arbeid, siden de får mulighet til å bearbeide lærdommen en gang til.

2.2 Naturfag i skolen

”Å arbeide både praktisk og teoretisk i laboratorier og i naturen med ulike problemstillinger er nødvendig for å få erfaring med og utvikle kunnskap om metoder og tenkemåter i naturvitenskapen” (Saabye, 2013, s.51). Naturfagets tosidighet er en del av det elevene skal få kjennskap til i løpet av grunnskolen. Den ene siden er kunnskapen man har om naturfaglige emner, den andre siden er hvilke metoder og arbeidsmåter man kan bruke. Elevene skal lære å bruke naturfaglige arbeidsmåter i søken etter ny kunnskap.

2.2.1 Forskerspiren

Læreplanen for naturfag 1.-10.årstrinn i Kunnskapsløftet, er delt inn fem hovedområder. Ett av de fem hovedområdene er Forskerspiren (Utdanningsdirektoratet, 2013a). Forskerspiren er

nytt for LK-06 og åpner for at elevene skal forstå hva som kjennetegner naturvitenskapen (Mork og Erlien, 2010). Læreplanen legger grunnlaget for at elevene skal bli kjent med naturvitenskapens egenart og metoder, internasjonalt kjent som "the Nature of Science" (Sjøberg, 2009). Elevene skal lære å bruke naturvitenskapelige arbeidsmåter, lage hypoteser, eksperimentere, observere, diskutere, vurdere, argumentere, og ikke minst konkludere. "Det er viktig at barn får gjøre forsøk og eksperimenter som ikke bare er etter en "kokebok"" (Almendingen og Isnes, 2005).

2.2.2 Generell del av læreplanen

"Opplæringens mål er å ruste barn, unge og voksne til å møte livets oppgaver og mestre utfordringer sammen med andre" (Saabye, 2013, s. 4). I den generelle delen av Kunnskapsløftet finner man beskrivelser av ulike mennesketyper, som grunnskoleopplæringen skal være med på å utdanne elevene til. Alle disse mennesketyperne er relevante for å ruste elevene til å møte livet. For naturfag og utforskende arbeidsmåter er det to som peker seg spesielt ut, det miljøbevisste mennesket og det samarbeidende mennesket. Det miljøbevisste mennesket setter fokus på at man skal lære om naturen, skape naturglede, lære å ta vare på ressurser og ta gode valg for miljøet (Saabye, 2013). I tilknytning til det miljøbevisste mennesket står det: "Mennesket finner glede både ved å stille spørsmål og finne svar, og det finner trygghet ved å vite og mestre" (Saabye, 2013, s. 22). Det samarbeidende mennesket beskriver hvordan mennesker, i ulike situasjoner, skal lære å være i stand til å arbeide sammen for å utvikle evner og identitet. Ved å åpne for arbeid i fellesskap med andre vil både faglige og sosiale ferdigheter kunne styrkes. I tillegg er samarbeid med andre god trening til det som møter elevene utenfor skoleveggene, med tanke på plikter og ansvar. For å bli et godt samarbeidende menneske, må man blant annet være bevisst på ansvaret man har i gruppa.

2.2.3 Grunnleggende ferdigheter i alle fag

I tillegg til at Kunnskapsløftet inneholder beskrivelse av ulike mennesketyper og kunnskapsmål, finnes det også en del om grunnleggende ferdigheter. Grunnleggende ferdigheter i alle fag ble videreført fra L-97 til Kunnskapsløftet (Utdanningsdirektoratet, 2013c). De fem grunnleggende ferdighetene er: muntlige ferdigheter, å kunne skrive, å kunne lese, å kunne regne og digitale ferdigheter.

Grunnleggende ferdigheter bidrar til utvikling av, og er en del av fagkompetansen (Utdanningsdirektoratet, 2013c). Det vil si at grunnleggende ferdigheter er en forutsetning for

å nå kompetansemålene i faget. Grunnleggende ferdigheter i naturfag er knyttet opp mot innholdet i naturfaget, og de kompetansemålene som elevene arbeider mot gjennom hele grunnskolen. Grunnleggende ferdigheter bidrar til at naturfaget blir allmenndannende, ved at naturfaget blir mer aktuelt for elevenes hverdag (Sjøberg, 2009). I naturfag innebærer de grunnleggende ferdighetene at elevene mestrer å lese, skrive og samtale om naturfaglige og naturvitenskaplige emner, samt at de mestrer regning og bruk av digitale verktøy i en faglig sammenheng (Naturfagsenteret, 2015).

Skriving, lesing, muntlige ferdigheter, bruk av digitale verktøy og regning ... har derfor en dobbeltfunksjon i naturfag: som verktøy for læring og som produkter av læring i form av økt evne til å kunne nyttiggjøre seg fagets etablerte dialogtyper og skriveformer (Knain og Kolstø, 2011).

2.3 Tilpasset opplæring

I opplæringslova §1-3 *Tilpassa opplæring og tidleg innsats* står det: ”Opplæringa skal tilpassast evnene og føresetnadene hjå den enkelte eleven, lærlingen og lære kandidaten” (Opplæringslova, 1998). Opplæringen skal legges til rette for at alle skal føle mestring og føle at de bidrar til fellesskapet. ”Alle elever skal i arbeidet med fagene få møte utfordringer de kan strekke seg mot, og som de kan mestre på egen hånd eller sammen med andre” (Saabye, 2013, s. 27). Dette gjelder både for elever med særlig gode faglige evner og talent, og elever med særlige vansker for læring.

Skaalvik og Fossen (1995) sier at forventninger om mestring har klare sammenhenger med innsats og utholdenhet. Ved å tilpasse undervisningen til hver enkelt elev sitt nivå, vil elevene kjenne på følelsen av at de kan mestre og de vil derfor legge ned en større arbeidsinnsats.

2.4 Konstruktivisme og Piaget

Konstruktivistisk læringsteori tar utgangspunkt i at kunnskap er en aktiv menneskelig prosess (Sjøberg, 2009). Økt kunnskap, læring og utvikling skjer ved en aktiv konstruksjon i individet. Denne konstruksjonen skjer i en sosial, historisk, språklig og kulturell sammenheng, der mennesket arbeider aktivt på ulike nivå for å oppnå læring og erfaring (Sjøberg, 2009). Dette kan kalles induktiv læring. Selv om konstruksjonen av kunnskap og

utvikling skjer individuelt, står man ikke fritt til å konstruere hva som helst. Det ligger visse begrensninger i virkeligheten.

Den sveitsiske psykologen og filosofen, Jean Piaget (1896-1980) er viktig for naturfagdidaktikken og konstruktivistisk læringsteori (Sjøberg, 2009). Piaget kan knyttes til konstruktivismen gjennom sine tanker om at kunnskap blir utviklet i et samspill mellom biologisk modning og aktiv konstruksjon. Piaget hadde et ønske om å forstå hvordan erkjennelse og kunnskap oppstår, og ikke minst hvordan dette utvikler seg. Han var svært interessert i å forstå barns logikk, og tenking. Piaget oppdaget at feilsvar fra barna ofte ga mer informasjon om deres tenking og oppfattelse, enn dersom de svarte riktig (Sjøberg, 2009).

Konstruktivisme er teori om hva læring er, og hvordan læring skjer. Piaget skiller mellom to typer kunnskap som kan konstrueres. Figurativ og operasjonell kunnskap (Lyngsnes og Rismark, 2011). Figurativ kunnskap er fakta og detaljer som er spesielt for en situasjon, og som ikke kan anvendes i nye situasjoner. Slik kunnskap kan eksempelvis være pugging av de viktigste grunnstoffene i det periodiske system. Elevene kan kjenne til noen av grunnstoffene, men kan ikke anvende denne kunnskapen i løsning av mer komplekse problem. Operasjonell kunnskap derimot, er kunnskap som blir til på grunnlag av den kunnskapen man har fra før, og er mer anvendbar og varig.

”Piaget bruker begrepet skjema når han snakker om den erfaring vi har, og den viten vi sitter inne med” (Lyngsnes og Rismark, 2011, s. 56). Når man tilegner seg operasjonell kunnskap, skjer det på grunnlag av de skjemaene man har. Dersom et menneske forsøker å skape mening fra den kunnskap vedkommende allerede har, kaller Piaget det assimilasjon. Assimilasjon foregår altså ved at gamle skjema brukes til å forstå nye erfaringer. Dersom det ikke blir likevekt mellom det mennesket vet på forhånd og de nye erfaringene, må forståelsen endres. Dette kaller Piaget akkomodasjon. Da er gammel kunnskap ikke god nok, og gamle skjema må endres eller erstattes med nye. Vanligvis er både assimilasjon og akkomodasjon sentralt for å utvikle ny kunnskap.

2.5 PISA 2012

”PISA, en forkortelse for ”Programme for Internasjonal Student Assessment”, er uten tvil flaggskipet av alle de internasjonale sammenlikningene OECD har ansvaret for” (Elstad og

Sivesind, 2010, s. 20). PISA-undersøkelsen er en undersøkelse som blir gjennomført blant norske 15-åringer, og som skal sammenligne deres kompetanse i lesing, matematikk og naturfag med jevnaldrende elever i andre OECD-land. Undersøkelsen blir gjennomført hvert tredje år, slik at det er mulig å sammenligne resultater over tid. Neste undersøkelse er i 2015, med naturfag som hovedområde (OECD, 2015). PISA-undersøkelsen er en elevspørreundersøkelse som tester faglig kunnskap, men også hvilke holdninger elevene har til de ulike fagområdene. Spørsmålene er de samme fra år til år for at det skal være enkelt å sammenligne resultat. Derfor blir spørsmålene holdt hemmelig. Undersøkelsen tar ikke utgangspunkt i Kunnskapsløftet sine kompetansemål. Spørsmålene er laget for at eleven skal kunne vise at de kan anvende den kunnskapen og de erfaringene de har (Kjærnsli og Olsen, 2013). I naturfag legges det stor vekt på å vise at de kan anvende naturfaglig kunnskap i praksis. Naturvitenskapelige spørsmål og naturvitenskapelige undersøkelser er sentralt. I tillegg skal elevene vise at de kan begrunne, argumentere og konkludere, med utgangspunkt i en case eller problemstilling.

Prestasjonene i naturfag er delt inn i 6 nivå. Elever som skårer på nivå 6 viser avansert naturvitenskapelig tenkemåte, behersker komplekse situasjoner godt og kan anvende ulike kilder for å begrunne valg av løsning på kjente og ukjente problemstillinger. Elever som skårer på nivå 1, kan knapt anvende enkel naturfaglig kunnskap i kjente situasjoner. De skal kunne gi naturfaglige forklaringer på åpenbare spørsmål. Elevene skal også klare å anvende kunnskap til å svare på ja/nei-spørsmål, som ikke krever noe formulert svar (Kjærnsli og Olsen, 2013). Mellom nivå 1 og 6 er det jevn stigning i kravene til faglig kunnskap og evnen til å resonnerer og konkludere.

Fortsatt en vei å gå av Kjærnsli og Olsen (2013) presenterer resultatene fra PISA-undersøkelsen 2012. Norske elever skårer totalt litt lavere enn de andre OECD-landene i naturfag. Gjennomsnittlig poengsum ligger på 501, mens norske elever skårer 495 poeng. Likevel har Norge en liten, men ikke signifikant, fremgang siden 2006, da naturfag for første gang var med i PISA-undersøkelsen. Det som er positivt for Norge, er at andelen elever som skårer på nivå 1 eller lavere har minket med 1,4%. I tillegg har andelen elever som skårer på nivå 5 eller 6 økt med 1,5 %. Dette er ikke store forandringer, men et steg i riktig retning. PISA 2012 registrerer ikke noen signifikant forskjell mellom kompetansen til gutter og jenter. Undersøkelsen i 2012 viser at norske elever har størst problemer med å trekke konklusjoner ut fra en beskrevet problemstilling.

2.6 TIMMS 2011

”TIMMS er en forkortelse for *Trends in International Mathematics and Science Study*” (Grønmo m.fl., 2012). TIMMS måler elevers kompetanse i matematikk og naturfag på 4./5. og 8./9. trinn. Resultater fra 8./9.trinn er relevant for denne studien. TIMMS-undersøkelsen gjennomføres hvert fjerde år, og Norge deltok i 1995, 2003, 2007, 2011 og 2015. Resultatene fra undersøkelsene lar seg sammenligne, siden flere av spørsmålene er de samme fra år til år (Grønmo m.fl., 2012).

Framgang, men langt fram (Grønmo m.fl., 2012) er en presentasjon av norske elevers resultater i TIMMS 2011. Der blir det konkludert med at norske elever på 8.trinn skårer 494 poeng, litt under skalamidtpunktet på 500 poeng. Norsk skår er dårligere i 2011 enn i 1995, men har hatt en positiv utvikling siden 2007. Den positive utviklingen er spredd over emneområdene biologi, fysikk, kjemi og geofag. Den beste utviklingen har geofag.

2.7 Rammefaktorer i skolen

Rammefaktorer er de forholdene som begrenser eller gir muligheter til undervisning og læring (Lyngsnes og Rismark, 2011). Rammefaktorer som klassestørrelse og timestfordelingen i faget er bestemt fra myndighetenes side. Andre rammefaktorer er ikke like klart definert, og er ofte forbundet med den enkelte lærer eller lærergruppe sine oppfatninger. Slik blir læreren en rammefaktor, i likhet med tid, lærebøker, utstyr osv. (Lyngsnes og Rismark, 2011). Det er ikke nødvendigvis slik at det er disse rammefaktorene i seg selv som hemmer eller fremmer undervisningen. Det kan like gjerne være hvordan læreren oppfatter dem. En lærer vil prioritere et undervisningsopplegg som krever mye tid, mens en annen vil forkaste det. Noen vil se muligheter, der andre ser begrensinger.

3.0 Metode

Postholm og Jacobsen (2014) beskriver vitenskapsteoriens tre ulike syn, som viser at oppfatningen av virkeligheten kan være svært ulik. Denne tredelingen er: positivisme, konstruktivisme og pragmatisme. Et positivistisk syn tar utgangspunkt i at virkeligheten er noe fast og stabilt. I tillegg kan virkeligheten måles på en objektiv måte. Et annet kjennetegn på positivisme er å uttale seg generelt. Konstruktivisme er på mange måter motsetningen til positivisme. En konstruktivist ser på en klasse som noe spesielt og sammensatt, ikke som noe generelt som en positivist ville gjort. Konstruktismen mener at den sosiale og fysiske virkeligheten ikke kan forstås likt. Verden er i konstant forandring, og man kan derfor for eksempel ikke si noe konkret om hvilken type undervisning som fungerer godt for en klasse om ett år. Pragmatisme kan sees på som en mellomting eller en forening mellom positivisme og konstruktivisme. Pragmatismen tar utgangspunkt i at det er forskjeller mellom fysisk og sosial virkelighet, og at læring er en dynamisk prosess. Likevel kan virkeligheten til dels måles. Pragmatismen tar altså utgangspunkt i både måling, forklaring og ikke minst forståelse for hvorfor ting skjer (Postholm og Jacobsen, 2014).

Problemstillingen som denne studien er basert på, kan sies å ligge innenfor konstruktivismen. Dette kan begrunnes med at det vil være vanskelig å finne et svar på problemstillingen som gjelder generelt, konklusjonen vil kun vise tendenser. Problemstillingen inneholder ikke direkte målbare tema, men kan belyses med relevant teori og intervjuer med lærere.

3.1 Intervju som metode

Metode er den måten man velger å gjennomføre undersøkelsene på. Valg av metode må være hensiktsmessig for å kunne belyse den valgte problemstillingen. Denne studien ble gjennomført ved bruk av kvalitativ metode, der halvstrukturerte intervju med lærere som underviser i naturfag var sentralt. I denne sammenhengen ble intervju hensiktsmessig, siden studien skulle belyse læreres oppfatning av elevenes læring ved bruk av utforskende arbeidsmåter. En kvalitativ undersøkelse har ofte et klart tema som skal undersøkes, i dette tilfellet utforskende arbeidsmåter. Kvalitative metoder har ofte få forskningsobjekter, sammenlignet med kvantitative metoder, som kan sees på som motsetningen. Kvalitative metoder har ofte en induktiv tilnærming, der forskeren går inn i dataundersøkelsene med et åpent sinn og uten forutinntatte holdninger (Postholm og Jacobsen, 2014). Man kan si at kvalitative metoder som observasjon og intervju er mer åpne, enn kvantitative metoder som

for eksempel spørreskjema. Åpenheten i kvalitative metoder gir muligheter til å gripe tak i ny og interessant informasjon underveis i prosessen med datainnsamling.

3.2 Utvalg

Studien ble gjennomført ved hjelp av intervju med fire lærere, her kalt informanter. De utvalgte lærerne kommer fra tre forskjellige ungdomskoler i Midt-Norge, og underviser i naturfag på 8.-10.trinn. De intervjuede lærerne ble tildelt tilfeldige navn, og heter fra nå: Ivar, Joar, Bernt og Mari. Tabell 1 presenterer de ulike informantene.

”Navn”	Alder	År som naturfaglærer	Utdanning	Tidligere yrker
Ivar	63 år	35 år	<ul style="list-style-type: none"> - Realgymnaset - Landbruksskole - Årsenhet naturfag (delvis fra lærerskolen, delvis fra ”Tilfellet tellus”) - Kvartårskurs videreutvikling naturfag 	<ul style="list-style-type: none"> - Avløser
Joar	49 år	19 år	<ul style="list-style-type: none"> - Allmennlærerutdanning - 10 vekttall natur, samfunn og miljø - 8 stp. kjemi 	<ul style="list-style-type: none"> - Hotell- og restaurantbransjen - Yrkessjåfør - Bakeri - Galvaniseringsfabrikk - Skogsarbeid
Bernt	43 år	16 år	<ul style="list-style-type: none"> - Allmennlærer (studiepoeng som tilsvarer adjunkt) 	(ingen)
Mari	51 år	25 år	<ul style="list-style-type: none"> - Adjunkt (studiepoeng som tilsvarer fireårig lærerutdanning) 	(ingen)

Tabell 1 Presentasjon av informantene, og deres bakgrunn.

Ingen av informantene hadde kjennskap til spørsmålene på forhånd, og hadde ikke mulighet til å forberede seg. Alle intervjuene ble gjennomført individuelt, halvstrukturert (Postholm og Jacobsen, 2014). På forhånd ble det laget en intervjuguide (vedlegg 2), for å sikre at alle lærerne fikk like spørsmål. Underveis i intervjuene ble oppfølgingsspørsmål stilt, for å få et

bredere innblikk i hver enkelt informant sin forståelse og undervisning. Intervjuguiden ble utarbeidet med utgangspunkt i en intervjuguide laget av masterstudentene Kjerstin Skarpnes og Sigrid Korssjøen ved NTNU, og tilpasset denne studiens formål (pers. komm., 2015).

3.3 Analysemetode

Analyse av datamateriale er en prosess der den innsamlede informasjonen deles opp i mindre meningsbærende enheter. Deretter må disse delene igjen bindes sammen og sees i sammenheng med teori. ”Som vi ser, går analyse av tekst gjennom en fase der kompleksiteten reduseres, for så kontinuerlig å utvides igjen” (Postholm og Jacobsen, 2014, s. 103). Dette kan kalles den hermeneutiske sirkel, der deler blir studert for å forstå helheten. Dette er en måte å trekke mening ut av den innsamlede dataen.

I denne studien ble det benyttet deskriptiv analyse for å finne informasjon som kunne belyse den aktuelle problemstillingen. Postholm og Jacobsen (2014) beskriver deskriptiv analyse som en metode for å kode og kategorisere innsamlet materiale. Da intervjuene var gjennomført, ble de transkribert (vedlegg 3-6). Alt som ble sagt i løpet av intervjuene ble skrevet ned på bokmål, selv om alle snakket dialekt. Så startet prosessen med å se sammenhenger mellom alle intervjuene. Etter gjentatt lesing, notering og markering med ulike farger, ble de ulike resultatkategoriene til. Det ble en naturlig måte å dele inn de innsamlede data på, for å kunne svare på studiens problemstilling. De innsamlede data ble kategorisert slik: læreres forståelse av utforskende arbeidsmåter, elevaktivitet og utforskende arbeidsmåter, grunnleggende ferdigheter i naturfag, lærerens rolle ved bruk av utforskende arbeidsmåter, rammefaktorer. Alle disse kategoriene ble analysert hver for seg, og etter hvert også sammen, for å lettere kunne forstå helheten.

3.4 Etske betraktninger

All innsamlet data og annen informasjon måtte behandles med stor forsiktighet. Det gjorde at etiske prinsipper ble en del av studien. Gjennom hele utviklingsarbeidet, som studien kan kalles, var det viktig å ha en etisk bevissthet (Postholm og Jacobsen, 2014).

Gjennom hele utviklingsarbeidet var det viktig å opptre profesjonelt, og ta etisk gode valg. For å ivareta gode etiske prinsipper i dette utviklingsarbeidet har det blitt gjort flere ting.

Blant annet ble alle informanter informert om at studien har til hensikt å utvikle ”forskeren” sin egen praksis og lærerrolle, men at den i tillegg kan bli brukt av andre dersom funnene er gode. Informantene ble også orientert om at navn og skole ville bli anonymisert. I tillegg til det som allerede er nevnt, var det viktig å prøve og ha en god tone med informanten til en hver tid.

4.0 Resultat

Resultatene fra intervjuene vil bli presentert i fem kategorier, med tilsvarende kapitteinndeling. Denne inndelingen er gjort med utgangspunkt i intervjuene, og hvilke informasjonselementer som var gjennomgående for flere av dem.

4.1 Informantenes forståelse av utforskende arbeidsmåter

Forståelsen av utforskende arbeidsmåter hos de intervjuede lærerne varierer. Tre av fire har god kontroll på hva utforskende arbeidsmåter er og hvordan man kan gjennomføre det i undervisningen. På spørsmål om hva utforskende arbeidsmåter kan være, svarer informantene:

- ”Da er det selvfølgelig slik at du skal drive med naturvitenskap og forskningsbasert undervisning, kanskje?” ”Eller at de skal finne ut det de vil fram til ved egenforsøk, altså oppgaven er mer åpen” (Ivar).
- ”Vi må legge noen rammer som elevene må være klare over før arbeidet starter, i tillegg til at vi har en felles oppstart. En film eller et forsøk. Og ofte bruker vi vel grupper i utforskende arbeidsmåter. Så kan elevene få en problemstilling å arbeide med” (Joar).
- ”Det kan vel være arbeid der elevene selv finner problemstillinger, og svarer på disse med utgangspunkt i forsøk eller oppsøking av svar på nettet” ”Utforskende arbeidsmåter åpner for individuell tilpasning” (Bernt).
- ”Tja, elevene skal vel finne ut noe. Gjennom forsøk, kanskje? Prøve ut teori. Jeg opplever at i undervisningen er det likevel en del forsøk som er mer aktivitet enn utprøving. Elevene følger oppskrifter, og lite blir overlatt til dem” (Mari).

Noen stikkord som oppsummerer informantenes tolkning av utforskende arbeidsmåter: naturvitenskap, forskningsbasert undervisning, egenforsøk, prøve ut teori, åpen oppgave, problemstilling, gruppearbeid, individuell tilpasning.

Joar og Bernt har gode eksempler på undervisning med elementer av utforskende arbeidsmåter. ”Vi har hatt et stort tema nå, seksualitet og samliv. Da hadde vi en del problemstillinger, triggere/filmer og innspill fra eksterne aktører. Problemstillingene arbeidet elevene fritt med i 10 skoletimer, gruppevis” (Joar). ”Både når vi arbeidet med universet og svangerskap arbeidet elevene utforskende. Elevene fikk i begge tilfellene velge egne

problemstillinger som de skulle svare på, i grupper. Jeg godkjente alle problemstillingene” (Bernt).

Ivar har ingen konkrete eksempler på undervisning med utforskende karakter, og mener selv at han i liten grad bruker utforskende arbeidsmåter. Mari har liten eller ingen kjennskap til utforskende arbeidsmåter. Hun resonnerer seg fram til et forslag på hva det kan være, og har ingen eksempler på undervisning med elementer av denne arbeidsmåten. Hun vil heller snakke om forsøk knyttet til en oppskrift.

Ivar nevner, i forbindelse med prat om forsøk, at han har lest at forsøk er det elevene lærer minst av. At det å gjøre forsøk ikke fremmer læring. Han kan ikke referere til hvor han har lest det, eller utdype påstanden ytterligere.

4.2 Elevaktivitet og utforskede arbeidsmåter

Alle de fire intervjuede lærerne er opptatte av at elevene selv skal være aktiv i sin egen læringsprosess. Samtlige refererer til sine klasser og sier at dersom undervisningen har høy elevaktivitet, er de aller fleste veldig interesserte og ivrige etter å lære. Ivar refererer til en elev som har uttrykt at naturfag er det morsomste faget, for der kan man gjøre ting. Han sier også at det virker som de fleste elevene trives med å gjøre forsøk, og at de liker naturfag. I tillegg nevner han at det er fint for elevenes læring å få se at teori og praksis stemmer over ens. ”Når vi kan gjøre praktiske aktiviteter, da er mange veldig engasjerte. Men er det mer teoretisk tema, så er der verre” (Joar). Joar viser også til at han har god erfaring med å knytte sammen fagbegreper og tungt lærestoff med praktisk arbeid, for å gjøre det mer forståelig og virkelighetsnært.

Bernt refererer til undervisningsopplegg han har gjennomført i temaene universet og svangerskap. Disse hadde utforskende elementer, uten at elevene selv gjorde forsøk. Elevene skulle svare på problemstillinger ved hjelp av relevant informasjon fra internett, bøker og eksterne aktører. ”Jeg oppfattet at dette var noe alle likte, og lærte noe av” (Bernt).

Både Ivar, Joar og Bernt har sett tendenser til at utforskende arbeid er en arena der de nevenyttige, og kanskje litt faglig svake elevene kan blomstre. Samtidig har de samme lærerne sett at faglig sterke elever også er sterke praktisk.

4.3 Grunnleggende ferdigheter i naturfag

Svarene på hvordan informantene inkluderer grunnleggende ferdigheter i naturfag er entydige: Grunnleggende ferdigheter er ikke noe de tenker spesielt på, men det kommer naturlig i løpet av den vanlige undervisningen. Når de blir spurt konkret hvordan de tenker at utforskende arbeidsmåter og grunnleggende ferdigheter henger sammen, har de litt ulike svar. Joar svarer for eksempel: ”Lesing, skriving og regning kommer litt automatisk, for det er en del av oppgaven og faget. Digitalt, de leverer rapporter, bruker regneark og power point. Muntlige framføringer, faglig prat i gruppene”. Joar er også opptatt av å lære elevene om god kildebruk og kildekritikk. Ivar er ikke særlig opptatt av å være bevisst på grunnleggende ferdigheter. Det som er viktig for ham, er å ruste elevene til å kunne gjennomføre en god eksamen i 10.klasse. Bernt er opptatt av begrepstrening i naturfag, og uttrykker: ”Utforskende arbeidsmåter kan være en fin tilnærming til å trene på bruk av begrep, og muntlig ferdighet i naturfag”.

4.4 Lærerens rolle ved bruk av utforskende arbeidsmåter

Et av spørsmålene som ble stilt til informantene var: ”Hvordan er din rolle når det benyttes utforskende arbeidsmåter i undervisningen?” Joar og Bernt, som benytter utforskende arbeidsmåter bevisst i sin undervisning, beskriver sin rolle og sine oppgaver slik: ”Jeg observerer og følger med gruppene. Man oppdager fort om de står fast, da blir det litt uro osv. Da kan jeg gå inn og stille et spørsmål for eksempel. Eller gi dem en annen vinkling på tema. Jeg fungerer rett og slett som en veileder” (Joar). ”Jeg vil beskrive meg selv som en veileder, rådgiver, hjelper og kanskje også støttespiller for mange elever. Hvordan jeg hjelper til hos de ulike gruppene og enkeltelevene er forskjellig. Noen må ha strammere føringer og mer hjelp, mens andre kan ha friere tøyler og klarer seg godt selv” (Bernt).

En oppsummering av de fire informantenes mening om lærerens rolle:

- Veileder, motivator og observatør
- Vurdere prosess og produkt
- Sette sammen gode grupper og godkjenne problemstillinger
- Lage mål for arbeidet
- Ha god kompetanse om emnet
- Skape gode relasjoner

Alle fire informantene er enige om at man som lærer alltid skal legge til rette for at læring skal kunne skje, uansett arbeidsmåte.

4.5 Rammefaktorer

Rammefaktorer kan både hemme og fremme læring, det er alle lærerne enige om. Seks rammefaktorer blir i alt nevnt av alle de fire informantene til sammen.

Ivar og Mari uttrykker begge at tid er en faktor som begrenser undervisningen. De mener at utprøvinger og utforskende arbeid krever for mye tid med forarbeid, selve undervisningsopplegget og etterarbeid. ”Den utforskende delen er tidkrevende. Men hadde jeg hatt bare naturfag hele dagen, kunne jeg gjort ting annerledes!” (Ivar). Ivar ser ikke at gevinsten av utforskende arbeidsmåter rettferdiggjør innsatsen som blir lagt ned og tiden som blir brukt.

Klassestørrelse er en liten utfordring for alle informantene. Joar har alltid hel klasse, på ca. 25 elever, og synes det fungerer helt greit. Ivar, Mari og Bernt har kun halv klasse når de er på naturfagrommet, og hele klassen de andre naturfagtimene. Bernt savner assistent når han har hel klasse. ”Jeg kjenner litt på at jeg er alene i to klasser med 29 elever. Det blir mye arbeid på meg, og jeg føler ikke alltid at jeg strekker til” (Bernt).

Alle fire lærerne er godt fornøyde med naturfagrommet og utstyret på skolen. Både Ivar og Bernt uttrykker at de gjerne skulle hatt mer tid på naturfagrommet, for å kunne gjøre mer forsøk og utforskende arbeid. Disse to lærerne har kun undervisning på naturfagrom når klassen er delt i to. Ellers har de naturfag på vanlige klasserom.

Bernt nevner også økonomi som en begrensende rammefaktor. ”Sparing, sparing, sparing...” (Bernt). Dette går ut over utstyret og kjemikaliene skolen har til rådighet. Dette begrenser hvilke aktiviteter undervisningen kan inneholde.

Bernt, Joar og Ivar innrømmer at de i stor grad er styrt av læreboka, og de forsøkene/aktivitetene den foreslår. Dette er en faktor som styrer undervisningen i en bestemt retning. Alle tre lærerne bruker læreverket *Eureka*, og mener at dette er godt. Samt at de supplerer med for eksempel triggervideoer og informasjon fra andre kilder.

Til slutt nevner både Mari og Bernt en rammefaktor som kan fremme læring. De beskriver et godt samarbeid med kolleger, som er med på å heve undervisningen. De støtter seg på hverandre, og får gode råd. De uttrykker tydelig at det gode samarbeidet er gull verdt.

5.0 Drøfting

5.1 Forståelse av utforskende arbeidsmåter

Det kan virke som utforskende arbeidsmåter er kjent for informantene i ulik grad. Likevel har informantenes forklaringer på hva utforskende arbeidsmåter kan være, mange likhetstrekk med Knain og Kolstø (2011) sin definisjon. Kun to av fire er svært positive til å bruke det i undervisning. Disse to har gjennomført gode utforskende undervisningsøkter, og sett at det har fungert for mange av elevene. Joar og Bernt har gode erfaringer med at elevene lærer det de skal, selv om man ikke alltid følger læreboka.

Alle de fire informantene er utdannet før Kunnskapsløftet ble innført i 2006, og hadde i 2006 allerede undervist noen år. Informantene ble altså ikke introdusert for Forskerspiren i utdanningen, men har måtte tilegne seg kunnskap om den på egen hånd. Knain og Kolstø (2011) poengterer viktigheten av faglig trygghet for å skape god undervisning. Kanskje har ikke alle informantene god nok faglig kunnskap, kunnskap om Forskerspiren eller utforskende arbeidsmåter? Å være bundet til læreboka, slik flere av informantene er, kan være en faglig trygghet, som kan begrense mulighetene for utforskende arbeid. Lærerens faglige kompetanse knyttet til utstyr og bruk av utstyr kan, i likhet med læreboka, være hemmende eller positivt for utforskende arbeidsmåter (Knain og Kolstø, 2011). Utforskende arbeidsmåter krever ikke avansert utstyr, men at man kan benytte det dersom det er hensiktsmessig.

Ivar er skeptisk til utforskende arbeidsmåter, da han har lest at elevene lærer lite av elevaktive forsøk. Skal man se i forhold til resultater fra PISA 2012 og TIMMS 2011, har norske elever hatt relativt dårlige resultater (Kjærnsli og Olsen, 2013; Grønmo m. fl., 2012). For å prøve å se det positive, viser både PISA 2012 og TIMMS 2011 en liten forbedring i resultatene, sammenlignet med tidligere år. Kjærnsli og Olsen (2013) poengterer blant annet at norske elever er dårlige til å trekke gode konklusjoner i arbeid med spørsmål og problemstillinger. Dersom man øver elevene i naturfaglige tema ved bruk av utforskende arbeidsmåter, kan man kanskje hjelpe elevene til å bli gode til å konkludere. Utforskende arbeidsmåter er basert på å formulere en problemstilling, samle inn data, utvikle kunnskap og formulere en konklusjon (Knain og Kolstø, 2011). Utforskende arbeidsmåter er et verktøy som kan hjelpe elevene til å øke læringen og utvikle gode evner som testes i TIMMS og PISA, dersom det er et mål.

5.2 Eleven i fokus

Utforskende arbeidsmåter tar utgangspunkt i at elevene selv skal konstruere og tilegne seg kunnskap, noe alle informantene er positive til. Dette er i tråd med konstruktivistene John Dewey og Jean Piaget sine tanker om læring og utvikling. Læring skjer når det er et samspill mellom tenking og gjøring (Sjøberg, 2009). Elevaktiv undervisning har en positiv innvirkning på faglig kunnskap og naturfaglige ferdigheter (Almendingen, Klepaker og Tveita, 2003). Elevaktiv undervisning og utforskende arbeidsmåter kan ha mange likhetstrekk. Utforskende arbeidsmåter kan derfor sies å ha positiv effekt på læring i ulike former.

5.2.1 Interesse og tilpasset opplæring

Tre av lærerne gir uttrykk for at elevene liker og er interesserte i å arbeide utforskende og praktisk. Dette stemmer godt over ens med *Science Education Now* (Rocard m.fl., 2007), som skriver at arbeid som lar elevene ta del i egen læringsprosess gjør elevene mer interesserte. Selv om de fleste liker å arbeide utforskende i naturfag, vil man kunne møte elever som ikke viser stor interesse for dette. Dette kan by på utfordringer. Hvordan skal man inkludere disse? Det vil være ulike tilnærminger for å inkludere alle i arbeidet. Ved å legge til rette for den enkeltes nivå og interesseområder vil man kunne inkludere også de som stritter litt i mot. Dette er flere av informantene inne på. Interesse og innsats henger sammen. Nordby (2010) mener at bruk av dataspill og utforskende arbeidsmåter i naturfag, virker positivt på elevers lærelyst og læring. Det kan være en innfallsvinkel for elever som er opptatt av dataspill. Skaalvik og Fossen (1995) beskriver sammenhengen mellom forventet mestring og innsats. Ved å gi elevene troen på at de kan klare oppgaven, vil de automatisk gjøre en større innsats enn hvis de forventer å mislykkes.

Alle elever har krav på tilpasset opplæring til sine evner og forutsetninger (Opplæringslova, 1998). Utforskende arbeidsmåter kan være en mulighet for å gi individuell tilpasning, uten å for eksempel gi elevene ulike oppgaver. Joar beskriver mulighetene utforskende arbeidsmåter gir knyttet til tilpasset opplæring slik: ”Teorisvake bidrar med sin kunnskap, praktisk eller teoretisk, og teoristerke bidrar med sin kunnskap. Slik tror jeg alle får utfordret seg, bidratt og lært noe av hverandre”. Bernt mener at individuell tilpasning kan skje ved at man velger problemstillinger som den enkelt eleven har forutsetninger for å kunne svare på, alene og med litt veiledning. Både ved at elevene får tilpassede problemstillinger, og får bidra med sin kunnskap i et fellesskap vil man kunne kalle undervisningen tilpasset. Dette kan da gi en videre effekt på innsats og videre utvikling av kunnskap (Skaalvik og Fossen, 1995).

Utforskende arbeidsmåter kan være en mulighet til å skape en arena for alle, nevenyttige som teoristerke.

For å kunne tilpasse undervisningen til hver enkelt, bør læreren ha god oversikt over de faglige og sosiale ferdighetene til elevene. Dette kan være en utfordring, men lykkes man kan undervisningen bli meget vellykket (Knain og Kolstø, 2011). Barnett og Hodson (2001) mener at lærerens viktigste oppgave er å legge til rette for at elevene får læringsutbytte av arbeidsformen. Dette kaller de klasseromsforståelse, som innebærer at læreren må ta hensyn til at alle elevene ikke er like. Læreren må se alle enkeltindividene i den store helheten.

5.2.2 Sammenheng mellom teori og praksis

Både Joar og Ivar nevner at det er nyttig å knytte sammen teori og praktisk arbeid. Ved at elevene kan se at den teoretisk kunnskapen de sitter inne med stemmer, kan de bli motivert til å arbeide videre. Utforskende arbeidsmåter gir muligheter for at elevene kan undersøke teori, i tillegg til praktiske utprøvinger. Det vil i følge informantene legge til rette for en god læringssituasjon for elevene. Dette stemmer over ens med både Vygotsky, Dewey og Piaget sine tanker om hvordan ny kunnskap utvikles (Imsen, 2012). I tillegg poengterer Joar at det ofte er lettere for elevene å være interessert i, og forstå fagstoffet når temaet er virkelighetsnært. Utforskende arbeidsmåter kan være en god tilnærming til hverdagsforestillinger, hverdagslige spørsmål, og naturfaglige tema (Sjøberg, 2009). I teoretiske tema, som for eksempel svangerskap, kan det være vanskelig å gjøre praktiske utprøvinger. Det poengterer Bernt. I så fall må man være kreativ, og tenke utenfor boksen. Likevel kan man arbeide utforskende, med utgangspunkt i teori. Man kan finne svar på mange gode problemstillinger, ved hjelp av litteratur og internett.

5.3 Grunnleggende ferdigheter i naturfag, med muntlighet i fokus

5.3.1 En naturlig del av undervisningen

Grunnleggende ferdigheter i naturfag innebærer å kunne lese, skrive, samtale, regne og bruke digitale verktøy i naturfaglige sammenhenger (Utdanningsdirektoratet, 2013c). Utforskende arbeidsmåter kan stimulere alle disse ferdighetene i ulik grad, ut fra tema og problemstilling elevene arbeider med (Sjøberg, 2009).

Alle informantene uttrykker at det i liten grad skjer spesifikt arbeid med grunnleggende ferdigheter i faget. Kan dette ha noe med at dersom man varierer undervisningen, vil man automatisk anvende de ulike ferdighetene? Utforskende arbeidsmåter er allsidig og anvendelig, og man kan knytte det til utvikling av grunnleggende ferdigheter. I løpet av prosessen med utforskende arbeid, kan de ulike grunnleggende ferdighetene komme til nytte. Kolstø (2006) bekrefter at utforskende arbeidsmåter og grunnleggende ferdigheter har nær tilknytning, ved å aktualisere naturvitenskapelige sjangrer knyttet til grunnleggende ferdigheter.

Utforskende arbeidsmåter kan utfordre elevene på ulike plan. Gjennomføring av utprøvinger og undersøkelser er krevende, men tenking og det å sette ord på tanker er også med på å utvikle den kunnskapen eleven sitter igjen med til slutt. Som nevnt tidligere, viser resultatene fra PISA 2012, at norske elever ikke er særlig gode på å trekke gode konklusjoner (Kjærnsli og Olsen, 2013). Kan det være fordi de strever med å sette ord på tankene? Kanskje forstår de mer enn de får uttrykt skriftlig? Ved å la elevene arbeide utforskende kan man øve de både på å gjennomføre naturvitenskapelige forsøk, men også på å tenke høyt, resonnerer og konkludere.

5.3.2 "Naturfagspråket"

Utforskende arbeidsmåter er basert på å arbeide i grupper, og på å konstruere kunnskap i samhandling med andre elever (Knain og Kolstø, 2011). Utforskende arbeidsmåter har derfor klare paralleller til Lev Vygotsky, og hans tanker om hvordan læring kan skje (Imsen, 2012). Det ble tidligere nevnt at elever på ulike faglige nivå kan utfylle hverandre, og lære av hverandre. Dette er essensen i Vygotsky sin læringsteori, som sier at barn lærer best i samspill med andre. I tillegg beskriver Vygotsky språket som et verktøy for å lære. Ved bruk av utforskende arbeidsmåter, og gruppearbeid, er elevene nødt til å kommunisere med hverandre. For å formidle det de mener bør de bruke fagets diskurs eller "språk", som inneholder naturfaglige begreper. Ved å bevisst kommunisere med "naturfagspråket", vil den naturfaglige kunnskapen også kunne økes (Sjøberg, 2009). Dette stemmer over ens med Bernt sine tanker om utforskende arbeidsmåter. Han så en sammenheng mellom utforskende arbeidsmåter og muntlige ferdigheter. Muntlige ferdigheter i naturfag handler om å kunne lytte, tale, samtale, bruke naturfaglige begreper, formulere spørsmål, argumentere, forklare, konkludere i naturfaglige sammenhenger (Utdanningsdirektoratet, 2013c). Utforskende arbeidsmåter vil i stor grad kunne dekke alle disse elementene av kunnskap, og spesielt

begrepskunnskapen som var viktig for Bernt. Ivar, og flere, fremhever dialogen som et godt verktøy for å øke kunnskapen i faget og for begrepstrening. Dialog gjør at man får bruk for faglig kunnskap og begreper.

For å videreutvikle den kunnskapen og de skjemaene en elev allerede har i tilknytning til grunnleggende ferdigheter, trenger eleven å bli utfordret på sitt nivå, slik at det oppstår en ubalanse mellom etablert kunnskap og nye erfaringer (Skaalvik og Skaalvik, 2012). Da vil eleven assimilere eller akkomodere ny kunnskap, som Piaget kaller det. Den situasjonen som skaper ubalanse, kan være en problemstilling, som eleven umiddelbart ikke kan svare på. Utforskende arbeidsmåter vil stimulere til å utvikle operasjonell kunnskap, både faglig kunnskap og kunnskap knyttet til grunnleggende ferdigheter. Kunnskap som er anvendbar ved senere anledninger, har en nytteverdi og er varig.

5.4 Organisering og lærerens rolle

Informantene og Knain og Kolstø (2011) er enige om læreren sin rolle ved bruk av utforskende arbeidsmåter i naturfag. Læreren skal være en veileder og motivator som legger til rette for en god læringssituasjon. En god læringssituasjon trenger ikke være enkelt å skape. Det er mange faktorer som spiller inn.

5.4.1 Relasjoner

Ivar poengterer viktigheten av gode relasjoner til elevene. Elevene må føle at læreren bryr seg om dem. Dersom relasjonen mellom lærer og elev er god, vil læreren kunne fungere som en signifikant andre (Imsen, 2012). En betydningsfull person, som eleven ønsker å kommunisere med og få veiledning fra. Da vil eleven kunne øke sin kunnskap ved hjelp av samhandling med både læreren og andre elever. Eleven kan utfordres i sin proksimale utviklingssone (Lyngsnes og Rismark, 2011). Den proksimale utviklingssonen ligger mellom det eleven kan klare alene og det eleven kan klare med hjelp.

5.4.2 Gruppesammensetning

Både Joar og Bernt, som bruker utforskende arbeidsmåter aktivt, poengterer viktigheten av godt fungerende grupper. Ut fra elevgruppen, vil sammensetningen variere. Joar poengterer at han aldri setter en faglig sterk elev alene på en gruppe. Da blir ofte arbeidsfordelingen skjev, noe som ikke er gunstig for noen av elevenes læringssituasjon. Informantene er enige om at de gruppene som fungerer best, er de der elevene utfyller hverandre og de kan lære av

hverandre. De uttrykker at noen er flinke med praktiske ting, og andre liker bedre behandle teoretiske ting.

Gruppearbeid kan også kalles samarbeidslæring. Klette (2003) poengterer, i likhet med informantene, hvor viktig det er at slikt arbeid organiseres og kvalitetssikres med tanke på elevenes utvikling og læring.

5.4.3 Mål og vurdering

Bernt er opptatt av at elevene skal ha mål å arbeide mot. Underveis og etter en læringsperiode skal måloppnåelsen vurderes. Dette er i samsvar med Knain og Kolstø (2011) sine tanker om tydelige rammer. Bernt sier at mål gir elevene en forutsigbarhet de liker, og de har noe felles og noe konkret å forholde seg til. Utforskende arbeidsmåter gir rom for å ha læringsmål knyttet til Forskerspiren, men også kunnskapsmål fra LK-06. Slemmen (2012) er tydelig på at mål og planlegging ikke må skje med aktivitet i fokus, men at man må planlegge for læring. Ved bruk av utforskende arbeidsmåter kan man planlegge for aktivitet, slik mange elever liker, i tillegg til å planlegge for læring.

Mål og vurdering er nært knyttet sammen. Som lærer på ungdomstrinnet har man ansvar for å gi elevene vurdering og karakterer. Utforskende arbeidsmåter gir rom for både underveis- og sluttvurdering, vurdering for og av læring (Knain og Kolstø, 2011). Ved å følge elevene tett i det utforskende arbeidet, kan læreren vurdere og veilede underveis. Underveisvurdering og fokus på prosessen fremfor produktet kan være med på å øke den totale kunnskapen og de erfaringene eleven sitter igjen med etter arbeidet (Slemmen, 2012).

5.4.4 Rammefaktorer

Rammefaktorer kan både hemme og fremme læring, dette var det enighet om både mellom informantene og Lyngsnes og Rismark (2011). De rammefaktorene som informantene nevner, er i hovedsak begrensende faktorer for bruk av utforskende arbeidsmåter. Eksempler kan være tid, klasserom/utstyr, klassestørrelse, økonomi og læreverk.

Tid

Ivar og Mari mener at utforskende arbeidsmåter tar for mye tid. Dette kan ha noe med at de ikke er ordentlig kjent med arbeidsmåten, siden man som lærer kan velge hvor omfattende og tidkrevende arbeidet skal være. Det krever litt for- og etterarbeid, men dersom man klarer å se på læringsutbyttet til elevene, kan det være verdt det (Knain og Kolstø, 2011).

Romsituasjon og utstyr

Et god egnet klasserom, fungerende utstyr, godt læreverk og overkommelig klassestørrelse vil være positivt for all undervisning. Dersom dette ikke er optimalt, kan man være kreativ. Det finnes mange måter å gjennomføre utforskende arbeid. Alle trenger for eksempel ikke å være på laboratoriet samtidig, man trenger ikke å være der i det hele tatt (Knain og Kolstø, 2011). Man kan bruke eksterne aktører, for eksempel bedrifter i nærmiljøet (Joar). Utstyret trenger heller ikke være avansert. Utforskende arbeidsmåter er en fin avkobling fra læreboka, og en måte å vise elevene at man kan finne naturfaglig informasjon på andre arenaer enn i læreboka.

5.4.5 Læreren som rammefaktor

Både Knain og Kolstø (2011) og drøftingen i kapittel 5.1 viser at læreren er en faktor som kan hemme eller fremme læring ved bruk av utforskende arbeidsmåter, men også i annet arbeid. Lærere som ser begrensninger i stedet for å se muligheter, kan miste mange gode læringssituasjoner. Lærere som er åpne, positive og løsningsorienterte, vil kunne skape gode læringssituasjoner i en hver situasjon. Gode positive holdninger vil i mange tilfeller skape gode læringssituasjoner. Bernt og Mari var opptatt av samarbeid med kolleger, og ved å være positiv og engasjert til utforskende arbeidsmåter, kan dette være med på å skape en god kultur på skolen for slike elevaktive arbeidsmåter.

Et eksempel på at læreren blir den begrensende faktoren er når Ivar sier: ”Det jeg føler at vi er litt styrt av, spesielt i 10.klasse, er at vi må ha et pensum for de skal jo opp i eksamen. Vi har jo ansvar for eksamen, og jeg ønsker at elevene skal ha mulighet til å bidra med noe på en eksamen”. I likhet med Ivar, problematiserer Knain og Kolstø (2011) også eksamen og pensum til eksamen. De har i midlertid foreslått en løsning. Eksamen i naturfag 10.klasse er muntlig. En muntlig eksamen er bygd opp slik at eleven får presentere et tema eller en problemstilling, som er gitt dagen før, samt en fagsamtale mellom eleven og sensor med utgangspunkt i presentasjonen (Utdanningsdirektoratet, 2015). Til muntlig eksamen er det faglærer som lager oppgaven, ut fra gitte rammer. En lærer som har brukt utforskende arbeidsmåter i undervisningen, vil kunne lage oppgaver der eleven får vise sine evner knyttet til dette arbeidet. Eleven vil kunne referere til eget arbeid, og eventuell teori (Knain og Kolstø, 2011). Eleven vil få muligheten til å vise bredde i sin kunnskap. En lærer som ikke har brukt utforskende arbeidsmåter i undervisningen, ser ikke nytten i at elevene kan referere til egen forskning. Ved å knytte utforskende arbeid opp mot eksamen, vil arbeidet få et tydelig

og konkret mål. Et mål som er reelt for elevene, siden alle kan bli trukket ut til muntlig eksamen i naturfag.

5.5 Generell del av læreplanen og utforskende arbeidsmåter

Sjøberg (2009) beskriver to typer argument som brukes om både forskning og skole. Disse argumentene er dannelsesargumentet og nytteargumentet. Begge typene argument kan være relevante i forbindelse med bruk av utforskende arbeidsmåter i undervisningen. Skolens oppgave er å gi både dannelse og utdanning, samtidig eller hver for seg (Norsk lektorlag, 2010). Kan utforskende arbeidsmåter være en mulighet til å forene dannelse og utdanning? Den generelle delen av læreplanen inneholder blant annet ulike mennesketyper som skolen skal utdanne elevene til. Deler av den generelle læreplanen legger vekt på å skape gode samarbeidsevner, skape gode evner til å reflektere, ta gode valg, skape kreative ideer, utvikle kritisk sans, ta ansvar, føle naturglede, osv. (Saabye, 2013). Dette går under paraplyen dannelse i skolen, og alt det som ble listet opp er relevant for og blir øvet ved bruk av utforskende arbeidsmåter. I tillegg til at utforskende arbeidsmåter kan være dannende, vil det også styrke elevenes faglige kunnskap og nytteargumentet, ved å ta utgangspunkt i kompetansemål fra Kunnskapsløftet. Utforskende arbeidsmåter kan altså forene dannelse og utdanning.

Det er oppsiktsvekkende at ingen av informantene nevner den generelle delen av læreplanen når det er snakk om utforskende arbeid.

5.6 Videre studie

Denne studien ble begrenset til bruk av kvalitativ metode og intervju med fire lærere, for å belyse problemstillingen. Dersom man skal utvide omfanget, kan det være hensiktsmessig å intervju flere lærere for å få et enda bredere bilde av læreres bruk av utforskende arbeidsmåter. Et annet alternativ for å utvide studien kan være og intervju elever i tillegg, for å høre deres mening om blant annet læringsutbytte ved bruk av utforskende arbeidsmåter. Observasjon av utforskende arbeid kunne også gi relevant informasjon.

Det kan også være en mulighet å se i retning av kvantitativ metode. Postholm og Jacobsen (2014) beskriver læring og kunnskap som noe som ikke kan måles objektivt med tall. Derfor

vil ikke kvantitativ metode, og et spørreskjema som gir lukkede svar/tallsvar, være hensiktsmessig. Men kanskje kunne spørreskjema med åpne spørsmål, der elever og/eller lærere kunne beskrevet sine oppfatninger av bruk av utforskende arbeidsmåter, fungert?

6.0 Konklusjon

Hensikten med studien var å få et inntrykk av hvordan lærere som underviser på ungdomstrinn benytter seg av utforskende arbeidsmåter, og hvilke tanker informantene hadde om elevenes læring knyttet til denne måten å arbeide. Underveis ble ulike begrensende rammefaktorer et tema. Dette ble utgangspunktet for studiens problemstilling:

”Hvordan kan utforskende arbeidsmåter bidra positivt til elevenes læring i naturfag i ungdomsskolen, og hvilke utfordringer kan forekomme?”

Det første som ble undersøkt, var informantenes forståelse av utforskende arbeidsmåter. Dette varierte. En lærer visste ikke hva utforskende arbeidsmåter var, og brukte det ikke i sin undervisning. En annen lærer hadde god kontroll på hvordan utforskende arbeidsmåter kunne gjennomføres, og brukte det aktivt i sin undervisning.

Det er mange faktorer som spiller inn på elevenes læring knyttet til utforskende arbeidsmåter. Læreren er uten tvil sentral. Studien viser også hvordan læreren blir en rammefaktor. Åpne og løsningsorienterte lærere, som ser muligheter, skaper gode læringssituasjoner med utforskende arbeidsmåter. Problemorienterte lærere ser begrensninger som tid, utstyr, økonomi, osv., og velger ofte ”tradisjonelle kokebokforsøk” heller enn utforskende arbeid. Det kan tyde på at dersom læreren mangler faglig trygghet, kan det være vanskelig å starte utforskende arbeid. Da vil læreren i stor grad være knyttet til læreboka, og de aktivitetene den legger opp til.

Studien viser tendenser til at undervisning der elevene får være aktive i sin konstruksjon av kunnskap, som for eksempel ved bruk av utforskende arbeidsmåter, ofte skaper interesserte og lærevillige elever. Ved at elevene får et forhold til læringen og får føle mestring, blir det skapt gode læringssituasjoner. Utforskende arbeidsmåter viser seg å være en mulighet til å skape en arena for alle, uansett faglig nivå. Ved å tilpasse problemstilling og arbeid til den enkelte, kan alle bli inkludert og utvikle kunnskap fra sitt nivå.

Utforskende arbeidsmåter har vist seg å være et godt verktøy for å inkludere grunnleggende ferdigheter i naturfag i undervisningen, og til å forene danning og utdanning. Ved å legge noen klare rammer kan man styrke den, eller de, ferdighetene man ønsker. Da vil elevene få mulighet til å utvikle både faglig kunnskap og styrket de grunnleggende ferdighetene. I tillegg

vil elevene bli øvet i innholdet i den generelle delen av læreplanen, og utviklingen av de ulike mennesketyperne.

Resultater fra PISA 2012 og TIMMS 2011 ble presentert. Undersøkelsene viste blant annet at norske elevers evner til å konkludere, er lavere enn evnene til jevnaldrende elever fra andre OECD-land. Utforskende arbeidsmåter ble sett på som et verktøy for å styrke mangler de aktuelle undersøkelsene har avdekket.

Studien har vist at utforskende arbeidsmåter styrker elevenes opplæring i naturfag på mange områder. Det er en fin måte å variere og konkretisere undervisningen på. Samtidig kan man som lærer, og elev, møte utfordringer i arbeidet. Ved å være åpen, positiv, løsningsorientert og ha faglig trygghet, kan man likevel skape mange gode læringssituasjoner.

Referanseliste

- Almendingen, S. F. og Isnes, A. (2005). *Forskerspiren – tanker og visjoner*. Hentet 17.04.15 fra <http://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=20464>
- Almendingen, S. F., Klepaker, T. og Tveita, J. (2003). *Tenke det, ønske det, ville det med, men gjøre det...? En evaluering av natur- og miljøfag etter Reform 97*. Høgskolen i Nesna.
- Barnett, J. og Hodson, D. (2001). Pedagogical context knowledge: toward a fuller understanding of what good science teachers know. *Science Education*.
- Elstad, E. og Sivesind, K. (red.). (2010). *PISA – sannheten om skolen?*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Gønmo, L. S., Onstad, T., Nilsen, T., Hole, A., Aslaksen, H. og Borge, I. C. (2012). *Framgang, men langt fram. Norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMMS 2011*. Oslo: Akademika forlag.
- Imsen, G. (2012). *Elevers verden. Innføring i pedagogisk psykologi*. 4. utgave. Oslo: Universitetsforlaget.
- Kjærnsli, M. og Olsen, R. V. (red.). (2013). *Fortsatt en vei å gå. Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Klette, K. (red.). (2003). *Klasserommets praksisformer etter Reform 97. Rapport nr. 1*. Oslo: Pedagogisk forskningsinstitutt.
- Knain, E. og Kolstø, S. D. (red.). (2011). *Elever som forskere i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Kolstø, S. D. (2006). Lese, skrive og samtale om naturvitenskapelige emner. *Naturfag, 2/06*. Hentet 11.05.15 fra

http://folk.uib.no/pprsk/Dankert/Norsk/ArtiklerN/2006_Kolsto_Lese_Skrive_Naturfag.pdf

Lyngsnes, K. og Rismark, M. (2011). *Didaktisk arbeid*. 2. utgave. Oslo: Gyldendal Akademisk.

Mork, S. M. og Erlien, W. (2010). *Språk og digitale verktøy i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget.

Naturfagsenteret. (2015). *Grunnleggende ferdigheter*. Hentet 17.04.15 fra <http://www.naturfag.no/tema/vis.html?tid=1994595>

Naturfagsenteret. (2013). *5E-modellen i utforskende undervisning*. Hentet 28.04.15 fra <http://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=2049135>

Nordby, M.S. (2010). *Bruk av dataspill i naturfag – underholdning eller læring? En casestudie av en klassesom bruker dataspill, en wiki, utforskende arbeidsmåter og felles kunnskapsbygging til å løse komplekse spørsmål om miljø og energiforsyning*. Mastergradsavhandling. Ås: Universitetet for miljø og biovitenskap. Hentet 11.05.15 fra <http://elevforsk.umb-sll.wikispaces.net/file/view/Bruk%20av%20dataspill%20i%20naturfag%20-%20underholdning%20eller%20læring.pdf/165636969/Bruk%20av%20dataspill%20i%20naturfag%20-%20underholdning%20eller%20læring.pdf>

Norsk lektorlag. (2010). *Dannelse og utdanning*. *Lektorbladet*, 6/10. Hentet 12.05.15 fra <http://www.norsklektorlag.no/politisk-leder-har-ordet/dannelse-og-utdanning-article580-229.html>

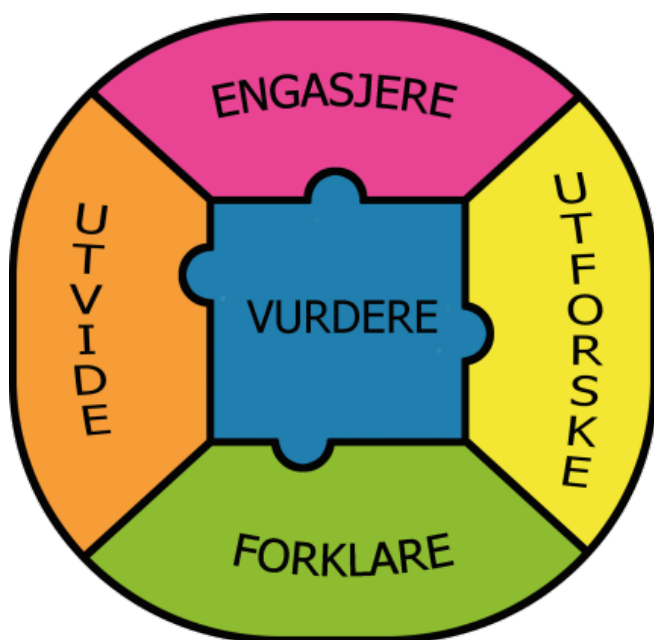
Nysgjerrigper. (2015). *Om nysgjerrigpermetoden*. Hentet 28.04.15 fra <https://nysgjerrigper.no/Artikler/om-nysgjerrigpermetoden>

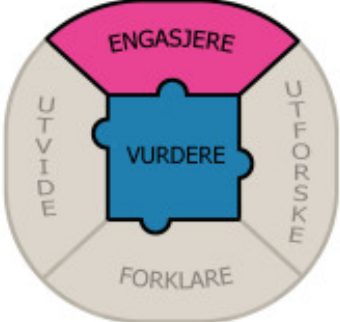
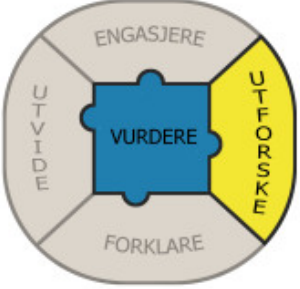
OECD. (2015). *Background and Basics*. Hentet 10.05.15 fra <http://www.oecd.org/pisa/pisafaq/>

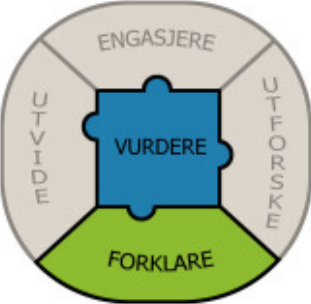
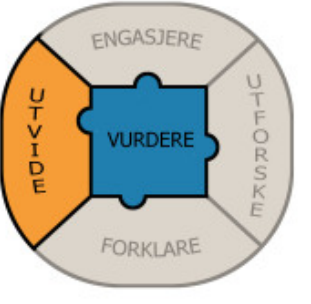
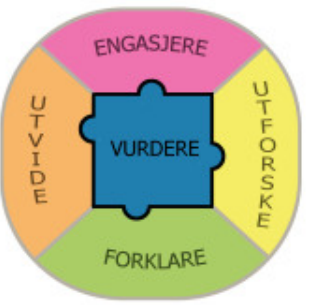
- Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa*. Hentet 18.04.15 fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>
- Postholm, M. B. og Jacobsen, D. I. (2014). *Læreren med forskerblick. Innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. Og Hemmo, V. (2007). *Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Brussel: European Commission.
- Saabye, M. (red.). (2013). *Kunnskapsløftet. Mål og innhold i grunnskolen*. PEDLEX Norsk Skoleinformasjon.
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse. En kritisk fagdidaktikk*. 3. utgave. Oslo: Gyldendal Akademisk
- Skaalvik, E. M. og Fossen, I. (1995). *Tilpassing og differensiering. Idealer og realiteter i norsk grunnskole*. Trondheim: Tapir forlag.
- Skaalvik, E. M. og Skaalvik, S. (2012). *Skolen som læringsarena. Selvoppfatning, motivasjon og læring*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Slemmen, T. (2012). *Vurdering for læring i klasserommet*. 2. utgave. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Utdanningsdirektoratet. (2013a). *Læreplan i naturfag*. Hentet 26.04.15 fra <http://www.udir.no/kl06/NAT1-03/>
- Utdanningsdirektoratet. (2013b). *Reviderte læreplaner*. Hentet 28.04.15 fra <http://www.udir.no/Lareplaner/Finn-lareplan/endringer/Reviderte-lareplaner/#Samfunnsfag>
- Utdanningsdirektoratet. (2013c). *Læreplan i naturfag. Grunnleggende ferdigheter*. Hentet 17.04.15 fra http://www.udir.no/kl06/NAT1-03/Hele/Grunnleggende_ferdigheter/

Utdanningsdirektoratet. (2015). *Muntlig eksamen*. Hentet 02.05.15 fra
<http://www.udir.no/Vurdering/Eksamen/Muntlig-eksamen/>

Vedlegg 1 5E-modellen i utforskende undervisning



Aktivitet	Lærerperspektiv	Elevperspektiv
<p>Engasjere</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Motivere, skape undring og interesse for et fenomen/tema • Skape et læringsbehov • Avdekke forkunnskaper • Knytte lærestoffet til hva elevene allerede kan • Fokusere på læringsmål(ene) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktivere egne forkunnskaper om fenomenet
<p>Utforske</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Være veileder • Støtte elevene i å «bygge bro» mellom forkunnskaper og ny kunnskap • Gi elevene en felles «fagplattform» • Legge til rette for og la elevene undersøke, ta beslutninger og samle informasjon • Variere metoder (lese, skrive, snakke, lytte, beskrive, forklare, 	<ul style="list-style-type: none"> • Delta i aktiviteter som støtter begrepsmessig endring om fenomenet

	argumentere, praktiske aktiviteter, samarbeide og individuelt arbeid)	
Forklare 	<ul style="list-style-type: none"> • La elevene kommunisere sin kunnskap • Introdusere nye ord, begreper og modeller • Modellere, gi eksempler og forklare • Utfordre elevenes begrepsforståelse 	<ul style="list-style-type: none"> • Forklare fenomenet
Utvide 	<ul style="list-style-type: none"> • Stille krav til elevene om å gå videre fra det nivået de er på, finne bedre og mer utfyllende forklaringer og bruke de best egnede modellene • Stille nye spørsmål som kan utforskes: Hva vet vi? Hvordan kan vi finne ut mer? Hva kan være forklaringen? • Se faglig helhet • Anvende i nye kontekster 	<ul style="list-style-type: none"> • Styrke forståelsen av fenomenet gjennom nye aktiviteter og erfaringer
Vurdere 	<ul style="list-style-type: none"> • Reflektere (også med elevene) rundt hvordan og hvorfor ulike aktiviteter engasjerer og motiverer elevene • Vurdere elevenes forkunnskaper • Gi tilbakemelding til eleven og vurdere elevens læringsprosess i forhold til læringsmålene • Sammen med eleven sammenligne elevens løsning med andre løsninger • Gi tilbakemelding som gir eleven råd 	<p>Reflektere rundt hvordan og hvorfor ulike aktiviteter engasjerer og motiverer</p> <p>Vurdere egen kompetanse og hva som må til for å nå læringsmålene</p> <p>Vurdere eget arbeid og egen faglig utvikling</p> <p>Sammenligne og</p>

	<p>om hvordan han/hun kan forbedre seg faglig</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gi tilbakemelding på elevenes faglige argumentasjon • Gi tilbakemelding på elevenes forklaringer • Gi tilbakemelding på elevens evne til anvendelse av fag og generalisering • Vurdere elevens læringsutbytte 	<p>reflektere over informasjon</p> <p>Vurdere faglige argumenter</p> <p>Vurdere hvilke forklaringer som er mest sannsynlige og mest forståelige</p> <p>Reflektere over egen forståelse gjennom å sammenligne og vurdere ulike forklaringer</p> <p>Vurdere egen evne til å resonnerer, argumentere (muntlig og skriftlig), trekke konklusjoner og generalisere</p> <p>Vurdere egen læringsprosess i forhold til læringsmålene</p> <p>Vurdere om læringsmål er oppnådd</p>
--	--	--

Tabell 2: En illustrasjon av hvordan 5E-modellen kan benyttes (Naturfagsenteret, 2013).

Vedlegg 2 Intervjuguide til bachelor vår 2015

Utarbeidet med utgangspunkt i en intervjuguide laget av masterstudentene Kjerstin Skarpnes og Sigrid Korssjøen ved NTNU, og tilpasset denne studiens formål (pers. komm., 2015).

Basis

Alder

Antall år som lærer/naturfag

Utdanning

Andre jobber

Andre undervisningsfag

Klassetrinn, evt. flere klasser

Planlegging og gjennomføring

Hvordan ser en ”vanlig” naturfagstime ut?

Har du noen arbeidsmetoder/aktiviteter som du bruker aktivt i din undervisning, som du har gode erfaringer med? Hvilke? Hvorfor?

Hvordan planlegger du undervisningen i naturfag?

Utforskende arbeidsmåter og gjennomføring

Hvordan forstår du begrepet utforskende arbeidsmåter?

Definisjon av utforskende arbeidsmåter:

Arbeid som tar utgangspunkt i et formulert spørsmål knyttet til en sak eller et tema. Elevene arbeider aktivt med å samle inn data og informasjon, som så brukes til å utvikle, etterprøve og velge mellom mulige svar (Knain og Kolstø, 2011).

Har du et eksempel på et undervisningsopplegg med utforskende elementer som fungerte godt?

Har du et eksempel på et undervisningsopplegg med utforskende elementer som ikke fungerte godt?

Lærerens rolle og opplevelse av måten å arbeide på

Hvordan er din rolle når det foregår utforskende arbeid?

Hvordan opplever du at elevene liker utforskende arbeid?

Muligheter/utfordringer med utforskende arbeidsmåter?

Diverse

Hvordan tror du elevene lærer naturfag best?

Hvordan mener du det er best å legge til rette for tilpasset opplæring i naturfagstimene?

Hvordan tenker du at utforskende arbeidsmåter kan være et verktøy for tilpasset opplæring?

Hvordan tenker du at utforskende arbeidsmåter og grunnleggende ferdigheter kan knyttes sammen?

Bruker du elementer av utforskende arbeidsmåter i andre fag?

Vedlegg 3 Transkribering av intervju med Ivar

A: Vi begynner enkelt, hvor gammel er du?

I: Jeg er 63 år.

A: Hvor lenge har du jobbet som lærer?

I: Jeg har vært lærer siden 1980.

A: Har du undervist i naturfag siden 1980 også?

I: Ja.

A: Hvilken utdanning har du?

I: Jeg har det treårige gamle realgymnaset i den tiden. Så har jeg landbruksskole, med det diverse. Der var det å en del naturfag. Kjemi og sånt som var relatert til jordbruk og det omkring. Og så har jeg totalt en årshet i naturfag. Delvis fra lærerskolen og delvis fra noe jeg tok etterpå i noe som het ”tilfellet tellus”. Og enda et kvartårskurs som ble videreutvikling og påbygging. Der var det mye som gikk på det med miljø og kjemi i forhold til natur som vi menneskene er med å påvirke.

A: Hvilke andre undervisningsfag har du?

I: Jeg har matematikk, som jeg også har hatt i alle de år. Så har jeg vekslet litt, jeg har samfunnsfag nå og jeg har kroppsøving. Så har jeg skiftet litt opp gjennom årene, i den tiden det var valgfag kroppsøving, motorlære hadde jeg og jegerprøven hadde jeg i mange år. Der var det litt naturfag da.

A: Har du alltid jobbet som lærer? Eller har du hatt andre jobber?

I: Nei, ikke etter at jeg begynte som lærer.

A: Men tidligere?

I: Ja, før så hadde jeg et år, i og med at jeg gikk landbruksskolen så hadde jeg da et år da jeg var avløser. Jeg tenkte, og søkte delvis på Ås. Landbrukshøyskolen. Men så ble sånn at jeg begynte å spekulere litt, så ble det familie og småbarn. Holdt på å rotet litt i den retningen også. Og da ble det at jeg måtte tenke litt annerledes. Jeg er jo bondegutt, oppvokst på gård og kjenner den bransjen.

A: Da kan vi se litt på naturfagstimene dine da. Kan du fortelle hvordan du gjennomfører en vanlig naturfagstime?

I: Nei, det kan være litt forskjellig da. (Tenker seg om...) Vi har en time der klassen er samlet, og en time der klassen er delt og halve klassen er på naturfagsalen.

A: Fornøyd med naturfagrommet da?

I: Ja, da. Det er rimelig bra det. Selv om vi kanskje kunne tenkt oss at det hadde vært slik at vi kunne fått hele klassen inn på rommet. For når du underviser i hel klasse så er det veldig mange ganger at du griper tak i et eller annen som du snakker om og så kan du da vise et enkelt forsøk. Men nå er det slik på klasserommet kan man gjøre småtterier, men du kan jo ikke rive i en fyrstikk for da går jo brannalarmen. Så det kan være litt sånn forskjellig. Noen ganger går jeg gjennom teori, og jobber litt med det på forskjellige vis. Det kan være både med at du noterer litt på tavla, forklarer ting. Også kan det være at de gjør noen arbeidsoppgaver ut i fra det, og etterpå. Det er ofte at hvis du skal gjøre oppgaver er det viktig at du kan legge litt kjøtt på det, at du vet litt om det. Og at du kan bidra med ting som ikke står i boka, som er aktuelt. En god dialog med elevene kan være fint. Om ting som er av interesse. At du har noen erfaringer og eksempel som gjør at elevene... I dag er det sånn at vi har begynt med syrer og baser, og vi kom ikke gjennom halvparten for de hadde veldig mye spørre om. Vi kom inn på det med surhet i brus, jus, matvarer. Spørsmålet, blir det surt når du har karbondioksid i vanlig vann. Og dette får vi snakkes om da så får vi prøv ut da når vi kommer på naturfagsalen, når de er delt, skal de få gjøre forsøk med dette. Så får vi til dialog og arbeidsoppgaver, kan skrive nøkkelord, du kan (tenker) lage tankekart. Naturfaget er litt mer sånn fakta og eksakt da, i forhold til samfunnsfag for eksempel.

A: Du sier at dere gjør forsøk. Hvordan legger du opp det? Er det lærerstyrt eller er det åpne (avbryter spørsmålet)...

I: Det kan være både og. Men som regel så blir det litt, om ikke lærerstyrt blir det styrt ut i fra det vi holder på med. For at du er med og vil få bekreftet det som på et vis vi har hatt teori om da. Noen ganger kan de få et ferdig manus, som i 8. er det lettere. Da får de, da er det ferdig så det blir ikke så mye skriving. Og når vi begynner å komme i for eksempel i 10. så skal du jo ha en journal. Og da fører vi det litt da. Men i 8. prøver vi slik at det ikke blir så mye skriving for (tenker). Jeg så det sto i et naturfagblad om dette med at forsøk var faktisk det de lærte minst av. Å gjøre forsøk.

A: Gjør dere noe for- og etterarbeid da?

I: Ja. (Tenker). I alle trinn er det viktig å trigge elevene slik at det blir interessant. Det blir mye artigere. Mens noen da er veldig opptatt av eksploderer dette? Smeller det? Det er mange som må høre utrolig mange smeller før de er ferdigutdannet. Det er sånn at essensen, det som man bør lære, kommer litt i bakre rekker da. Men vi prøver å gjøre mest mulig forsøk ja. For at det er det (tenker) da blir det artig når elevene synes at naturfag er det artigste faget.

A: For det er noe de liker, forsøk?

I: Ja, for nå var det en som sa til meg, at naturfagstimene var artigst. Så spurte jeg hvorfor. Jo fordi det er der vi skal gjøre noe. Altså de får gjøre alt, bare det som å lære seg å sette opp utstyr. Sette på slanger, koblinger, muffe, reagensholdere og det å vite at når en skal skru til en skrue, så hva er rett og vrang. Vite hvilken vei jeg skal sku. Jeg tror en del av dem synes at å bruke hendene litt og holde på litt er artig og meningsfylt.

A: Hvordan type elever, eller hvem er det som synes at det er artig? Er det en spesiell gruppe av elevene? Trigger det mer gutter enn jenter?

I: Ehhhh, ja det kan det muligens være for det er jo en kjensgjerning at gutters arena på skolen har blitt litt mindre. Uten at jenters arena... Men jenter er jo ofte flinkere teoretisk i den alderen de er i på ungdomsskolealderen. Guttene er mer på det å bli sett og det at de gjør seg bemerket med høye stønt og rop, og er litt sånn.. Men det virker som de fleste elevene trives med å gjøre forsøk.

A: Hvordan er engasjementet i praktiske naturfagstimer?

I: Ja, det er liksom ”hva skal vi gjøre i dag?”, ”skal vi ha forsøk i dag?”. Så vi prøver da å, eeehh, så det blir litt kjedelig når det kommer tema, det er ikke alle tema som egner seg til forsøk. Men vi må jo ha det også, kan jo ikke bare... Engasjementet for naturfag er jo veldig individuelt, og det går jo opp og ned fra klasse til klasse. Men jevnt over opplever jeg at elevene liker naturfag.

(Nikker for at vi kan gå videre til neste spørsmål)

A: Har du noen arbeidsmetoder eller aktiviteter som du bruker aktivt i undervisningen og som du har gode erfaringer med?

I: Ja, i naturfag (tenker). Ja, det er jo å arbeide med stoffet for så å gjøre litt oppgaver og får litt dialog om temaet. Og gå gjennom det. Så er jo forsøk en arbeidsmetode. For jeg tenker i den alderen der så er det ene hvordan du gjør forsøket, men det andre er at du får vekket interessen. Ikke bare for naturfaget, men og for naturen og for miljøet omkring deg. Så jeg ser at det som er viktig i faget er det å lære seg selve faget og det å vekke interesse for natur slik at naturen på et vis ikke blir bare fine kulisser du kjører gjennom. Jeg vil si det litt sånn at naturfag er, hvis du går i en by med fullt av mennesker møter du mange. Men det er ingen som hilser på deg eller du hilser ikke på noen. Du går bare rett igjennom uten å legge merke til det. Sånn er det litt når du går i naturen også. Noen planter og fenomen går du kanskje rett forbi fordi du ikke forstår noe av det. Mens noen er du litt på nikk med, jaha dette vet jeg litt om. Og noen kjenner du så godt og kan så mye om at det er nesten slik at du stopper opp og

snakker med dem og snakker om dem. Du kan noe om det som rører seg i naturen da. Vet litt om hvorfor ting skjer. At naturen ikke bare blir noe vakkert å se på. Den skal være det også, men... Det er slik at du bryr deg om det du har en relasjon til.

A: Ja, absolutt. Det er jeg enig i. Men når du planlegger undervisning, hva tar du utgangspunkt i da?

I: Ja, du tar jo utgangspunkt i litt både og. Læreverket, men du skjeler jo til kunnskapsløftet, må du gjøre. Det er du jo forpliktet til på et vis. Men samtidig er det veldig mye gode, altså jeg tenker litt sånn at, lær de mest mulig. Uten at det blir pådyttet, men samtidig så er læreverket godt å forholde seg til. For der har de boka. Så du ikke drar inn for mye, men du kan trekke inn ting utenifra. Andre ting fra for eksempel internett som belyser tema. Men du bruker læreboka en del, selvfølgelig. Vi bruker *Eureka* (viser fram lærebok). Så lenge at den er relevant for det vi skal ha om. Så supplerer jeg til den i tillegg. Med stoff som er relevant for temaet.

A: Du snakket i stad om at elevene hadde kommet med masse innspill i dag. Hvordan gjør du det når elevene har noe de brenner for eller ønsker å høre mer om? Blir det tatt tak i hvis det er relevant?

I: Ja, det er sånn at jeg er lett å spore av. For hvis en elev rekker opp hånda og spør, når tilliten dem i mellom er slik at de tørr å gjøre det, for ingen spørsmål er dumme. Som jeg sier til elevene, bestandig så kan du garantere at hvis du lurert på det, så sitter det mange andre å lurert på det samme. Så som oftest så kan det hende at du belyser det senere eller at du tar det der og da.

A: Min oppgave skal dreie seg om utforskende arbeidsmåter, i hovedsak. Så jeg lurert litt på hvordan forstår begrepet utforskende arbeidsmåter?

I: Ehhh, ja. Da er det selvfølgelig slik at du skal drive med naturvitenskap og forskningsbasert undervisning kanskje? Det er der jeg tenker at svaret ikke er gitt på et vis, de skal finne ut noe nytt.

A: Tja, de trenger vel ikke nødvendigvis å finne ut nå nytt, men at de i alle fall skal finne ut noe.

I: Eller at de skal finne ut det de vil fram til ved egenforsøk, altså oppgaven er mer åpen.

A: (Leser def. av utforskende arbeidsmåter: Arbeid som tar utgangspunkt i et formulert spørsmål knyttet til en sak eller et tema. Elevene arbeider aktivt med å samle inn data og

informasjon, som så brukes til å utvikle, etterprøve og velge mellom mulige svar (Knain og Kolstø, 2011)).

Så det kan være et spørsmål de stiller seg selv eller du som lærer formulerer. Det kommer an på hvilken frihetsgrad du ønsker at oppgaven skal ha. Er dette noe du bruker helt eller delvis i undervisningen din?

I: (Tenker) Ja, det kan forekomme. Men jeg må nok si at jeg er litt dårlig på det. Du kan overlate de litt, med litt mer åpne oppgaver på et vis?

A: Ja, litt i den retningen.

I: Det jeg føler at vi er litt styrt av, spesielt i 10.klasse, er at vi må ha et pensum for de skal jo opp i eksamen. Vi har jo ansvar for eksamen, og jeg ønsker at elevene skal ha mulighet til å bidra med noe på en eksamen. For det har kommet så voldsomt fokus på det med prestasjoner og resultater. Og da er det ofte at du, når du, det gjelder litt i alle fag når du skal drive sånn i den retningen der, så går det mer tid. Selv om du styrer den litt selv, muntlig eksamen, men det er sånn at der å har det kommet forskjellig krav som må være der. Og det gjør at du føler at du er litt presset på tid.

A: Ved bruk av utforskende arbeidsmåter er det vel litt som du gjør det til selv. Om du ønsker at det skal være omfattende og ta mye tid, eller bare være en liten del av et stort emne. Det kan jo å være elementer av det i undervisningen. Tror du utforskende arbeidsmåter kan være med på å styrke elevenes interesse for faget?

I: Ja, det kan det nok helt sikkert. At du får gjøre noe som du finner ut at er interessant.

A: Man må jo styre de innenfor et tema, men det er jo ofte muligheter for (avbryter).

I: Ja da, det ser jeg absolutt at det kan være. Men det som er litt trasig er jo det at i det daglige som lærer på skolen så blir du gående fra en time til en annen, ser er det nesten slik at du ikke rekker å rydde opp. Og det er mye som skal gjøres, og for eksempel gruppearbeid krever mye organisering når du skal finne ting og skal du holde ut som lærer. Kanskje jeg har holdt for lenge. For jeg føler det at hvis man underviser og gjør det slik at elevene trives sammen med deg, har jeg oppdaget at når kjemien mellom oss stemmer og at det du holder på med i timene finner de så interessant at de sitter i ro og er så rolig at det gå an å lære noe. Selv om det er mange som sliter selvfølgelig, med fagene. Men da er forsøk fint for da kan de være med å se på fargeforandringene og høre at det smeller, og montere utstyr. For det er ikke alle som har samme bagasjen. Da får de finne sitt eget nivå. Noen vil ikke montere, noen vil bare se på.

A: Har du noen eksempler på undervisningsopplegg der du har brukt utforskende elementer, som har fungert godt?

I: (Tenker lenge) Ehhh, ja sånn egentlig der du ikke vet resultatet på et vis? Det har jeg sikkert, men jeg husker ikke.

A: Når du har forsøk i klassen da, hva er det som gjør at det fungerer godt?

I: Nei... Det er vanskelig å si. Jeg tror det ene kan være at det må være struktur. Men så tror jeg og at det har med at det er en arena der du får gjøre noe praktisk. Det å få gjøre noe, holde på med noe, at det skjer noe, du har ikke bare en pult og ei skrivebok. Det er mye som trigger, spesielt guttene men jentene synes også at dette er artig. Det at de får gjøre noe annen, tror jeg er det viktigste for at timene fungerer godt. Også at du kan få bekrefte det du snakker om teoretisk. At du får se at teori og praksis stemmer.

A: Men når dere jobber utforskende, hvilken rolle har du som lærer i klasserommet?

I: Nei, det spørs hvilket forsøk det er. Hvor mye styring du vil ha. Holder du på med farlige kjemikalier må du selvfølgelig ha en finger med i spillet, slik at sikkerheten kommer langt fram. Men etter hvert kommer du så langt, hvis du har elevene i tre år, at du da nesten bare kan presentere oppgaven. Så setter de opp utstyret og gjør det de skal, uten at du trenger å si så veldig mye. Elevene blir etter hvert flinkere til å selv lese seg fram til hva som skal gjøres. Det er jo mye fokus på at elevene skal lese og forstå. Forsøk er en trening på å omsette det som står i boka, til praksis.

A: Men hvis det er noe elevene lurer på, eller ikke forstår hvorfor skjer, forteller du svaret eller gir du de tips om hvor de kan finne ut det selv?

I: Ja, for ofte står det i boka. Eller så ber jeg de prøve å finne ut det, eller lese seg fram til det.

A: Det kan jo være med på åpne litt den utforskende døra.

I: Ja, kan du tenke deg hvorfor det skjer. Eller du kan gå inn på nettet.

A: Ja, for med utforskende arbeid trenger det nødvendig vis ikke å ta utgangspunkt i data du finner ut selv, det kan jo også være noe du finner på nettet for eksempel.

I: Ja, for når ting skjer, kan jo det ha skjedd før. At det er noen som har funnet ut det. Men så kan det hende at til slutt kommer vi til en konklusjon. Men den utforskende delen den er tidkrevende. Det er det ingen tvil om. Men hadde jeg hatt bare naturfag hele dagen, kunne jeg gjort ting annerledes!

A: Når dere jobber med praktisk arbeid, er det noen elever som letter tar kontroll? Faglig sterke? Praktiske? Gutter? Jenter?

I: Det er ofte at noen som er mer praktisk anlagt som tar styring, spesielt når det skal settes opp utstyr. Da får du snudd litt på hierarkiet. Det er de mer praktiske og nevenyttige som kommer fram. Det kan være både gutter og jenter som er vandt til å ta initiativet. Det er litt etter hva de er vandt med hjemmefra også. Har du fått tillit til å prøve og gjøre forskjellig. Noen er veldig redd for å ta feil, mens noen er mer uredd. Og går det ikke slik, så må det sikkert være slik. Prøver seg fram. Hvis det er viktig i forhold til det vi skal gjøre at utstyret er montert riktig, så går jeg rundt å sjekker. Det er viktig at det er forsvarlig.

A: Tenker du at det er noen elever som har større utbytte av det praktiske arbeidet i forhold til forståelsen av naturfag?

I: Jeg tror alle sammen, men kanskje mest de som har litt vanskelig for det teoretiske. Det er jo litt med det kjente begreper learning by doing. Så hvis du får gjøre det, så lærer du. Det er da du lærer. Men det kan jo være veldig mye arbeid for å komme fram til en liten konklusjon. Men det er jo viktig at alle får være deltagende.

A: Jeg har tenkt å spore meg inn på tilpasset opplæring knyttet til utforskende arbeidsmåter i oppgaven min. Hva tenker du om det?

I: Det er helt sikkert en mulighet der. Som du kunne utnyttet mer, (tenker) det tror jeg helt sikkert. Men igjen som kommer det med at du, hva skal man si, da må du ha forskjellig, at de skal forske på hvert sitt nivå. I den retningen, sant? Men det er klart at de som er mer teorisvak, så er det klart at det kunne vært en måte at du hadde fått interessen, men jeg føler at i naturfag så finner du din.. (Tenker). Naturfag er sånn at selv om du er med på et forsøk, er det ikke sikkert at du forstår.

For jeg føler at (tenker), får du noe ut av det?

A: Det er et godt spørsmål.

I: Jeg vet ikke. I forhold til hva som er, er det du finner opp verdt å finne opp. Er det noe som har betydning? Jeg skjønner at det kan være artig å finne ut noe, men er det noe du kan lære som du har nytte av i livet?

A: De trenger jo ikke finne ut noe revolusjonerende, det er vel mer det at elevene år stille seg et spørsmål, om det er stort eller lite det velger man jo litt selv som lærer. Man må jo legge noen føringer, men at elevene selv får gjøre noen undersøkelser for å belyse spørsmålet. Enten at de gjør det praktisk selv, eller at de samler inn data fra for eksempel internett. Og til slutt kommer fram til en konklusjon.

I: Det er jo mye man kunne gjort på naturfagsalen, hvis du hadde fått vært der hver time. Men så har du tildelt tid der. Da er det rammefaktorene som begrenser. Så er det vanlig at vi mister

en time, og da føler du på hvordan skal vi bruke tida best mulig. Da er det sånn at du føler at du må bruke tida på det som er pensum, i boka. Du rekker ikke å gå gjennom alt som skulle vært gjennomgått uansett. Da må man fokusere på essensen. Så jeg må si at det blir ikke helt etter idealprinsippene. Det er veldig mye fine teorier som skulle vært prøvd ut. Men det er ikke sikkert at de som har skrevet alt, har kjent på de rammefaktorene som er. Og som vi må ta hensyn til.

A: Har du noen tanker om hvordan du ivaretar det med tilpasset opplæring i naturfagstimene? Både for de på øvre og nedre del av stigen.

I: Det kunne helt sikker vært bedre ivaretatt. (Tenker). Naturfag føler jeg blir et fag som.. Verden går utmerket godt om du ikke kan at innen naturfaget. Men da tenker jeg at matematikk og norsk er viktigere. Som det å kunne lese og skrive, basisen altså. For mange elever, de svake, dreier det seg om å bevare motivasjonen. For mange dreier det seg om å orke å være på skolen. Og da føler jeg at hvis naturfag kan være et fag som elevene gleder seg til. Og når jeg for eksempel lager prøver, så prøver jeg å legge inn slik at en del spørsmål er slik at alle greier å få til noe.

Men jeg er helt sikker for dårlig på differensiere undervisningen. Men hvor mye skal du presse hele tida? De flinke elevene får jobbe med det som er vanskelig pensum, men det er ikke lett å si til noen at dette er vanskelig så dette trenger ikke du å gjøre. (Tenker). Selvsagt kan du differensiere gjennom oppgaver og lignende. Men det viktigste må være at de får vist seg fram på ulike måter, både teoretisk og praktisk. Og hvis man får vekket interessen for faget, så har man kommet langt, mener jeg. Kan man ikke fotosyntesen, så går det likevel bra med deg videre i livet altså.

A: Til slutt lurar jeg på hvordan du tenker at utforskende arbeidsmåter og grunnleggende ferdigheter kan knyttes sammen?

I: Det kommer av seg selv. Grunnleggende ferdigheter lærer de etter hver, uten at jeg har fokus på det. Slik jeg ser det ja.

Vedlegg 4 Transkribering av intervju med Joar

A: Vi begynner med litt basisinformasjon, alder?

J: 49 år

A: Hvor lenge har du jobbet som lærer?

J: Jeg har jobbet, skal vi se jeg må regne litt, 19 år. Med all praksis.

A: Hvor lange har du jobbet som naturfaglærer da?

J: Jeg har vel hatt naturfag de aller fleste årene. På forskjellige årstrinn, men mest i ungdomskolen.

A: Hvilke andre undervisningsfag har du?

J: Jeg har matematikk, kroppsøving og sløyd. Og produksjon av varer og tjenester.

A: Hvilken utdanning har du?

J: Jeg er allmennlærer fra 90-tallet. Og når det gjelder naturfag har jeg kun det obligatoriske da, som var 10 vekttall natur, samfunn og miljø. Så har jeg et 8 studiepoengs kurs i kjemi fra NTNU. Det er egentlig det eneste naturfagutdanningen jeg har, men jeg jo en sånn personlig interesse for faget. Som gjør at jeg føler at det er et fag for meg.

A: Har du jobbet med noe annet?

J: Ja, det har jeg! Jeg har jobbet med mye annet. Jeg har jobbet i hotell- og restaurantbransjen i til sammen fem år. Noen jobber går parallelt da. Så har jeg jobbet som yrkessjåfør i fire år. I tillegg har jeg hatt en del kortvarige jobber, både på bakeri, galvaniseringsfabrikk og i skogen. Bred yrkeserfaring kan man si.

A: Ja, det er jeg enig i. Hvilke klassetrinn har du jobbet på?

J: Jeg jobbet tre år på barnetrinn da jeg var nyutdannet, og da fikk jeg nok. I ettertid har det vært ungdomstrinn. (Ler).

A: Over på litt mer naturfagrelaterte spørsmål. Hvordan ser en vanlig naturfagstime ut sammen med deg?

J: Det er veldig forskjellig, for vi bruker mange forskjellige arbeidsmåter. Men ofte starter jeg et tema med en trigger. Det kan være en film, et forsøk. Et eller annet for å gjøre elevene litt nysgjerrige. Deretter prøver vi å koble på teori etter hvert. Jeg føler at det som er viktig for meg er å gjøre det litt spennende i oppstarten, for da kan det være litt lettere å få trykt inn teorien også. Ha noen knagger å henge ting på.

A: Har dere naturfagrom?

J: Ja!

A: Velutstyrt og godt egnet?

J: Ehh, ja ganske greit. Vi har både avtrekk og vasker. Ikke til hver gruppe, men vi har ei benkerekke med vasker så det fungerer ganske bra.

A: Er dere hel klasse når dere har naturfag, eller er dere delt i grupper?

J: Jeg har alltid hel klasse. Klassene er stort sett på 24 elever, så det går ganske bra.

A: Hvordan er arbeidsroen og engasjementet hos elevene i naturfagstimene?

J: Ehh, jeg føler at den er greit.

A: Er det et fag de fleste liker?

J: Ja, spesielt når vi har tema som det er lett å jobbe praktisk med. Når vi kan gjøre praktiske aktiviteter, da er mange veldig engasjert. Men er det mer teoretiske tema, så er det verre. Det er ganske mye fagbegrep og tungt stoff, så da er det lettere når man har noe praktisk å henge det på.

A: Når dere gjør praktisk arbeid, hvordan er dette organisert?

J: Det er litt avhengig hva vi jobber med. Er det kjemi, med litt ekle stoffer, så har vi veldig styrte forsøk. Både i forhold til sikkerhet og i forhold til hvilken rekkefølge vi gjør ting, og alt sånn. Men er det kjøkkenkjemi, da kan de få prøve seg litt fram. Det blir litt søl da, men det er gøy mens det står på(ler).

A: Har du noen arbeidsmetoder eller aktiviteter som du bruker aktivt i undervisningen din, som du synes er spesielt god, fungerer godt i klassen eller har gode erfaringer med?

J: (Ler litt) Nei, jeg tror ikke jeg kan peke ut noe som utmerker seg spesielt. Men det er en ting, og det er når vi lykkes med forsøk eller aktiviteter der vi klarer å henge teorien på. Slik at elevene klarer å se sammenhengene ganske umiddelbart. Da lykkes det ofte, for da blir de motivert, og da baller det litt på seg. Da blir de mer interessert. Elevene ser at det de lærer har en praktisk betydning.

A: Når du planlegger undervisningen, hva tar du utgangspunkt i?

J: LK-06 ligger alltid litt i bakhodet, men jeg må innrømme at jeg er lærebokstyrt. Så jeg savner egentlig lærebøker som er godkjent ut i fra læreplan, for det er de jo ikke lengre. Men man må gløtte mer på læreplanen, helt klart. Vi har et oppsett på læringsmål som vi skal nå i løpet av trinnet, og vi prøver gløtte litt på det innimellom. Men vi bruker selvfølgelig læreverket mye.

A: Hvilket læreverk bruker dere?

J: *Eureka.*

A: Hvis vi skal bevege oss litt videre, og mot hovedpoenget; utforskende arbeidsmåter. Hvordan forstår du dette begrepet?

J: Jeg forstår det slik at (tenker). Vi må legge noen rammer som elevene må være klare over før arbeidet starter, i tillegg til at vi har en felles oppstart. En film eller et forsøk. Og ofte bruker vi vel grupper i utforskende arbeidsmåter. Så kan elevene få en problemstilling å arbeide med.

A: (Leser def. Av Utforskende arbeidsmåter: Arbeid som tar utgangspunkt i et formulert spørsmål knyttet til en sak eller et tema. Elevene arbeider aktivt med å samle inn data og informasjon, som så brukes til å utvikle, etterprøve og velge mellom mulige svar(Knain og Kolstø, 2011)).

Det er jo litt som du sier, de får en problemstilling, evt. at de lager den selv, og arbeider ut i fra det. Har dere gjort noe som ligner på denne arbeidsmåten? Og som har fungert godt?

J: (Tenker) Vi har hatt et stort tema nå, seksualitet og samliv. Da hadde vi en del problemstillinger, triggere/filmer, og innspill fra eksterne aktører. Problemstillingene arbeidet elevene fritt med i 10 skoletimer, gruppevis. Det synes jeg fungerte veldig godt. Dette opplegget kjørte vi i alle tre klassene på 9.trinn.

A: Var dette noe som skulle legges fram eller..? (blir avbrutt)

J: Ja, de presenterte i form av ei veggavis. Men de skulle presentere, ikke ha en forelesning eller framlegging. Kun kort presentasjon muntlig. Det var gode prosesser. De fikk et tema eller en problemstilling, så skulle de ut i fra det, de visste tidsramme og alt, presentere på ei veggavis. Ellers var rammene ganske frie.

A: Hva synes elevene om å arbeide slik?

J: Kjempengasjert! Hører sjelden klaging, og elevene er engasjerte. Aktiviteter og forsøk er arti og fengende.

A: Fungerer en slik måte å tilegne seg fagstoff på for alle, eller er det noen det fungerer bedre for?

J: Jeg har ikke sett noen det ikke har fungert for denne gangen. Gruppene har også fungert veldig godt, bedre enn vanlig. Gruppearbeid kan være vanskelig, og fort bli litt bob-bob. Vi er veldig klare på å styre gruppene, med hvem som bør og ikke bør være sammen. Hvem vi må ta vare på, størrelse på gruppa. At det ikke blir en for mye eller en for lite, og sånn.

A: Hvilken gruppestørrelse bruker du da?

J: I klassen min fungerer det fint med grupper på 4 elever.

A: Hvordan tenker du når du setter sammen grupper da? Faglig sterke sammen? Blanding?

J: Begge deler. Jeg setter sammen begge deler, og har aldri en faglig sterk alene på en gruppe. Da blir alt arbeidet lagt på denne eleven. Og heller ikke en faglig svak alene på en gruppe. Så jeg prøver å kjøre de litt parvis, både faglig og sosialt. Det fungerer godt, men er et puzzlespill som er vanskelig å sette sammen. Gruppesammensetningen legger grunnlaget for videre arbeid. For hvis det fungerer går arbeidet sin gang likevel. Da er det så mye ressurser og samhandling, at de klarer å drive arbeidet framover selv.

A: Har du noen eksempler på opplegg med UA som ikke har fungert så godt?

J: (Tenker) Ehh, ja det har jeg jo. Det har jo litt med utstyr å gjøre. Men vi jobbet med magnetisme. Vi har jo sett med stavmagneter osv. og jernfilspen. Vi skulle se litt magnetfelt og sånt. Det ble jo bare tull. Magnetene var så dårlige, at man ikke så noe mønster i det hele tatt. Men jeg hadde noen magneter selv, som jeg tok med, og da ble det skikkelig bra.

A: Du reddet deg inn?

J: Ja, det kan du godt si(ler). Det var litt flaks det da, men. Det er klart er du slurvete med å sjekke utstyret i forkant, er det en viss risiko for at arbeidet mislykkes.. Det må jo fungere, og gjerne ganske fort også.

A: Når elevene jobber litt selv, som for eksempel med temaet seksualitet. Hvordan er din rolle som lærer?

J: Jeg observerer og følger med gruppene. Man oppdager fort om de står fast, da blir det litt uro osv. Da kan jeg gå inn og stille et spørsmål for eksempel. Eller gi dem en annen vinkling på tema. Jeg fungerer rett og slett som en veileder.

A: Dersom noen lurere på noe, svarer du dem?

J: Nei, jeg svarer veldig sjelden på spørsmål. Jeg gir heller en pekepinn på hvor det går an å søke kunnskap. Eller tips til hva de kan prøve ut. Dette avhenger også av gruppa som spør. Noen trenger svar. De vet man om.

A: Hvilke elever er det som tar kontroll i praktiske situasjoner?

J: Det varierer. De aller fleste faglig sterke elevene er også ofte sterk praktisk. Men vi har noen håndverkeremner som sliter litt med lesing og skriving, det teoretiske, men straks de kan bruke hendene så ordner de opp. Det er en arena hvor alle har muligheten til å bidra med litt, og til sammen blir det ofte veldig bra.

A: Jeg har tenkt å vinkle meg litt inn på hvordan man kan bruke utforskende arbeidsmåter som tilpasset opplæring. Har du noen tanker om det?

J: Nei, ikke umiddelbart. Det kan jo være en mulighet til å utfordre alle på det faglige nivået de er på. Jeg ser jo at teorivake bidrar med sin kunnskap, praktisk eller teoretisk, og teoristerke bidrar med sin kunnskap. Slik tror jeg alle får utfordret seg, bidratt og lært noe av hverandre. Jeg kan ikke si at jeg har et bevisst fokus på det, annet enn at jeg ser at det fungerer.

A: Nå begynner vi å komme til det punktet at resten av spørsmålene er besvart underveis, men... Hvordan tenker du at elevene lærer naturfag best?

J: Jeg mener jo det at man må ha litt bakgrunn. For eksempel trigger, film eller en aktivitet som setter dem på sporet. Så mener jeg at man må inn med litt teori også, til en viss grad. I tillegg kan en del aktiviteter og oppgaver være med på å belyse emne og underbygge underveis i prosessen. Det hender også at jeg prøver å dra de med ut da, når det er hensiktsmessig. Jeg bruker også ganske mye dialog. Samtale om oppgaver for eksempel. Prøver ofte å få elevene til å prate.

A: Bruker du utforskende arbeidsmåter i andre fag enn naturfag?

J: I produksjon av varer og tjenester gjør jeg jo det, for det er jo produktutvikling. Det er en entreprenørtanke bak faget, så da har vi idemyldring og kommer frem til produkter som kan være salgbar og ta litt markedsundersøkelser. Det er jo utforskende. Jeg bruker det også kanskje litt i matematikk, men der føler jeg hele tiden at det er veldig travelt så da blir det veldig fort bang bang bang.

A: Grunnleggende ferdigheter da, hvordan arbeider dere med det i naturfag?

J: Ehh, ja..(tenker) Lesing, skriving og regning kommer litt automatisk, for det er en del av oppgaven og faget. Digitalt, de leverer jo rapporter, bruker regneark og power point. Muntlige framføringer, faglig prat i gruppene. Det er vel i hovedsak sånn det foregår. Jeg prøver blant annet å lære dem hva som er gode kilder for eksempel. Vi har det alltid i bakhodet, men ikke noe veldig bevisst fokus på det.

Det er jo veldig viktig, både nå og fram i tid.

Vedlegg 5 Transkribering av intervju med Bernt

A: Vi begynner enkelt, hvor gammel er du?

B: 43

A: Okei, hvor mange år har du jobbet som lærer og naturfaglærer?

B: Jeg har alltid hatt naturfag, og jeg har vært lærer i 16 år. Begynner å bli litt erfaren nå (ler).

A: Har du hatt andre jobber enn lærerjobbene?

B: Nei, ikke annet enn korte sommerjobber.

A: Hvilken utdanning har du?

B: Jeg er adjunkt. Eller allmennlærer, men har fag tilsvarende adjunkt.

A: Hvilke andre fag enn naturfag har du, eller har hatt?

B: Jeg har undervist i alle fag bortsett fra musikk og mat og helse fra 2. Til 10. Trinn. Nå jobber jeg kun på ungdomstrinnet, og har naturfag på både 9. Og 10.trinn.

A: Da kan vi vel bevege oss i retning av naturfagundervisning. Hvordan ser en vanlig naturfagstime ut sammen med deg?

B: Tjaa.. Først gjennomgår alltid mål for timen. Dette gjør at timen og forventningene blir forutsigbart for elevene. Dette liker de godt. Ofte leser vi tekst knyttet til tema sammen, i hovedsak for å øke elevenes forståelse av naturfaglige begreper. Når vi leser stopper vi ofte og definerer begrep sammen, slik at vi har en felles forståelse for det vi holder på med. Det hender også at elevene leser i par eller hver for seg. Ellers så jobber elevene ofte med oppgaver knyttet til målet for timen. Dette gjør at vi har mulighet til å teste kunnskapen til elevene på slutten av timen med noen kontrollspørsmål skriftlig eller muntlig. Vi prøver også å gjennomføre praktisk arbeid så ofte som mulig. Men det må være relatert til akkurat det vi holder på med i boka eller det årsplanen tilsier. Vi er heldige for en naturfagstime i uka er klassen delt. Det gjør at gruppa er mindre, og praktisk arbeid blir lettere å gjennomføre. Vi gjør vel bare forsøk med halv klasse, når jeg tenker meg om.

A: Har dere et godt naturfagrom?

B: Jeg er greit fornøyd med naturfagrommet. Dette bruker vi når klassen er delt. Ellers bruker vi et vanlig klasserom. Det er litt kjedelig å ikke ha plass til hele klassen på naturfagrommet, men vi må gjøre det beste ut av situasjonen. Skulle gjerne hatt mer tid på naturfagrommet. Da kunne vi gjort mer utforskende og praktisk arbeid.

A: Bruker dere andre aktiviteter i timene enn forsøk, oppgaver og lesing?

B: Av og til kjører vi debatter og diskusjoner. Da får elevene mulighet til å forberede seg litt på forhånd, så kjører vi plenumsdebatter. Jeg pleier også ofte å ha forelesninger for elevene. Mange liker tradisjonell tavleundervisning. Ellers bruker vi gruppearbeid og forsøk. JA! Jeg bruker også filmer av og til, som setter elevene på et tankespor. Det har jeg gode erfaringer med.

A: Hvordan opplever du elevenes engasjement og arbeidsro i faget?

B: I år har jeg to trinn i naturfag, og dette er SVÆRT ulikt i de to klassene. Den ene klassen er engasjerte, og vil alltid lære noen nytt. I den klassen kan vi stå på time etter time med svært gode resultat. Mens den andre klassen er uengasjerte og vanskelige å engasjere og å få i gang. De har heller ikke særlig god arbeidsro. Det er mye mer interessant å prate og tulle (virker veldig oppgitt).

A: Har du noen arbeidsmetoder eller aktiviteter som du bruker aktivt i din undervisning, som du har gode erfaringer med?

B: Tja.. Gode gjennomganger fungerer alltid. Da kan vanlig tavleundervisning fungere, men også PP. Dersom jeg bruker felles gjennomganger, må de være godt planlagte. Som lærer må jeg være forberedt på spørsmål fra elevene, og spontane samtaler rundt tema. I tillegg har jeg god erfaring med gruppearbeid der elevene får være med på å utarbeide opplegget. Elevene blir ofte mer engasjerte når de får være med på å bestemme.

A: Hvordan planlegger du undervisningen i naturfag?

B: Vi har utarbeidet årsplaner som vi følger. Disse er tett knyttet opp mot LK-06. Ellers bruker jeg læreboka mye. Vi har *Eureka*, og jeg er relativt fornøyd med det læreverket. I tillegg er samarbeidet med kolleger viktig for planlegging av undervisning. Vi samkjører ofte tema på trinnet, og også med andre fag der det er relevant. Av og til, dersom klassen egner seg til det, lar jeg elevene være med på å bestemme hvordan vi skal organisere undervisningen. Dette funker godt i noen klasser, men fungerer dårlig i andre.

A: Da kan vi vel bevege oss i retning av hoveddelen av intervjuet. Utforskende arbeidsmåter. Hvordan forstår du begrepet utforskende arbeidsmåter?

B: (Tenker) Det kan vel være arbeid der elevene selv finner problemstillinger, og svarer på disse med utgangspunkt i forsøk eller oppsøking av svar på nettet.

A: Ja, du er virkelig inne på noe. (Leser def. av utforskende arbeidsmåter: Arbeid som tar utgangspunkt i et formulert spørsmål knyttet til en sak eller et tema. Elevene arbeider aktivt med å samle inn data og informasjon, som så brukes til å utvikle, etterprøve og velge mellom mulige svar (Knain og Kolstø, 2011).)

Har du eksempel på undervisningsopplegg med utforskende elementer som fungerte godt?

B: Ja. Både når vi arbeidet med universet og svangerskap arbeidet elevene utforskende. Elevene fikk i begge tilfellene velge egne problemstillinger som de skulle svare på, i grupper. Jeg godkjente alle problemstillingene. De skulle samle informasjon og presentere muntlig og skriftlig.

A: Fungerte dette for alle?

B: Ja, jeg oppfattet at dette var noe alle likte og lærte noe av.

Hva tror du var avgjørende for at det fungerte?

(Tenker) Gruppensammensetning er alltid viktig for at slike typer arbeid skal fungere. I tillegg er jeg overbevist om at arbeidsmåter som åpner for individuell tilpasning og tilpasning til gruppa er motiverende for elevene. Utforskende arbeidsmåter åpner for individuell tilpasning. Problemstillingene, som jeg godkjente, hadde ulik vanskelighetsgrad og grad av fordypning. Jeg synes vanskelighetsgradene på problemstillingene gjenspeilte gruppas faglige nivå. Det sier kanskje litt om at elevene er bevisst på seg selv og sin kunnskap.

A: Hvordan samlet elevene informasjon til å svare på problemstillingene? Internett? Forsøk?

B: Med akkurat disse emnene er det litt vanskelig å gjøre forsøk. Så de brukte mye internett og læreboka. Men med andre tema kunne de kanskje gjort praktiske undersøkelser selv.

A: Du sa at de jobbet i grupper. Hvordan setter du sammen disse?

B: Det varierer fra opplegg til opplegg. Men prøver å blande, gutter og jenter, flinke og mindre flinke. Ved å gjøre det sånn håper jeg at alle kan lære litt av hverandre.

A: Har du et eksempel på et undervisningsopplegg med utforskende elementer som ikke fungerte så bra?

B: (Tenker lenge) Nei. Elevene er stort sett glade i å innhente informasjon selv.

A: Når det foregår utforskende arbeid i klasserommet, hvilken rolle har du som lærer da?

B: Jeg vil beskrive meg selv som en veileder, rådgiver, hjelper og kanskje også støttespiller for mange elever. Hvordan jeg hjelper til hos de ulike gruppene og enkeltelevene er forskjellig. Noen må ha strammere føringer og mer hjelp, mens andre kan ha friere tøyler og klarer seg godt selv. Dette vet jeg godt, siden jeg kjenner elevene godt.

A: Dersom elevene står fast, hvordan hjelper du til?

B: Som sagt, det varierer veldig etter hvem som spør. Noen får bare hint, tips og litt drahjelp. Mens andre får mer konkrete løsninger og løsningsforslag. Jeg vil jo ikke drepe lysten til elevene.

A: Okei, men hvordan opplever du at elevene liker utforskende arbeid?

B: Jeg opplever at de fleste liker godt å styre sin egen læring.

A: Hvordan er arbeidsinnsatsen til elevene?

B: Det varierer fra de som gjør hele jobben selv til de som må styres med små/mindre mål fra time til time.

A: Hvem tror du har størst utbytte av å arbeide utforskende?

B: Alle! Alle lærer noe, og det blir automatisk tilpasset elevens nivå.

A: Inkluderes alle i slikt arbeid?

B: Ja, jeg opplever det.

A: Ser du noen muligheter, og evt. utfordringer med bruk av utforskende arbeidsmåter i din undervisning?

B: (Tenker) Økonomi gir en del begrensninger. Slik er det alltid. Sparing, sparing, sparing... Skolens utstyr og kjemikalielager bærer preg av sparing. En annen begrensning er (tenker). Jeg kjenner litt på at jeg er alene i to klasser med 29 elever. Det blir mye arbeid på meg, og jeg føler ikke alltid at jeg strekker til. Dersom mange trenger hjelp tar det lang tid før alle kommer i gang med arbeidet siden jeg er bare meg. Skulle hatt 8 armer og 4 hoder (ler).

A: Tror du utforskende arbeidsmåter kan styrke gutter mer enn jenter? Eller litt mer praktiske enn teoretiske elever?

B: Er nok bedre for gutter i den forstand at de har godt av å ikke bare sitte i ro og jobbe, her blir det mer praktisk. Det kan være en arbeidsmetode som gjør at en del gutter blomstrer opp. Eller kanskje ikke gutter, men praktiske og nevenyttige elever. Ja, det tror jeg blir mer riktig å si. Men teoretisk flinke elever er også flinke til å arbeide utforskende. De er liksom flinke til alt de. Greie elever å ha med å gjøre.

A: Hvordan tenker du at utforskende arbeidsmetoder kan være et verktøy for tilpasset opplæring?

B: Det blir mye enklere å tilpasse hver enkelt elevs nivå. Og når man kjenner elevene godt, tror jeg de vil ha godt av og utforske litt på sitt nivå. De skal jo snart ut i voksenlivet. De må lære å bli selvstendige.

A: Hvordan tror du at elevene lærer naturfag best?

B: For å summere det kort da. Praktiske forsøk, åpne oppsøkende oppgaver. Og ved diskusjoner eller samtaler der man engasjerer elevene. IKKE kun ved lesing/avkoding av tekst. Da tror jeg elevene har mulighet til å lære mye. Og det er jo det vi vil.

A: Hvordan tenker du at utforskende arbeidsmåter og grunnleggende ferdigheter kan knyttes sammen?

B: Jeg har ikke noe spesielt fokus på grunnleggende ferdigheter. Jeg tenker at dette er ferdigheter som kommer automatisk når vi arbeider med faget. Vent litt. Utforskende arbeidsmåter kan være en fin tilnærming til å trene på bruk av begrep, og muntlig ferdighet i naturfag.

A: Et avrundings spørsmål må til. Bruker du elementer av utforskende arbeidsmetoder i andre fag?

B: Ja! Arbeidslivsfag er jo direkte utforskende arbeid. Elevene gjennomfører ulike prosjekt selv gjennom hele året.

Vedlegg 6 Transkribering av intervju med Mari

A: Okei, vi begynner med litt bakgrunnsinformasjon. Alder?

M: 51 år.

A: Hvor mange år har du jobbet som lærer?

M: 25 år.

A: Har du alltid vært naturfaglærer?

M: Ja.

A: Hvilken utdanning har du?

M: Jeg er adjunkt, jeg har altså studiepoeng som tilsvarer fire år på lærerskolen.

A: Har du hatt andre jobber enn lærerjobber?

M: Nei.

A: Hvilke andre undervisningsfag har du?

M: Norsk, RLE, litt kroppsøving og matematikk spes.ped.

A: Hvilke klasser har du i år?

M: Jeg er kontaktlærer på 8.trinn, pluss at jeg har naturfag med en 9.klasse.

A: Supert, over til litt mer naturfag. Hvordan ser en ”vanlig” naturfagstime ut sammen med deg?

M: Den er gjerne todelt:

1) En time med vekt på teori. Da er vi hel klasse. Prøver å ha fokus på konkretisering og variasjon. Bruker en del nettbasert konkretisering, samt oppgaver. Det skjer altså litt forskjellig.

2) En time med vekt på forsøk og utforsking, dybdegjennomgang. Da er vi halv klasse på naturfagrommet. Da er det gjerne pararbeid, eller gruppearbeid. I disse timene er det fokus på disiplin, og klare regler som er ekstra vektlagt på forsøksrom. Jeg er redd for at det skal skje noe med elevene. Enn hvis håret til ei jente plutselig tar fyr.. Nei, fysj det vil jeg ikke oppleve.

A: Har du noen arbeidsmetoder/aktiviteter som du bruker aktivt i din undervisning, som du har gode erfaringer med?

M: Jeg tror at variasjon svært viktig for motivasjon og interesse hos elevene. Så jeg prøver å skape nysgjerrighet og interesse gjennom dialog og konkretisering av ulike slag. I min undervisning er aktiviteter og forsøk en viktig bit av faget. Og det opplever jeg at fungerer

godt. Å ha fokus på ulike læringsstrategier er viktig for meg. Alle er forskjellig og har ulike strategier for å lære. Jeg prøver å tilfredsstille så mange som mulig hele tiden. I tillegg opplever jeg at ved å bruke faguttrykk og begreper aktivt, lærer elevene. Men jeg mener at variasjon er tingen! (smiler fornøyd).

A: Hvordan planlegger du undervisningen i naturfag?

M: (tenker) Jeg tenker alltid mål for tema, og mål for timene. Og når jeg da planlegger hver enkelt time tenker jeg: Hvordan hjelpe elevene å nå læringsmålene? Jeg legger til rette for at målene kan bli nådd. Men i bunnen ligger alltid årsplanen som utgangspunkt. I tillegg liker jeg godt å samarbeide med kolleger om hvordan man best mulig kan legge til rette for læring. Vi synes det er litt viktig at alle elevene på et trinn får noen lunde lik opplæring/undervisning. Derfor må vi lærerne prate mye sammen.

A: Supert! Da kan vi vel bevege oss i retning av essensen i intervjuet. Utforskende arbeidsmåter. Hvordan forstår du begrepet utforskende arbeidsmåter?

M: (Tenker lenge) Tja, elevene skal vel finne ut noe. Gjennom forsøk, kanskje? Prøve ut teori. Jeg opplever at i undervisningen er det likevel en del forsøk som er mer aktivitet enn utprøving. Elevene følger oppskrifter, og lite blir overlatt til dem. Dette er nok fordi at utprøvinger tar mye tid. Tid vi ikke har. Jeg gjør forsøk der elevene følger oppskrifter, for å praktisere teorien vi har lært.

A: (Leser def. Av utforskende arbeidsmåter: Arbeid som tar utgangspunkt i et formulert spørsmål knyttet til en sak eller et tema. Elevene arbeider aktivt med å samle inn data og informasjon, som så brukes til å utvikle, etterprøve og velge mellom mulige svar(Knain og Kolstø, 2011)).

Har du et eksempel på et undervisningsopplegg med utforskende elementer som fungerte godt?

M: (Tenker lenge)

Nei, egentlig ikke. Ikke som jeg kommer på nå. Det kan være forsøk da. Men mange av dem er ”kokebokforsøk”, og da er de vel lite utforskende. Jeg bruker bare forsøk med oppskrifter.

A: Har du et eksempel på et undervisningsopplegg med utforskende elementer som ikke fungerte godt?

M: Nei.. Jeg kan ikke komme på noen undervisningsopplegg som har utforskende elementer.

A: Hvordan tenker du at utforskende arbeidsmåter og grunnleggende ferdigheter kan knyttes sammen?

M: (Tenker) Grunnleggende ferdigheter er noe som kommer av seg selv. Jeg tenker ikke noe spesielt over det. Vanlig undervisning dekker innlæringen av grunnleggende ferdigheter.

Det ble tidlig tydelig at dette intervjuobjektet ikke hadde mye å bidra med. Det uttrykt hun tydelig selv. Intervjuet ble rundet av, og intervjuer takket for hjelpen. Intervjuer prøvde å forklare hva utforskende arbeid var og eksempler, men Mari virket ikke interessert i å forstå eller bidra med mer informasjon til studien.