

Gaute Solberg Aasebøstøl

Utforskende naturfag

Hvordan kan en undervisningspraksis rettet opp mot arbeidslivet gjøre naturfaget utforskende?

Bacheloroppgave i LGU53002

Veileder: Hilde Ervik

Mai 2019



Gaute Solberg Aasebøstøl

Utforskende naturfag

Hvordan kan en undervisningspraksis rettet opp mot arbeidslivet gjøre naturfaget utforskende?

Bacheloroppgave i LGU53002

Veileder: Hilde Ervik

Mai 2019

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Institutt for lærerutdanning



NTNU

Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

Denne bacheloroppgaven utforsker hvordan man kan kombinere en utforskende naturfagundervisning med arbeidslivet. Utdanningsvalg får stadig større plass i skolen og det vil være til god hjelp for å gjøre et godt karrierevalg om man kan implementere dette i skolefagene.

I denne oppgaven har jeg gjennom et strukturert kvalitativt intervju fått innblikk i hvordan dette kan løses i praksis, hva som er tanken bak dette og hvilke fordeler og ulemper som dette fører med seg. Selv om intervjuet var strukturert gikk praten løst og naturlige oppfølgingsspørsmål ble stilt for å danne et godt bilde av det som ble formidlet.

Jeg har gjennom problemstillingen kommet inn på sentrale temaer som blant annet forarbeid, gruppearbeid, alternative læringsarenaer, behov for variasjon og hva som motiverer elevene. For å belyse disse temaene har jeg forankret det i teori jeg har følt har vært passende. Jeg benytter meg av kjente læringsteorier som Lev Vygotskij sin sosiokulturelle læringsteori, Jean Piaget sin teori om kognitiv konstruktivisme og Howard Gardners teori rundt de mange intelligensene. Jeg kommer og inn på 5E-modellen, frihetsgrader og naturfagets tre dimensjoner.

Resultatene viser at utforskende undervisning kan kombineres med et fokus på arbeidslivet om det gjøres riktig. Om man klarer det, er det flere fordeler som intervjuobjektet hadde erfart. Blant disse fordelene er at elevene ser verdien i det de holder på med, undervisningen er praktisk anlagt, undervisningen mer variert og elevene motiverte.

Abstract

This bachelor thesis explores how to combine an exploratory science education with working life. Selection of education are gaining more and more time in schools and will be of great help if we can implement this in other school subjects.

In this thesis I have, through a structured qualitative interview, gained insight into how this can be solved in practice, what is the idea behind this and what advantages and disadvantages this brings. Although the interview was structured, the talk was loose and natural follow-up questions were asked to form a good picture of what was communicated.

Through the thesis, I have addressed key topics such as preparatory work, group work, alternative learning arenas, the need for variation and what motivates the students. In order to shed light on these topics, I have anchored it in theory I have felt has been appropriate. I have used familiar learning theories such as Lev Vygotsky's sociocultural learning theory, Jean Piaget's theory of cognitive constructivism and Howard Gardner's theory of the many intelligences. I also use models such as the 5E-model, the degrees of freedom and the three dimensions of science.

The results show that exploratory teaching can be combined with a focus on working life if done correctly. If you do, there are several advantages that the interviewee had experienced. Among these benefits is that students see the value of what they are doing, the teaching is practical, the teaching more varied and the students get motivated.

Innholdsfortegnelse

Innledning	1
<i>Bakgrunn for valg av problemstilling</i>	1
<i>Oppgavens oppbygning</i>	2
Teori	2
<i>Hva er utforskende arbeidsmåter?</i>	2
<i>5E-modellen</i>	3
<i>Naturvitenskapens tre dimensjoner</i>	4
Naturvitenskap som produkt	4
Naturvitenskap som en prosess og metode	4
Naturvitenskap som sosial institusjon	4
<i>Frihetsgrader</i>	5
<i>Kognitiv konstruktivisme</i>	5
<i>Sosiokulturelt læringssyn</i>	6
<i>De mange intelligenser</i>	6
Metode	7
<i>Dybdeintervju</i>	7
<i>Intervjuobjektet og validitet</i>	8
<i>Reliabilitet</i>	9
<i>Analyse</i>	9
Koding.....	9
Resultater	9
<i>Praktiske eksempler</i>	10
<i>Begrunnelser</i>	11
<i>Tanker om 5E-modellen</i>	12
Drøfting	13
<i>Forarbeid</i>	13
<i>Gruppearbeid</i>	14
<i>Med fokus på yrkeslivet</i>	15
<i>Alternative læringsarenaer</i>	16
<i>Grad av frihet</i>	17
<i>Er naturfagets allmenndannende funksjon viktig for arbeidslivet?</i>	18
Konklusjon	18
Litteraturliste	20

Innledning

Bakgrunn for valg av problemstilling

Før jeg hadde oppgaven klart for meg ville jeg helt fra starten av finne et interessant tema innenfor naturfaget da det er dette faget som engasjerer meg mest både i skolesammenheng, men også på generelt grunnlag. Videre har det i naturfagdidaktikken blitt snakket mye om utforskende arbeidsmetoder og vi har fått ganske stor innsikt i 5E-modellen som en bakteppe for denne tankegangen. Ettersom jeg er en stor tilhenger i denne måten å legge opp undervisningen på, falt det meg naturlig og få en dypere innsikt i utforskende naturfags styrker, men også svakheter. Mitt inntrykk er at utforskende arbeidsmetoder gjør elevene mer engasjerte og nysgjerrige og skaper et behov for å forstå hvordan verden henger sammen. Utforskende arbeidsmetoder har også ofte sterk tilknytning til den hverdagen vi lever i noe som også er med på å gjøre det enklere for elever å se nytteverdien i det de holder på med. Det at elever skal jobbe utforskende i naturfag er også en sentral del av læreplanen hvor det blant annet står skrevet:

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. Dette kan bidra til å utvikle kreativitet, kritisk evne, åpenhet og aktiv deltakelse i situasjoner der naturfaglig kunnskap og ekspertise inngår. Varierte læringsmiljøer, som feltarbeid i naturen, eksperimenter i laboratoriet og ekskursjoner til museer, vitensentre og bedrifter, vil berike opplæringen i naturfag og gi rom for undring, nysgjerrighet og fascinasjon. (Utdanningsdirektoratet)

Det legges stor vekt på at elevene skal være selvstendige og kunne anvende kunnskap og teori til praksis. Med tiden har det også blitt større fokus på at utdanningsvalg skal få større oppmerksomhet ved at det skal implementeres i hvert av fagene av lærerne. Det kom også tydelig fram i datamaterialet mitt at dette var en naturlig vinkling av temaet. Jeg begynte å stille meg selv spørsmål som: Er virkelighetsnær undervisning relevant i en utforskende naturfagssammenheng? Vil naturfaget gagne på å trekke inn arbeidslivet inn i undervisningen? Etter jeg stilte meg selv slike spørsmål begynte en problemstilling å forme seg, og etter litt frem og tilbake kom jeg fram til denne formuleringen:

Hvordan kan en undervisningspraksis rettet opp mot arbeidslivet gjøre naturfaget utforskende?

Oppgavens oppbygning

Til å begynne med vil jeg ta for meg relevant teori som jeg mener er sentrale for å belyse de funnene som har kommet fram i analysen. Her vil jeg dra inn kjente læringsteorier fra blant annet Jean Piaget, Lev Vygotskij og Howard Gardner for å kunne trekke inn hvordan barn og ungdom lærer også i naturfaget. Videre vil jeg trekke inn teorier og hjelpemidler som er sentrale i naturfagdidaktikken som 5E – modellen, naturvitenskapens tre dimensjoner og frihetsgrader i undervisningen.

Jeg vil så ta for meg hvilken metode jeg har brukt og hvordan jeg har analysert datamaterialet mitt. Deretter legger jeg fram de relevante resultatene som kommer ut fra datamaterialet mitt. Jeg vil så drøfte rundt datamaterialet i lys av relevant teori og deretter trekke konklusjoner ut i fra det som kommer fram.

Teori

Hva er utforskende arbeidsmåter?

Jeg velger å ta for meg hva jeg legger i utforskende arbeidsmetoder til å begynne med i denne oppgaven da det ikke alltid oppfattes likt av alle og det finnes mange forskjellige definisjoner, noe som kan føre til forvirring (Van Marion & Strømme, 2015, s. 86). Knain og Kolstø (2011) har løst mangfoldet med forskjellige oppfatninger av begrepet ved å beskrive det som en fagdidaktisk tradisjon og at det er lite hensiktsmessig å lande på én universell definisjon. Derfor har de i stedet tre kjennetegn ved utforskende arbeidsmetoder som skiller det fra andre undervisningstyper (Knain & Kolstø, 2011, s. 17).

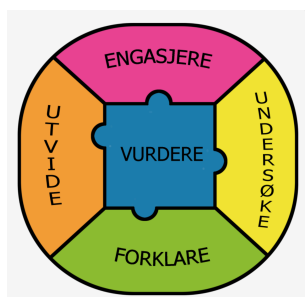
1. Spørsmålsformulering: Arbeidet bygger på et spørsmål formulert innledningsvis.
2. Datainnsamling: Elevene samler inn og bruker data og informasjon til å utvikle, etterprøve og velge mellom ulike svar.
3. Kunnskapsbygging: Elevene arbeider med å innhente, vurdere og videreutvikle kunnskap i en utforskende prosess (Knain & Kolstø, 2011, s. 17).

Ut i fra disse tre punktene ser vi at utforskende arbeidsmetoder går ut på at man først definerer et problem man har lyst å svare på (spørsmålsformulering). Dette er et klart skille fra tradisjonell undervisning hvor teorien er utgangspunktet (Van Marion & Strømme, 2015, s. 87). Deretter samler elevene inn data basert på problemet ved å gjennomføre tester som de tror kan svare på problemstillingen (datainnsamling). Dette er i kontrast må såkalte kokebokforsøk hvor elevene blir instruert trinn for trinn. Det tredje og siste kjennetegnet baserer seg på at elevene får et bevisst forhold til resultatene sine og kunne vurdere det opp mot faglitteratur og andre resultater (Van Marion & Strømme, 2015, s. 87).

5E-modellen

På 80-tallet utviklet *Biological Sciences Curriculum Study* (BSCS) en modell som skulle være til hjelp for å innføre en undervisning som var utforskende for elevene, modellen ble kalt 5E – modellen. De fem E-ene (Engagement, Exploration, Esplanation, Elaboration, Evaluation), som vist i figur 1.1, står for fem faser som inngår i undervisningen. Det er ikke gitt i hvilken rekkefølge de skal komme fram i undervisningsforløpet, men vurderingsaspektet i modellen pågår kontinuerlig fra både elevens og spesielt lærerens side (Van Marion & Strømme, 2015, s. 95) og det er derfor den er plassert i midten av modellen. Det er nødvendig at læreren klarer å se hvor elevene er i forhold til de ulike fasene og om det for eksempel bruke virkemidler som engasjerer dem for at de skal være mentalt påkoblet (Van Marion & Strømme, 2015, s. 95). Det påpekes at alle fasene i undervisningen ikke nødvendigvis må implementeres, noe som gjør at terskelen for å ta i bruk modellen senkes. Det åpner og for å gi undervisningen større variasjon og et mindre fokusområdet som kan være med på å spisse og berike undervisningen (Fiskum, Gulaker & Andersen, 2018, s. 215).

Figur 1.1 viser den Norske versjonen av 5E-modellen



Naturvitenskapens tre dimensjoner

For å forstå naturfagets allmenndannende funksjon er det forenklende å se på dem ut i fra tre ulike dimensjoner. Naturvitenskap som produkt, naturvitenskap som prosess og metode og naturvitenskap som sosial institusjon.

Naturvitenskap som produkt

Produktdimensjonen utgjør alle teorier, lover, modeller og begreper som er med på å bygge opp den felles forståelsen vi har for naturvitenskapen. Den kunnskapen vi sitter på i dag har ikke alltid vært sånn, men vokst fram over tid gjennom mye prøving og feiling, fra en vellykket til en mislykket hypotese (Sjøberg, 2011, s. 183). Selv om den kunnskapen vi sitter på i dag kan virke bunnsolid så er en av styrkende til naturvitenskapen at den er ydmyk og åpen for endring, det er fortsatt mange fenomener i universet vi enda ikke forstår. Det er verdt å nevne at det som regel er denne dimensjonen som skolen orienterer seg mot (Sjøberg, 2011, s. 184).

Naturvitenskap som en prosess og metode

En annen styrke naturvitenskapen har er at den ikke bare er i stand til å løse kjente problemer, men også ta fatt i nye og ukjente oppgaver og løse den effektivt (Sjøberg, 2011, s. 183). Metodene i naturvitenskapen er systematiske og ofte praktiske i form av forsøk. Det kreves en del kunnskap for å kunne beherske den vitenskapelige metoden godt for å kunne ta gode vurderinger som gir holdbarhet. Det er disse prosessene som gjør at naturvitenskapen er i stadig endring og som gjør at vi aldri kommer til å sette oss ned og være fornøyde med det vi har. Kjennskap til den vitenskapelige metoden vil være til hjelp for barn og ungdom for å utvikle en kritiske holdninger og sunn fornuft slik at de selvstendig kan vurdere ulike påstander som måtte komme fram fra forskjellige medier (Sjøberg, 2011, s. 184).

Naturvitenskap som sosial institusjon

Denne dimensjonen utgjør mangfoldet av yrker og profesjoner som utøves av millioner av mennesker over hele verden som hver har sin yrkesidentitet med ulike verdier, normer og idealer (Sjøberg, 2011, s. 184). Noe som er blitt særdeles vesentlig med vitenskapen i dag er hvor stor rolle den spiller i det moderne samfunnet. Den legger et grunnlag for teknologisk utvikling som igjen er en døråpner for økonomisk utvikling (Sjøberg, 2011, s. 184). Land som

er i førerretet her får stor innflytelse internasjonalt og det er viktig at folk flest har kjennskap til denne verdien som ligger i naturvitenskap.

Frihetsgrader

Læreren har mange valg han må ta når han skal forberede en utforskende naturfagundervisning. Et av dem er i hvor stor grad aktiviteten elevene skal gjøre, er lærerstyrt. Vi snakker da om antall frihetsgrader og går ut på hvor stor frihet elevene har til å gjøre egne valg i den utforskende prosessen. Tabell 1.1 viser hvordan en lærer kan bestemme valgmulighetene til elevene ut ifra hva han oppgir av informasjon (Knain og Kolstø, 2011, s. 29). Læreren må ta stilling til elevgruppen, deres forutsetninger og ferdigheter, og vurdere hva han vil at elevene skal sitte igjen med for å ta en god vurdering på hvor stor grad av frihet han skal gi elevene. Er det for eksempel viktig at alle kommer frem til samme resultat, eller har ikke det noe og si?

Tabell 1.1 Frihetsgradene (Knain & Kolstø, 2011)

Frihetsgrader	Problem	Metode	Resultat
0	Gitt	Gitt	Gitt
1	Gitt	Gitt	Elev
2	Gitt	Elev	Elev
3	Elev	Elev	Elev

Kognitiv konstruktivisme

Sveitseren Jean Piaget har hatt stor innflytelse på hvordan læring blir oppfattet og var sentral i overgangen fra å se på læring på kun noe som kan observeres utenfra, til noe som også foregår på innsiden og ikke er observerbar. Han var utdannet biolog, men oppdaget tidlig at han hadde et ønske om å forstå hvordan kunnskap og erkjennelse oppstår og utvikler seg (Sjøberg, 2011, s. 313). Hans arbeid resulterte blant annet i teorien om kognitiv konstruktivisme. Teorien tar fatt i det kognitive altså, altså det som omhandler fornuft og intelligens, de intellektuelle sidene (Sjøberg, 2011, s. 316). Piaget organiserte dette i det han kalte kognitive skjemaer. Skjemaene tilegner individet seg gjennom nye erfaringer og nye perspektiver ved at man modnes og kan se på ting fra et andre perspektiver. Skjemaene utgjør individets oppfatning av verden rundt seg. Individet *adapterer* ny informasjon ved *assimilasjon* eller *akkomodasjon*. Ved assimilering kommer individet ovenfor en situasjon

som stemmer overens med de kognitive skjemaene som individet har fra før. Dermed får individet bekreftet og konsolidert de skjemaene som allerede eksisterer (Sjøberg, 2011, s. 317). Om individet kommer ovenfor en situasjon hvor skjemaene hvor skjemaene ikke samsvarer med den nye situasjonen må individet modifisere, tilføye og lage nye skjemaer for at det skal samsvare med det som observeres eller erfares (Lyngsnes & Rismark, 2015, s. 63). Denne prosessen kalles akkomodasjon og sammen med assimilasjon var dette det Piaget mente var selve læringsprosessen (Sjøberg, 2011, s. 317). Om et individ står ovenfor en helt ny sitasjon hvor ingen av de kognitive skjemaene er til nytte, vil individet ikke kunne bruke noen av skjemaene til å forstå situasjonen og konsekvensen av dette kan være at individet ikke klarer å ta til seg noe læring (Lyngsnes & Rismark, 2015, s. 63).

Sosiokulturelt læringsyn

Russeren Lev Vygotskij levde tidlig på 1900-tallet og var utdannet psykolog og pedagog. Hans ideer var lenge glemte mye på grunn av at de var forbudte i Sovjet, men har de blitt viden kjent de siste tiårene (Sjøberg, 2011, s. 352). Han så på læring på noe som foregikk gjennom språket, det materielle, de sosiale sammenhengene og den kulturen som var til stede. Disse faktorene er en del av det som utgjør det *sosiokulturelle* perspektivet. Essensen i dette synet på læring er at den ikke konstrueres av individet, men noe som konstrueres av fellesskapet (Angell, 2011, s. 167). Det er i dette kulturelle fellesskapet at læring foregår, men det avhenger at individet blir utfordret i en slik grad at det får brukt sine evner og kunnskap, men ikke slik at det blir overveldende. Det er dette som blir kalt *den nærmeste utviklingssonen* og det er her eleven utvikler sine ferdigheter ved hjelp av en medelev, en voksen eller et større fellesskap, som en gruppe (Angell, 2011, s. 167). I praksis vil for eksempel gruppearbeid være fruktbart sett i lys av dette ettersom elever har ulike ferdighetsnivå og kan dermed spille på hverandres styrker og svakheter og hjelpe hverandre slik at de opererer i sin nærmeste utviklingszone. Den sterkeste eleven må kanskje stimuleres av læreren for å få samme utbytte.

De mange intelligenser

Howard Gardner regnes som en av vår tids mest innflytelsesrike psykologer og har samarbeidet med blant annet nevnte Jean Piaget (Sjøberg, 2009, s. 354). Han hadde en stor interesse for menneskets intellektuelle funksjon og syntes at det var alt for ensidig oppfatte intelligens som det samme som IQ (Sjøberg, 2009, s. 354). Derfor utarbeidet han en teori rundt dette som tok utgangspunkt i åtte forskjellige intelligensstyper.

- *Språklig intelligens*: Evne til å bruke språket effektivt for å uttrykke seg skriftlig og muntlig.
- *Logisk-matematisk intelligens*: Evne til å tenke logisk, løse problemer og matematisk oppgaver.
- *Romlig-visuell intelligens*: Evne til å tenke i bilder og orientere seg i omgivelsene.
- *Musikalsk intelligens*: Evne til å uttrykke seg gjennom musikk og evnen til å identifisere rytme, melodier og toneart.
- *Kroppslig-kinetisk intelligens*: Evne til å uttrykke seg gjennom kroppslig aktivitet.
- *Sosial intelligens*: Evne til å kommunisere og samarbeide med andre mennesker og forstå andres følelser.
- *Personlig intelligens*: Innsikt i seg selv, egne evner og motiver. Er i stand til å reflektere over viktige spørsmål om livet.
- *Naturalistisk intelligens*: Evne til å klassifisere og sette ting i system og forstå det som skjer i naturen.

(Lyngsnes & Rismark, 2015, s. 146)

Alle har alle intelligensene, men man har de i ulik grad (Lyngsnes & Rismark, 2015, s. 146). Gardner knyttet disse intelligensene tett opp mot didaktikk for å vise at man har ulike evner og at man lærer forskjellig. Ut i fra dette kan vi se viktigheten av å variere undervisningen slik at flest mulig elever kan bruke sin styrker (Frøyland, 2010, s. 32).

Metode

Dybdeintervju

Som metode valgte jeg å gå for et kvalitativt intervju ettersom problemstillingen min, *hvordan kan en undervisning rettet opp mot arbeidslivet gjøre naturfaget utforskende?* – har behov for at intervjuobjektet får kunne greie ut om sine erfaringer på dette området. Et kvalitativt intervju egner seg for å gi intervjuobjektet større frihet og til å kunne lede intervjuet litt dit man selv vil (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 78). Intervjuet i seg selv var strukturert og fulgte en intervjuguide (Vedlegg 1) hvor jeg gikk gjennom spørsmålene i tur og orden. Det var ikke gitt noen form for svaralternativer eller annen styring

for å lede svarene i en retning. Dette gjorde at jeg fikk skapt en fri samtale rettet opp mot de spesifikke temaene jeg ville holde samtalen rundt. Det som kjennetegner et dybdeintervju er at spørsmålene er åpne, noe som spesielt kan sees i nøkkelspørsmålene mine (se vedlegg 1) hvor det er mye rom for intervjuobjektet til å vinkle svaret sitt (Tjora, 2017, s. 114). Ved bruk av dybdeintervju får man fram en fenomenologisk perspektiv hvor det er forskeren som prøver å forstå intervjuobjektet (Tjora, 2017, s. 114). Litt enklere sagt betyr dette at forskeren er ute etter å utforske et fenomen ut ifra informantens erfaringer.

For å kunne gjennomføre et godt kvalitativt dybdeintervju avhenger det at det er et godt samspill mellom forskeren og intervjuobjektet. Om det opparbeides tillit før eller underveis i intervjuet vil dette gjøre informanten mer avslappet som gjør at han eller hun kan snakke friere. I dette tilfelle var informanten en jeg har hatt kjennskap til før og en god tone med, noe som gjorde at intervjuet fløyt bra. For å være på den sikre siden hadde jeg og gjort klart kaffe og twist for å skape en uformell og avslappet atmosfære ettersom dette er noe dybdeintervjuet tilstreber (Tjora, 2017, s. 119). Det var og satt av godt med tid slik at vi fikk rom til å snakke vidt om temaene. Dette ga og rom for digresjoner som kunne være relevante (Tjora, 2017, s. 118).

Intervjuobjektet og validitet

Intervjuguiden ble i utgangspunktet laget for å kunne gjennomføres på flere intervjuobjekter, men det viste seg at dataene jeg samlet fra mitt intervjuobjekt kunne sies å ha god bakgrunn for å gi data med høy grad av validitet da intervjuobjektet jeg oppsøkte hadde et meget godt grunnlag for å kunne uttale seg om temaet. Jeg var også tydelig på hva jeg lå i begrepet utforskende undervisning for å være sikker på at vi hadde en felles forståelse for hva som lå i begrepet, dette er og med på å styrke validiteten i dataene. Det som svekker validiteten noe er at for å forsikre meg om at intervjuobjektets identitet holdes skjult så kan man ikke ta med alt av bakgrunnsinformasjon. Intervjuobjektet har erfaring fra å undervise naturfag i over 10 år fra 5. til 10. trinn. Han deltok som multiplier i prosjektet «mascil», som står for *Mathematics and science for life*. Prosjektet foregikk på 18 forskjellige institusjoner i 13 forskjellige land, hvor NTNU var med. Formålet med prosjektet var å øke bruken av utforskende naturfag i undervisningen på alle nivåer slik at elever kan utvikle en større forståelse og interesse for naturfagene og matematikk (Mascil, 2013). Prosjektet hadde stort fokus på å danne en kobling mellom realfagene i skolen og arbeidslivet. Som multiplier ble han først kurset av folk fra

NTNU for å så holde egne kurs på egen og andre skoler. På den måten har han fått et veldig godt innblikk i hvordan utforskende undervisningsmetoder i naturfag fungerer i praksis, noe som er avgjørende for å kunne søke etter svar på problemstillingen.

Reliabilitet

Reliabiliteten til en undersøkelse sier noe om i hvor stor grad det som måles er til å stole på. Når det kommer til reliabiliteten i dette undersøkelsen er det en del svakheter som kan pekes på med tanke på metoden som er blitt brukt. Det ble ikke brukt noen form for opptaker eller andre hjelpemidler til å ta opp intervjuet så all informasjon som ble gitt ble transkribert ved hjelp av fortløpende notater i løpet av intervjuet. Dette kan være med på at personlige tolkninger av intervjuobjektets utsagn slår større rot i dataene, men som kvalitetssikring har jeg hold kontakten med intervjuobjektet i ettertid og spurt ved de tilfellene hvor jeg var i tvil hva som var meningen bak utsagnet. Et annet poeng er at jeg har heller ingen tidligere erfaring med denne typen arbeid og det er derfor naturlig å tenke at elementer av prosessen kunne vært gjort annerledes eller bedre uten at jeg kan peke akkurat på hva dette skulle være.

Analyse

Koding

Jeg jobbet i utgangspunktet med oppgaven deduktivt, altså ut fra en problemstilling som var satt, den var: *Hvordan påvirker en utforskende undervisning elevers faglige utbytte i naturfaget?* Men etter å ha lest gjennom intervjuet et par ganger og fått et helhetsinntrykk ble det klart for meg at oppgaven ville ta en annen vending (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 100). Etter at kodingen av datamaterialet mitt ble var ferdig det mer og mer tydelig for meg at det ikke var her oppgaven ville ta veien. Som sagt hadde intervjuobjektet stor frihet til å dra inn det han selv syntes var relevant og noe som gikk igjen var hans fokus på at man måtte rette undervisningen opp mot arbeidslivet. Dermed kom problemstillingen til overflaten gjennom induktiv koding ved at jeg bestemte kategoriene i datamaterialet ut i fra det jeg fant der og ikke forhåndsbestemte kategorier (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 101).

Resultater

Resultatene jeg drar fram fra min undersøkelse er som sagt kategorisert gjennom en induktiv metode. Jeg vil dele resultatene inn i to hoveddeler ettersom det i kategoriseringen raskt

dannet seg to hovedtemaer. Det første temaet består av praktiske eksempler på hvordan han har implementert en undervisningsform som kan relateres til arbeidslivet. Det andre går på hvilke tanker som lå bak disse valgene, begrunnelsen for hvorfor han har valgt å legge opp store deler av undervisningen sin slik. Denne oppgaven fokuserer på arbeidsmåter i naturfag som kan relateres opp mot arbeidslivet, og jeg vil nå først vise til de praktiske eksemplene intervjuobjektet brukte i sin undervisningspraksis.

Praktiske eksempler

I intervjuet kom det fram flere praktiske eksempler på utforskende arbeidsmetoder som intervjuobjektet brukte i praksis som kunne relateres opp mot arbeidslivet. Måten dette ble gjort på var ofte slik at elevene fikk tre inn i en rolle som kunne knyttes opp mot arbeidslivet. Ved et eksempel fikk en klasse på 8. trinn rollen som kjemiingeniører hvor de skulle analysere og fremstille rent vann fra grumsete vann for en bedrift i Nederland. Dette var selvsagt et konstruert scenario. De ble satt sammen i grupper på tre til fire og måtte selv komme opp med et forslag på hvordan de skulle løse oppgaven, noe som gjorde at man kunne observere flere fremgangsmåter og løsninger på problemet de sto ovenfor. Her var det stort handlingsrom og i forhold til frihetsgradene som nevnt tidligere kan vi plassere denne på grad 2, hvor metode og resultat var åpent, mens problemet var gitt.

I et annet opplegg intervjuobjektet gjennomførte ga han en klasse i oppgave å kartlegge elvers vannkvalitet i nærområdet. Dette var et prosjekt som gikk gjennom den naturlige skolesekken. Prosjektet handlet i stor grad om arbeid med naturvern for å øke forståelsen og viktigheten rundt dette. Fokusområdene var å bevare det rundt og i elva for at senere generasjoner skal få den samme gleden av den. Dette foregikk på 10. trinn. Her ble elevene tatt med ut av klasserommet for å gjøre forsøk.

I en del av prosjektene han har gjennomført har han og samarbeidet med andre fag i tverrfaglige prosjekter. I et slikt prosjekt, hvor de hadde et tverrfaglig prosjekt med matematikk og naturfag, fikk elever på 9. trinn i oppgave i å finne ut om det var lønnsomt å sette opp solcellepaneler i nærområdet. Dette var et prosjekt som samarbeidet med Trønderenergi. Her måtte elevene vurdere for og imot miljømessige grunner til bruk av solcellepanel i området. Ta stilling til om det var lønnsomt å montere solcellepaneler og ta stilling til hvor de skulle plasseres, samt hvor mange paneler som trengtes.

På 5. trinn kjørte intervjuobjektet et opplegg i samarbeid med kunst og håndverk som gikk ut på at elevene skulle få bygge sin egen fuglekasse hvor de måtte ta på seg rollen som håndverkere. Den naturfaglige biten gikk ut på at elevene måtte vurdere hvor de skulle sette fuglekassen sin. Da måtte de ta stilling til abiotiske faktorer som sollys, luft, vanntilgang, vind, støy og temperatur, og biotiske faktorer som mattilgang og konkurranse fra andre dyr. Noe som satte dem inn i rollen om biologer.

Et annet yrke elevene til intervjuobjektet har fått innblikk i gjennom naturfaget var i et opplegg på 8. trinn hvor de trådte inn i rollen som folkehelsekoordinatorer. Her var det tverrfaglighet med gym og mat og helse. Det naturfaglige fokuset her omhandlet blant annet rusmidler og effekten av dette, men også hvordan kroppen fungerer. I et lignende prosjekt fikk elever et tenkt oppdrag fra Olympiatoppen hvor oppgaven var å utvikle et opplegg for en utøver. Her og med tverrfaglighet med matematikk og kroppsøving hvor det naturfaglige aspektet omhandlet fysikk og rom-, fart- og tidsformene.

Som man kan se har intervjuobjektet flere eksempler på hvordan han har rettet undervisningen sin opp mot arbeidslivet på en utforskende måte. Det bør også nevnes at han i stor grad benytter seg av utforskende arbeidsmetoder på lab, hvor elevene ofte har fått utøvd detektivarbeid for å finne ut hvilke stoffer de har fått utdelt i rollen som kjemikere. I slike situasjoner har han latt sine elever blitt godt kjent med den vitenskapelige metoden og hvordan man skal gå frem underveis, være kritisk og det å skrive lab-rapport. Han var påpasselig med å minne elevene på at på laben var vi profesjonelle forskere og han har erfart at dette har gjort elevene mer skjerpet og seriøse på lab. Noe som han også var veldig tydelig på, var at det var viktig at elevene hadde en stor nok faglig bagasje med seg før de satte i gang med slike prosjekter. Han har erfart at om elevene ikke har de nødvendige forkunnskapene så ville ting ofte skli ut og læringsutbytte bli veldig begrenset.

Begrunnelser

Intervjuobjektet kunne nevne flere begrunnelser på hvorfor han tok i bruk slike utforskende arbeidsmetoder som var tett knyttet opp mot arbeidslivet. Et poeng han kom med som han veide tungt var at elevene får være aktive i egen læringsprosess. Han har erfart at om han er flink til å gi elevene en riktig og passelig mengde med ansvar, så vil elevene ta på seg det

ansvaret. Resultatet av dette er i følge intervjuobjektet at elevene blir mer motiverte og engasjerte i det de holder på med. De setter seg mer inn i problemene og blir i større grad drevet av indre motivasjon. Noe annet han har poengterer er at når undervisningen er så tett knyttet opp mot arbeidslivet, så blir undervisningen mer virkelighetsnær for elevene. Det blir klart for dem hvilken nytte de faktisk har av det de lærer noe som er med på å motivere dem ettersom de ser verdien i det de holder på med. Her nevner han at det foregår en viss tverrfaglighet med utdanningsvalg fordi elevene lærer hva ulike yrker innebærer samtidig som de lærer om naturfaget.

Som nevnt tidligere passet intervjuobjektet på at elevene hans hadde de nødvendige forkunnskapene om et emne før han satte i gang med utforskende prosjekter, noe som har medført at han som regel har implementert utforskende undervisningsmetoder først mot slutten av et tema. Han begrunner dette med at elevene må få kunne anvende den kunnskapen de har tatt til seg. En metafor han brukte for dette var «*å gi dem nøkler for å løse oppgaver*». Dette følte han og var en god måte å vurdere elevene, måle læringsutbytte og om undervisningspraksisen hans har nådd de målene som var satt.

Noe intervjuobjektet hadde stort fokus på og gode erfaringer med var gruppearbeid og store deler av hans undervisning foregikk ved at elevene fikk jobbe i grupper. Dette var også noe han mente hadde klare fellestrekk med arbeidslivet ettersom man i de fleste yrker må jobbe sammen med andre mennesker noe som krever at man klarer å samarbeide og utnytte resursene i gruppa best mulig. Han la også stor vekt på å ha variasjon i undervisningen sin og å gjøre den praktisk og han brukte uttrykket «hands-on» for å beskrive dette og påpekte at dette var noe han var bevisst på når han skulle få knyttet undervisningen tettest mulig opp mot arbeidslivet.

Tanker om 5E-modellen

Når det kom til 5E-modellen, var dette en modell han var godt kjent med også før han deltok i prosjektet mascil. Han poengterer at han liker de elementene modellen trekker fram, men at det ikke er en modell han bruker aktivt i planleggingen, gjennomføringen eller evalueringen av undervisningen. Men ettersom essensen i 5E-modellen samsvarer godt med mye av det arbeidet han gjør tror han at modellen ligger latent i han, selv om han ikke tar den i bruk aktivt. Han sier dog at han synes modellen ikke har så stort fokus opp mot arbeidslivet som

han ønsker. Etter hans mening blir det for stor forskjell mellom undervisningen og virkeligheten om man kun tar utgangspunkt i modellen. Modellen alene klarer ikke å speile arbeidslivet i stor nok grad.

Drøfting

I denne delen vil jeg ta for meg de resultatene jeg har fått og sette dem opp mot aktuell teori for å belyse problemstillingen min. Jeg gjør dette ved å dele det inn i ulike temaer som drar fram ulike aspekter ved problemstillingen for å få flere innfallsvinkler.

Forarbeid

I intervjuet hadde intervjuobjektet erfart at han syntes det var krevende og lite hensiktsmessig å drive med utforskende arbeidsmetoder, samt det å relatere undervisningen til arbeidslivet, om ikke elevene hadde nok forkunnskaper om det de skulle lære seg på forhånd. Og i sammenheng med dette sa han blant annet at «Utforskende undervisning alene er nesten dødfødt». Av den grunn kjørte han ofte det han kalte «tradisjonell undervisning» i starten av temaet han skulle undervise i for å gi elevene den nødvendige kunnskapen for å kunne arbeide utforskende med temaet senere. Om vi ser på dette i lys av Jean Piaget sin teori om kognitiv konstruktivisme så finnes det gode grunner for at man legger opp undervisningen slik. Man kan se på denne forkunnskapen som de nødvendige kognitive skjemaene elevene må ha før de setter i gang med å arbeide selvstendig. Det som kan forekomme om elevene ikke har de nødvendige skjemaene til å assimilere eller akkomodere, er at hele undervisningen går bare hus forbi (Lyngsnes & Rismark, 2015, s. 63). Dette fordi den nye informasjonen ikke samsvarer med noen av de kognitive skjemaene de allerede innehar. Det vil derfor være viktig for en lærer å ha kjennskap til hva man kan forvente av elevgruppen sin for å legge undervisningen på et slikt nivå at man kan bygge videre på de skjemaene elevene har til rådighet. Dette er fordi læringsprosessen er et dynamisk samspill mellom den viten man allerede innehar og nye erfaringer eller informasjon man vil ta til seg (Lyngsnes & Rismark, s. 64). Det å kjøre klassisk undervisning i starten kan være taktisk for å få et overblikk på hvilket nivå elevene ligger. Man kan likevel tenke seg at spesielt engasjere-fasen i 5E-modellen kan foregå i forkant av en slik informasjonsbolk for at elevene skal være motiverte fra start av og dermed ta til seg mer informasjon før de får jobbe selvstendig. Samtidig så kan det tenkes at man bli straffet om man er for ambisiøs og alltid prøver å gjøre undervisningen utforskende selv om elevenes forkunnskaper ikke strekker til. Som lærer må man ta stilling til

hva som passer best for sin elevgruppe og det som fungerer godt i en klasse er ikke nødvendigvis det mest optimale i en annen. Det skal likevel være vanskelig å komme utenom at det å jobbe utforskende med fokus på arbeidslivet krever at elevene har den nødvendige bakgrunnsinformasjonen, uavhengig av hvilken type elevgruppe man skal undervise.

Gruppearbeid

Gruppearbeid var noe intervjuobjektet var en stor tilhenger av og han begrunnet dette delvis med Lev Vygotskij sin sosiokulturelle læringsteori, men også med at gruppearbeid gjenspeilet store deler av arbeidslivet på en god måte. Det som kjennetegner gruppearbeid er at elevene i gruppen samarbeider. Dette er viktig, man kan for eksempel sette elever sammen i grupper der de jobber individuelt med hver sin oppgave og hvor de ikke ender opp med et felles produkt. Dette kan se ut som gruppearbeid på overflaten, men i realiteten kan det ikke sies å være reelt eller funksjonelt (Lyngsnes & Rismark, 2015 s. 113). Dette kan i stedet ha negativ effekt for læringen ettersom det er større sjanse for at de forstyrrer hverandre i det individuelle arbeidet. Om man baserer sin undervisning i den tro at den sosiokulturelle læringsteorien er sterkt gjeldende så er gruppearbeid helt klart en naturlig arbeidsmetode. Går man ut ifra teorien må man da sette elevene sammen i heterogene grupper ettersom om elevene skal få operere i den nærmeste utviklingssonen så må de ha et støttende stillas som de kan strekke seg opp mot (Lyngsnes & Rismark, 2015, s. 114). Her må man passe på for at skille mellom den sterke og den svakere eleven ikke blir for stort slik at den svakere eleven ikke kommer utenom den nærmeste utviklingssonen fordi nivået er for høyt (Lyngsnes & Rismark, 2015, s. 114). Vygotskij sin læringsteori vil likevel ikke utelukke at det foregår læring i homogene gruppesammensetninger. To elever som objektivt sett er på samme nivå vil kunne dra nytte av hverandre om de er sterke på forskjellige områder og komplementerer hverandre. Et slikt samarbeid vil kunne gjøre dem i stand til å takle oppgaver de ikke var i stand til å gjøre alene (Lyngsnes & Rismark, 2015, s. 114).

Som nevnt begrunnet intervjuobjektet valget med å bruke gruppearbeid også med at det reflekterte arbeidslivet ettersom de fleste jobber krever at man er i stand til å samarbeide med andre mennesker. Og ofte i yrkeslivet vil man komme i en yrkesgruppe hvor man har et ganske homogent nivå på ferdighetene og sånn sett kan man argumentere for at homogene gruppesammensetninger i klasserommet reflekterer arbeidslivet bedre enn heterogene. I arbeidslivet vil det være større behov for at man har komplementære ferdigheter. Dette er

fordi man gjerne vil at kollegium utfyller hverandre for et best mulig resultat. Dette er også noe man også kan dra nytte av i undervisningssammenheng hvor en god lærer klarer å lage gruppesammensetninger som kan spille på hverandres styrker slik at læringen blir mest mulig effektiv. Det er også nødvendig å poengtere viktigheten av relasjoner, både grupper i arbeidslivet og grupper i klasserommet. Relasjoner er viktig for at en gruppe skal kunne jobbe godt i lag mot et felles mål og lære av hverandre i prosessen (Skaalvik & Skaalvik, 2016, s. 103).

Med fokus på yrkeslivet

Det å gjøre undervisningen virkelighetsnær ved å knytte den opp mot arbeidslivet kan gi den mange fordeler. Ved å ta utgangspunkt i et yrke vil elevene kunne få et innblikk i arbeidslivet som kan gi dem ideer om hva de liker best og hva de har lyst å jobbe med i fremtiden.

Intervjuobjektet hadde to forskjellige måter han sydde sammen utforskende arbeidsmetoder med arbeidslivet. Den ene måten er ved at elevene enten besøker eller jobber tett med en bedrift som en del av en større oppgave hvor elevene blir gitt mye ansvar. Opplegget som omhandlet solcellepaneler hvor elevene jobbet tett med Trønderenergi er et eksempel på dette (s. 10). Her fikk elevene sett på litt av hva det vil si å jobbe med fornybar energi gjennom å samarbeide med en bedrift. Slike typer arbeid er med på å støtte opp om elevens behov for autonomi ved at de føler et ansvar ovenfor bedriften (Skaalvik & Skaalvik, 2016, s. 69).

Den andre måten som går an å ta i bruk er at man setter elevene inn i roller fra yrkeslivet. Dette var en metode intervjuobjektet benyttet seg av ofte. Et eksempel på dette var når han ga elevene sine i oppgave å filtrere ut salt fra en skitten vannløsning for en oppfunnet bedrift i Nederland. Her ga han elevene rollen som kjemiingeniører. Da kan man spørre seg hva mer man får ut av undervisningen når man lager slike scenarioer for elevene. Man kunne fint kjørt denne oppgaven uten å satt de inn i rollen som kjemiingeniører og samhandlingen med den imaginære bedriften fra Nederland. Intervjuobjektet begrunnet denne vinklingen med at elevene blir mer engasjerte når oppgaven er virkelighetsnær og oppleves som en del av noe større og ikke bare et standard lite lab-forsøk, som det jo i bunn og grunn egentlig er. Dette støttes av blant andre Sjøberg som sier at om man får naturfaget til å handle om virkeligheten så kan dette motvirke abstraksjon og teoretisering (Sjøberg, 2009, s. 405). Et lab-forsøk i seg selv vil og kunne dra undervisningen vekk fra det abstrakte, men ved å koble det opp mot yrkeslivet blir det enda mer virkelighetsnært for elevene.

Alternative læringsarenaer

I flere av de praktiske eksemplene intervjuobjektet fortalte om var opplegget tatt ut av klasserommet. Det finnes mange gode grunner for å gjøre dette, men det krever at læreren har en plan på hvordan det skal gjennomføres og hva som er hensikten. Sett opp mot arbeidslivet vil det være relevant for elevene å se hvordan yrker utøves i praksis. Det å for eksempel ta med elevene på en bedrift for å se hvordan de opererer og få møte kompetente som kan snakke om hva de driver med. Feltarbeid ute i naturen kan også være et godt alternativ hvor elevene kan anvende kunnskap de har lært og se nytteverdien av den når de bruker den i praksis. For mange vil dette være til stor motivasjon ettersom det ofte kan virke uklart for elever å se hvorfor de gjør det de gjør (Skaalvik & Skaalvik, 2016, s. 58). Når man snakker om motivasjon skiller man mellom indre og ytre motivasjon og det er den indre motivasjonen som virkelig danner en god grobunn for læring, Imsen (1998, s. 232) definerte de slik:

Når et barn er motivert ut fra indre krefter, for eksempel har behov for lek og utfoldelse, sier en gjerne at der er indre motivasjon som ligger til grunn. Naturlig motivering eller saksmotivering er nærliggende betegnelser. Aktiviteten, læringen eller arbeidsprosessen holdes ved like på grunn av interesse for saken, lærestoffet eller handlingen i seg selv (...). Ytre motivasjon derimot vil si at aktiviteten eller læringen holdes ved like fordi individet ser utsikter til å oppnå en belønning eller et mål som egentlig er saken uvedkommende.

Essensen i dette er at eleven må ønske å lære for å være indre motivert og det er mange faktorer som avgjør om en elev er indre motivert eller ikke. Jeg har nå nevnt én, men jeg skal komme tilbake til dette når jeg tar opp frihetsgradene.

Det å vise yrkeslivet utenfor klasserommet bidrar også til å gi læreren en mulighet til å komme tettere på elevene og få vist seg fram i en mer avslappet og løsere situasjon hvor det er et rom for å bygge tettere relasjoner med elevene. Det er vanlig å oppdage at ellers tause elever gi mer av seg selv ettersom de vanlig sosiale mønstrene blir brutt og rollefordelingen som kan være ganske statisk i klasserommet endres (Frøyland, 2010, s. 133). Dette kan avdekke mye kunnskap som enkelte elever ville holdt inne om ikke en alternativ læringsarena hadde gitt dem muligheten til å uttrykke seg (Frøyland, 2010, s. 133).

Det å benytte seg av alternative læringsarenaer gir også gode muligheter for variert undervisning. Alle elever lærer ikke likt, så det å gi elevene varierte oppgaver vil være nødvendig for å dekke alles behov. Ved å benytte seg av åpne oppgaver med stort handlingsrom tillater det også at elevene kan tilpasse fremgangsmåte så det passer deres forutsetninger. Behovet for variasjon i undervisningen kan ses i lys av Gardners mange intelligenser. Det er ikke slik at elever lærer best om de kun får lagt opp undervisningen på én bestemt måte, men heller når den er variert slik at elevene lærer gjennom å kombinere og variere mellom flere intelligenser (Lyngsnes & Rismark, 2015, s. 146). Intervjuobjektet uttalte at klassisk undervisning ikke la vekt på dette. Om man underviste på en universitetsmåte i forelesningsstil så ville ikke elevenes behov for variasjon og praktisk arbeid bli ivaretatt. Så hans erfaringer på å bruke alternative læringsarenaer med arbeidslivet i fokus har vært at behovet for variasjon har blitt oppfylt.

Grad av frihet

Noe en lærer må tenke nøye gjennom er i hvor stor grad elevene skal få ta egne valg i undervisningen. Om en lærer har som mål å få en mest mulig lik situasjon som i arbeidslivet vil det være naturlig og gi stor handlefrihet ettersom man i arbeidslivet som regel har et påfølgende ansvar som man selvstendig og i samarbeid med et kollegium må ta hånd om. Og det er flere gode grunner til å gi elevene et stort handlerom og mye handler om å motivere elevene. Forskning viser at elever som får være delaktig og ta egne valg i sammenheng med egen læringsprosess er mer motiverte til å prestere (Skaalvik & Skaalvik, 2016, s. 69). Så ut ifra kun denne observasjonen kunne man kjørt en undervisning på 3 frihetsgrader hvor elevene fikk bestemme problem, metode og resultat (Knain og Kolstø, 2011, s. 29). Dette kunne fungert i noen scenarioer og klasser, men ofte trenger ikke graden av autonomi være så stor for at den skal kunne motivere. Det vil som regel være behov for at læreren rammer inn oppgaven og begrenser den slik at det blir mer klart for elevene hva de skal gjøre og hvilket produkt som forventes. Dette var noe intervjuobjektet hadde erfart og han uttalte at for mye frihet kan virke hemmende for læringsutbytte til elevene. Her er det viktig at læreren kjenner klassen sin godt slik at han vet hvor mye handlerom som er for stort eller for lite. Intervjuobjektet kom med flere opplegg på hvordan dette kan gjøres i praksis. Et godt eksempel på et slikt opplegg, som man kan finne i resultatkapittelet, er hvor elevene fikk i oppgave å finne ut om det var lønnsomt å sette opp solcellepaneler i nærområdet. I denne

oppgaven var problemet gitt av læreren mens metode og resultat måtte elevene fremstille selv og fikk derfor et stort handlerom fra en autonomistøttende lærer (Skaalvik & Skaalvik, 2016, s. 69).

Er naturfagets allmenndannende funksjon viktig for arbeidslivet?

Svein Sjøberg (2011) skriver om naturfagets allmenndannende funksjon og deler det inn i tre dimensjoner som belyser dette godt. De tre dimensjonene omhandler naturfaget som produkt, naturfaget som prosess og metode, og naturfaget som sosial institusjon (Sjøberg, 2011, s. 183). Og når man snakker om allmenndannelse så tenker man på noe som er felles for alle i en populasjon og ikke bare noe som tilhører en elite (Sjøberg, 2011, s. 41). I arbeidslivet i dag vil det ofte være tatt for gitt at man kjenner til essensen i de fysiske lovene (produktet), hvordan man arbeider for å utvikle kunnskap innen naturfag (prosess og metode) og at mange yrker arbeider med denne kunnskapen for å utnytte den og forbedre den ved å være åpen og dele den i det åpne rommet (sosial institusjon). Intervjuobjektet brukte som nevnt metaforen «å gi dem nøkler for å løse oppgaver» for å beskrive at det er bedre å sende ut elever fra ungdomsskolen som er i stand til å løse oppgaver ved å anvende sin kunnskap enn å sende ut elever som bare kan masse faktakunnskaper. Tar man for seg den andre dimensjonen som omhandler prosess og metode så finner man en del likhetstrekk med utsagnet til intervjuobjektet. Om man lager et godt utforskende undervisningsopplegg, som for eksempel kjemiingeniørprosjektet, vil elevene gjennom den vitenskapelige metoden få muligheten til å anvende kunnskapen sin for å komme til en løsning på problemet. Her lærer elevene å være kritisk og objektive, noe som er fundamentalt når man arbeider med naturfag, men som også kan overføres til arbeidslivet. Mengden av alternative fakta og pseudovitenskap blir stadig større. Dette krever at man er kritiske til informasjon og validerer den før man eventuelt sprer den videre. Videreføring av feil informasjon kan spre seg fort og spesielt de som arbeider med å spre nyheter er dette svært viktig og noe de må ta på alvor. Det er lære elevene å være kritiske er derfor viktig og noe de lærer gjennom den vitenskapelige metode.

Konklusjon

Utgangspunktet mitt for denne oppgaven var problemstillingen: *Hvordan kan en undervisningspraksis rettet opp mot arbeidslivet gjøre naturfaget utforskende?* Og for å svare på dette spørsmålet har jeg tatt tak i utsagn og erfaringer fra et kvalitativt intervju av et intervjuobjekt som jeg mener er representativ basert på hans bakgrunn. Fra intervjuet fikk jeg

hentet fram flere praktiske eksempler på hvordan han har knyttet en utforskende undervisningspraksis aktivt opp mot arbeidslivet. Han har også gitt begrunnelser for hvorfor han har lagt opp undervisningen sin slik, dette har jeg nå drøftet og jeg vil prøve å samle det sammen til en konklusjon.

Det å legge vekt på arbeidslivet når man arbeider utforskende kan gi gode forutsetninger for læring og de bringer med seg en del fordeler som gjør elevene motiverte og engasjerte i undervisningen, spesielt når den er praktisk (Sjøberg, 2011, s. 405). For at dette skal kunne fungere godt i praksis stilles det mange krav til læreren. Det forutsetter at læreren klarer å danne gode grupper som kan spille hverandre gode og kan samarbeide godt. Det forutsetter og at læreren har god kjennskap til forkunnskapene og gitt elevene den nødvendige informasjonen slik at de kan jobbe mye selvstendig og utforskende i gruppearbeidet og ikke få følelsen av at det blir uoverkommelig. Om læreren treffer godt når det gjelder gruppesammensetninger og hvilket nivå han legger undervisningen i forhold til forkunnskaper så er mye gjort, men læreren er hele tiden inne i en vurderingsfase gjennom hele undervisningen noe som kommer godt fram i 5E-modellen. Uansett hvor mye man planlegger så vil det dukke opp uforutsette hendelser i undervisningen og en god lærer vil klare å ta tak i dette, vurdere det i forhold til situasjonen, og handle deretter. 5E-modellen er og et godt rammeverk for å planlegge, gjennomføre og vurdere undervisningen. Intervjuobjektet påpekte at han ikke syntes at modellen la stort nok fokus på arbeidslivet noe det nok er en del sannhet i, men det kjekke med modellen er at den er ganske åpen og gir rom for at man likevel kan dra inn arbeidslivet med hell om man ønsker det.

Ifølge intervjuobjektet var det mange fordeler som kom av at man kombinerte utforskende naturfagundervisning med arbeidslivet. Han hadde erfart at det gjorde elevene engasjerte og motiverte ettersom det ble mer virkelighetsnært for dem, de ser enklere verdien i det de gjør og det er mer praktisk arbeid. Han hadde også erfart at ved å gi elevene ansvar så ville det gjøre elevene mer engasjement og mer seriøse i arbeidet. Dette måtte man vurdere nøye ettersom for mye frihet heller ikke er bra. Her kan frihetsgradene være et hjelpemiddel for hvor åpen eller lukket et opplegg skal være. Ved å gi elevene den riktige graden av frihet vil de selvstendig eller ved samarbeid klare å anvende sin kunnskap og tilegne seg ny. Og dette var hovedbudskapet til intervjuobjektet som poengterte som nevnt at «det er bedre å sende ut ungdom som kan løse oppgaver, enn ungdom som bare kan masse faktakunnskaper».

Litteraturliste

- Angell, C. (2011) *Fysikkdidaktikk*. Kristiansand: Høyskoleforlaget
- Christoffersen L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt.
- Fiskum, T. A., Gulaker, D., & Andersen, H. P. (2018) *Den engasjerte eleven – Undrende, utforskende og aktiviserende undervisning i skolen*. Oslo: Cappelen Damm
- Frøyland, M. (2010) *Mange erfaringer i mange rom* Oslo: Abstrakt forlag
- Imsen, G. (1998) *Elevenes verden: innføring i pedagogisk psykologi* Oslo: Tano Aschehoug Naturfagssenteret
- Kolstø, S. D., Knain E., (2011) *Elever Som Forskere I Naturfag*. 2.utg.. Oslo: Universitetsforlaget
- Lyngsnes, K. & Rismark M. (2015) *Didaktisk arbeid* 3. utg. Oslo: Gyldendal Akademisk
- Marion, P. V., & Strømme, A. (2015) *Biologididaktikk*. 2. utg. Oslo: Cappelen Damm
- Mascil. (2013) *Mascil Project*. Hentet fra <http://mascil-norge.org/>
- Naturfagssenteret (9. august, 2017) *5E-modellen i utforskende undervisning*. Hentet fra <https://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=2049135>
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse – en kritisk fagdidaktikk*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS
- Skaalvik E. M. & Skaalvik S. (2016) *Motivasjon for læring* 2. utg. Oslo: Universitetsforlaget
- Tjora, A. (2017) *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* 3. utg. Oslo: Gyldendal Akademisk
- Utdanningsdirektoratet. (2012) *Læreplan i naturfag – Formål*. Hentet fra <https://www.udir.no/kl06/NAT1-03/Hele/Formaal>

Vedlegg 1

Intervjuguide – Bachelor

Hvordan påvirker en utforskende undervisning elevers faglige utbytte i naturfaget?

Fase 1: Rammesetting	1. Løst prat (5 min). Uformell prat.
	2. Informasjon (3 min) Intervjuer kandidater som har brukt utforskende undervisningsmetoder i naturfag. Kjernen i utforskende undervisningsmetoder går ut på viktigheten av at elevene er engasjerte og aktive i egen læringsprosess og lærerens valg som legger forholdene til rette for dette. Utforskende undervisning har og mange fellestrekk med måten forskere ser på naturvitenskapelige fenomener, hvor hensikten er å utvikle ny kunnskap. <ul style="list-style-type: none">• Si litt om temaet for samtalen: Bruk av utforskende undervisning i naturfag.• Forklar at intervjuet skal brukes til bacheloroppgave og forklare taushetsplikt, anonymitet og at kandidaten kan trekke seg når som helst, også i ettertid.• Spør om noe er uklart og om respondenten har noen spørsmål .
Fase 2: Erfaringer	3. Overgangsspørsmål: (10 min) Hva slags erfaringer har kandidaten med bruk av utforskende undervisningsmetoder i naturfag? <ul style="list-style-type: none">• I hvor stor grad har du tatt i bruk utforskende undervisningsmetoder i din lærerkarriere?• Hvilke utforskende undervisningsmetoder har kandidaten brukt?• Er kandidaten kjent med 5E-modellen? Viss ja, har kandidaten brukt (evt. bruker) denne modellen aktivt i planleggingen av sin undervisning?• Har kandidaten erfaringer ved bruk av utforskende undervisningsmetoder på tvers av fag, for eksempel i tverrfaglige prosjekt?
Fase 3: Fokusering	4. Nøkkelspørsmål: (25 min) <ul style="list-style-type: none">• Hva er begrunnelsen for/tanken bak bruk av utforskende undervisning?• Hvordan responderer elever på bruk av utforskende undervisning i situasjonen? (Er naturfaget i seg selv interessant nok til å vekke interesse?)• Hva har du gjort i forkant og etterkant ved bruk av utforskende undervisning?• Hvordan er læringsutbyttet ved bruk av utforskende undervisning?• Hvordan har du målt læringsutbyttet?• Hvilke positive og negative sider har du erfart ved bruk av utforskende undervisning? Tanker om positive eller negative sider som ikke er erfart?• Har «tradisjonell undervisning» styrker som ikke kommer frem i utforskende undervisning?• Hvilke fordeler / ulemper har du erfart med å gi elever åpne oppgaver med stort handlingsrom?

**Fase 4:
Tilbakeblikk**

5. Oppsummering (ca. 10 min)

Oppsummere funn
Har jeg forstått deg riktig?
Er det noe du vil legge til?

Utveksle mail/telefonnummer, dersom dette ikke er gjort tidligere, for evt videre kontakt.

Si at kandidaten kan ta kontakt dersom den kommer på noe senere. Spør om intervjuer kan ta kontakt dersom flere spørsmål. Understreke at kandidat kan trekke seg i etterkant.

Takke for intervjuet! ☺

