



Høgskolen i **Hedmark**

LUNA

Henrik Larsen

Masteroppgave i tilpasset opplæring

Utforskende arbeid i naturfag

- en tilnærming til tilpasset opplæring?

Inquiry-based science - an approach to adapted learning?

Master i tilpasset opplæring

2016

Samtykker til utlån hos høgskolebiblioteket JA NEI

Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv Brage JA NEI

© Henrik Larsen 2016

Utforskende arbeid i naturfag – en tilnærming til tilpasset opplæring?

Hovedveileder: Arne Hilmar Nikolaisen Jordet Biveileder: Anne Holt

Høgskolen i Hedmark, Avdeling for lærerutdanning og naturvitenskap

Sammendrag

Denne oppgaven er en fenomenologisk studie som omhandler bruk av utforskende arbeidsmåter i naturfag og hvordan dette kan bidra til å ivareta intensjonen om tilpasset opplæring. Den baserer seg på en hypotese om at utforskende arbeidsmåter i naturfag innehar elementer som gjør en slik tilnærming egnet for bruk i norske klasserom, da i lys av retningslinjene for tilpasset opplæring. Datamaterialet er innhentet fra intervju med fire lærere i norsk skole på ungdomstrinnet hvorav to arbeider i baseorienterte skoler. Forskningsspørsmålene er først og fremst rettet mot informantenes tanker om tilpasset opplæring og undervisning i naturfag. En kort undersøkelse av litteraturen er gjennomført for å tydeliggjøre elementer i utforskende arbeid som samsvarer med god tilpasset opplæring.

Resultatene fra studien viser at tilpasset opplæring står sentralt i lærernes utøvelse av praksis. Det ser allikevel ut til at realiteten i skolen er noe annerledes enn slik det beskrives i litteraturen. Når det gjelder utforskende arbeid fremkommer dette i for stor grad stykkevis og delt i undervisningen i forhold til hva teorien skulle tilsi. Det er fortsatt rimelig å anta at de utforskende elementene som forekommer i undervisningen bidrar til å styrke tilpasset opplæring. Jeg avslutter med at enda større fokus på mulighetene for tilpasninger i undervisningen og en bred forståelse av begrepet er hensiktsmessig. Videre påpeker jeg at utforskende arbeid kan være et positivt bidrag i naturfag som metode for å tilpasse opplæringen.

Abstract (Engelsk sammendrag)

This is a phenomenological study involving the use of inquiry-based science and how this can contribute to safeguard the intention of adaptive learning. It is based on a hypothesis that inquiry-based science include elements that make this approach suitable for use in Norwegian classrooms, sees in context of the guidelines for adaptive learning. The research questions are directed primarily against the informants' thoughts about adaptive learning and education in science. A brief survey of the literature turned out to be necessary to clarify the elements of inquiry-based science education that matches well adapted education. The data were acquired through interviews with four teachers in the Norwegian secondary school, two of which are working in base-oriented schools.

The study results show that adaptive learning is central to teachers in their practice. Although it still looks like the reality in schools is somewhat different from what is described in the literature. Inquiry-based science seems to be present as bits and pieces, contrary to the system wide thinking that theory would suggest. It is still reasonable to assume that the elements of inquiry that occur in the classroom helps to strengthen adaptive learning. I conclude that an even greater focus on the possibilities for adjustments in education and a broader understanding of the term is appropriate. I further point out that an inquiry-based approach can be a positive contribution in science as a method to adapt learning.

Forord

Det er en god følelse å sitte her med en ferdig masteroppgave etter 19 år på skolebenken. Nå er vegen lagt bak meg og endelig står det ordentlige voksenlivet for døren.

Først og fremst vil jeg takke Arne Jordet for fremragende tilgjengelighet og konstruktiv feedback. Jeg har opplevd mye støtte og motivasjon i dine innspill som veileder.

Takk til Anne Holt som har bidratt til valg av tema og innspill til arbeidet gjennom rollen som biveileder.

En stor takk rettes også til dere fire som har bidratt med innsikt og meninger i en hektisk skolehverdag, og frivillig stiller som informanter.

Til slutt ønsker jeg å gi mine medstudenter en oppmerksomhet for deres støtte gjennom hele prosessen og overbærende holdning til frustrasjon.

Hamar Mai 2016

Henrik Larsen

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	II
ABSTRACT (ENGELSK SAMMENDRAG)	IV
FORORD	VI
FIGURLISTE	IX
1 INNLEDNING	1
1.1 BEGRUNNELSE FOR VALG AV TEMA	1
1.2 PRESENTASJON AV PROBLEMSTILLING	2
1.2.1 FORSKNINGSSPØRSMÅL	2
2 TEORI	4
2.1 TILPASSET OPPLÆRING	4
2.1.1 RELEVANS FOR ELEVENES LIV OG AKTIV ELEVDeltakelse	6
2.1.2 LÆRER-ELEV OG ELEV-ELEV RELASJONEN	6
2.1.3 ELEVENES BAKGRUNN OG KULTURELLE KAPITAL	7
2.1.4 INDIVIDUELLE FORUTSETNINGER I FELLESSKAP	8
2.1.5 SPRÅKETS ROLLE I DET SOSIOKULTURELLE PERSPEKTIVET, OG BETYDNINGEN FOR TPO	9
2.1.6 SAMMENDRAG, GRUNNLAG FOR DISKUSJON	11
2.2 UTFORSKENDE ARBEIDSMÅTER	13
2.2.1 TEORETISK FORANKRING OG DEFINISJON	14
2.2.2 PRAKTISK ARBEID I ET VIDT PERSPEKTIV	16
2.2.3 ET MODERNE NATURFAG	18
2.2.4 SPRÅK OG BEGREPSBRUK	19
2.2.5 EN HYBRIDISERT TILNÆRMING	20
2.2.6 OPPSUMMERING	21
2.2.7 EN MODELL FOR UTFORSKENDE UNDERVISNING: UTVIKLING AV ET ANALYTISK VERKTØY	22
3 METODE	25
3.1 UTVALG	25
3.2 INTERVJU	26
3.2.1 INTERVJUGUIDE OG PILOTINTERVJU	27
3.3 ANALYSE OG UTVELGELSE	28
3.4 VURDERING AV VALIDITET OG RELIABILITET	29

3.5	ETISKE HENSYN I ARBEIDET MED OPPGAVEN	32
4	<u>RESULTAT OG ANALYSE.....</u>	34
4.1	TILPASSET OPPLÆRING.....	34
4.1.1	INFORMANTENES BESKRIVELSE AV BEGREPET TILPASSET OPPLÆRING	34
4.1.2	I EN IDEELL SKOLEHVERDAG.....	36
4.2	UTFORSKENDE ARBEID.....	37
4.2.1	INFORMANTENES BESKRIVELSE AV UTFORSKENDE ARBEIDSMÅTER.....	37
4.2.2	ULIKE TILNÆRMINGER.....	38
4.3	ENGASJERE	40
4.3.1	FORKUNNSKAPER OG EKSISTERENDE KUNNSKAP	40
4.3.2	VEKKE UNDRING, SKAPE LÆRINGSBEHOV OG BEHOV FOR FORKLARING.....	42
4.3.3	RELEVANS TIL VERDEN UTENFOR, GI ELEVENE EIERSKAP OG PRESENTERE LÆRINGSMÅL	43
4.4	UTFORSKE	44
4.4.1	FORESLÅ LÆRINGSRESSURSER.....	45
4.4.2	VARIASJON I METODE	45
4.4.3	VÆRE VEILEDER	47
4.5	FORKLARE	49
4.5.1	LA ELEVENE KOMMUNISERE SIN KUNNSKAP	49
4.5.2	KLARGJØRE, KORRIGERE OG BEKREFTE	51
4.5.3	UTFORDRE ELEVENE MED ÅPNE SPØRSMÅL.....	52
4.5.4	FORMIDLE FAGSTOFF OG BEGREPER, FORKLARE OG GI EKSEMPLER.....	52
4.6	UTVIDE.....	53
4.6.1	UTDYPE TEMAET, BYGGE BRO OG ANVENDE KUNNSKAP I ANDRE KONTEKSTER.....	53
4.6.2	UTFORDRE ELEVENE, ÅPNE SPØRSMÅL	55
4.7	VURDERE	55
5	<u>DISKUSJON</u>	58
5.1	HVORDAN KAN UTFORSKENDE ARBEIDSMÅTER BIDRA TIL Å IVARETA INTENSJONEN OM TILPASSET OPPLÆRING I NATURFAG?	58
5.1.1	AKTIV ELEVDELTAELSE	60
5.1.2	RELEVANS OG NÆRHET TIL ELEVENES VERDEN	61
5.1.3	SOSIALT SAMSPILL OG RELASJONER.....	62
5.2	HVORDAN ARBEIDER LÆRERNE FOR Å TILPASSE OPPLÆRINGEN I NATURFAG?	63
5.2.1	VARIASJON I METODE	63

5.2.2	ERFARINGSBASERT	65
5.2.3	SAMARBEID OG ELEVANSVAR	68
6	<u>OPPSUMMERING.....</u>	70
	<u>LITTERATUR</u>	A

VEDLEGG 1: EPOST TIL INFORMANT

VEDLEGG 2: EPOST TIL ØVRIGE INFORMANTER

VEDLEGG 3: INTERVJUGUIDE

VEDLEGG 4: 5E-MODELLEN

Figurliste

Figur 1: Forenklet fremstilling av hovedtrekk i TPO.....	11
Figur 2. 5E-modellen. Fra Fiskum, Korsager & Naturfagsenteret, 2013.....	22

1 Innledning

Denne oppgaven er en kvalitativ studie jeg håper vil kunne være et bidrag til økt bevissthet om bruken av utforskende arbeid og hvordan en slik metode kan benyttes for å tilpasse opplæringen i naturfag. Jeg har til hensikt å belyse dette temaet ved hjelp av fire naturfaglæreres erfaringer omkring tilpasset opplæring og utforskende arbeid i naturfag. Samtidig er det interessant å se på likheter mellom hovedområdene i det teoretiske grunnlaget for tilpasset opplæring og argumentasjonen for bruk av utforskende arbeid. Studien er gjennomført ved hjelp av fire informanter som alle underviser i naturfag og arbeider på ungdomstrinnet.

Tilpasset opplæring kommer sannsynligvis til å være fokusområde i mange år fremover i skolen. Prinsippet er nedfelt ved lov og presisert utallige ganger i skolen og overfor lærere. Allikevel opplever jeg at det for mange fortsatt er noe uklart hva begrepet innebærer og hvilke muligheter som finnes for å tilpasse opplæringen. En del av hensikten med denne oppgaven er å forsøke å vise hvordan en bred oppfattelse av tilpasset opplæring kan være hensiktsmessig. Jeg finner det også svært interessant å se på en fagspesifikk tilnærming til tilpasset opplæring. Slik jeg ser det har utforskende arbeid mange aspekter som kan bidra til å fremme tilpasset opplæring i klasserommet. Denne oppgaven er kun et forslag til hvordan man kan utnytte mulighetene som ligger i naturfaget, spesielt gjennom å arbeide utforskende, og ingen kritikk av de intervjuede lærernes meninger eller praksis.

Eventuelle resultater fra studien vil være interessante for min egen praksis fremover. Jeg håper at denne oppgaven kan bidra til kunnskap og innsyn andre yrkesutøvere i skolen kan ta med seg videre i sitt arbeid.

1.1 Begrunnelse for valg av tema

Opplæringsloven, læreplaner og andre styringsdokumenter legger føringer for hvordan vår fremtidige utøvelse av læreryrket bør være. Et sentralt prinsipp for undervisning i norske skoler er prinsippet om tilpasset opplæring. Dette har til hensikt å gi alle elever gode muligheter til utbytte av opplæringen. Det innebærer at elevene, som en del av felleskapet, skal motta en undervisning som er tilpasset deres evner og forutsetninger. Begrepet omtales som «...et gjennomgående prinsipp i hele grunnopplæringen...» og skal være «et virkemiddel for at elevene skal oppleve økt læringsutbytte» (Utdanningsdirektoratet, 2014).

Sammen med tilpasset opplæring har det den siste tiden vært særlig fokus på å løfte realfagskunnskaper blant norske elever. Internasjonale undersøkelser som TIMSS og PISA har de senere årene vist en fremgang blant elevene i naturfag og matematikk. Allikevel sier politikerne at vi har et stykke å gå når vi sammenligner oss med andre land. I 2014 kom regjeringens realfagssatsing og kunnskapsminister Torbjørn Røe Isaksen uttalte: «Å løfte norske elevers matematikkprestasjoner og å skape en ny kultur for realfag, er en av regjeringens viktigste prioriteringer» (Regjeringen, 2014). I Ludvigsenutvalgets (2015) rapport Fremtidens skole omtales en utforskende tilnærming til undervisning som veien å gå videre. «Utvalget anbefaler at kreativitet, innovasjon, kritisk tenkning og problemløsning er kompetanser skolen bør bidra til at elevene utvikler» (s. 31). Slik jeg tolker litteraturen er dette nettopp slik kunnskap utforskende arbeidsmåter kan bidra til å gi våre elever.

Med utgangspunkt i egen interesse for naturfag og påfølgende fagvalg under lærerutdanningen falt det seg naturlig å benytte en fagdidaktisk vinkling i denne oppgaven. Mine erfaringer fra studietiden har vist meg at utforskende arbeid kan være en spennende tilnærming til undervisning i naturfag som samtidig ivaretar intensjonen om tilpasset opplæring. Hovedområdet Forskerspiren i læreplanen for naturfag legger til rette for bruk av utforskende arbeid i skolen. For 8.-10. trinn innebærer forskerspiren testing, diskusjon, forklaring og argumentasjon, samt innhenting av data og presentasjon. Variasjon i arbeidsmåter og innhold er en del av forskerspiren for alle trinn (Utdanningsdirektoratet, 2006b).

1.2 Presentasjon av problemstilling

Målet med denne oppgaven er å se nærmere på utforskende arbeid som en mulig tilnærming til naturfagundervisning hvor kravene til tilpasset opplæring blir ivaretatt. Dette innebærer et innblikk i naturfaglæreres tanker om og erfaringer med undervisning i naturfag. Den overordnede problemstillingen i denne oppgaven blir derfor:

«På hvilke måter kan utforskende arbeidsmåter i naturfag bidra til tilpasset opplæring?»

1.2.1 Forskningsspørsmål

Problemstillingen ovenfor favner bredt og er svært åpen. Det er derfor behov for å begrense omfanget av oppgaven ved bruk av mer konkrete forskningsspørsmål.

- *Hvordan kan utforskende arbeidsmåter bidra til å ivareta intensjonen om tilpasset opplæring i naturfag?*

Dette spørsmålet oppleves relevant da jeg ønsker å undersøke en eventuell korrelasjon mellom hva man omtaler som god tilpasset opplæring og hva teorien sier at utforskende arbeidsmåter kan være. Dette innebærer et blick på det filosofiske og læringsteoretiske grunnlaget for de to tilnærmingene. Min forståelse av disse områdene har gjort meg oppmerksom på at grunnlaget og argumentasjonen for bruk av utforskende arbeidsmåter inneholder en rekke elementer som samsvarer med intensjonen om tilpasset opplæring og teorien rundt dette.

I tillegg er det interessant å få innblikk i lærernes tanker om de to begrepene og hvordan deres forståelse kommer til uttrykk i undervisningen.

- *Hvordan arbeider lærere for å tilpasse opplæringen i naturfag?*

Gjennom dette spørsmålet ønsker jeg å undersøke og belyse en eventuell sammenheng mellom teori og praksis. Hensikten er å undersøke hvordan lærere oppgir at de arbeider for å tilpasse opplæringen i naturfag, og om denne praksisen reflekterer teorien og forskningen jeg presenterer på området.

2 Teori

Her presenterer jeg teorigrunnlaget for denne oppgaven. Dette kapitlet er delt inn i to deler hvor kapitel 2.1 tar for seg fremstillingen av tilpasset opplæring i litteraturen, samt referanser til offentlige styringsdokumenter og lovgivning. Kapittel 2.2 omhandler utforskende arbeidsmåter, en presentasjon av det teoretiske grunnlaget, samt forskning som viser resultater av en slik tilnærming til undervisning i naturfag. En stor del av forskningen på området har sin opprinnelse i amerikanske undervisningsmiljøer ettersom de har holdt på med utforskende arbeid i lengre tid. Jeg har lagt vekt på litteratur som synes overførbart til en norsk kontekst.

2.1 Tilpasset opplæring

Tilpasset opplæring er noe som skal gjennomføre all undervisning i skolen. I styringsdokumentene blir det presentert som et paraplybegrep for hvordan lærere bør utøve sin profesjon og omfatter en rekke områder lokalt ved enkeltskoler, og skolen som system (Utdanningsdirektoratet, 2014). Retningsgivende for tilpasset opplæring i norsk skole i dag er opplæringslovens § 1-3. Den sier at «opplæringa skal tilpassast evnene og føresetnadene hjå den enkelte eleven, lærlingen og lære kandidaten» (Kunnskapsdepartementet, LOV-1998-07-17-61). Dette legger premisser for hvordan lærerens arbeid med planlegging og gjennomføring av undervisning bør foregå. Elevsammensetningen legger føringer for hvilke hensyn man må ta og fordrer at læreren er bevisst på tilstedeværelsen av og nyansene i mangfoldet i sitt eget klasserom. Elever med ulik erfaringsbakgrunn og evner skal gis de samme mulighetene for læring og utvikling. Samtidig stiller det krav til at alle ansatte i skolen arbeider for en skole som fremmer disse verdiene.

Tilpasset opplæring bygger på sosiokulturell teori om læring, hvor den mellommenneskelige samhandlingen er sentral. Det er en videreutviklet filosofi fra hva Lev Vygotskij tenkte omkring hvordan mennesker lærer. Hans begrep, den proximale utviklingszone, og hans tanker om hvordan vi lærer i samhandling med andre, mer kompetente mennesker er grunnfilosofien i en sosiokulturell tilnærming til læring (Vygotskij, 2001). Engen (2007) sier at en sentral del av å tilpasse opplæringen er, «at det er samarbeidet med en mer kompetent partner som både skaper motivasjonen og den intellektuelle beredskapen for å lære noe» (s. 74). Nært til Vygotskys tenkning ligger også John Deweys betraktninger omkring innholdet i skolen. Der hvor Vygotsky snakker om den nærmeste utviklingszone, nevner Dewey at lærestoffet må ligge

innenfor elevenes erfaringsverden. Motivasjon for arbeid og deltakelse ligger i elevenes opplevelse av mening i lærestoffet (Jordet, 2010).

Slik begrepet tilpasset opplæring benyttes i skolen i dag innebærer det at man tar høyde for samfunnsmessige faktorer i undervisningen. Jim Cummins sier dette slik,

«For at våre elever skal kunne takle samfunnets stadige endringer innenfor kultur, økonomi/ teknologi og det 21. århundrets realiteter må skolene tilpasse og innføre *samarbeidende, kritisk og utforskende* pedagogikk som bygger på elevenes språklige og kulturelle forutsetninger» (referert i Baker & Hornberger, 2001, s. 285).

Samarbeidende, kritisk og utforskende er sentrale begreper i den virkeligheten elevene møter etter endt skolegang. Dette er evner samfunnet verdsetter og områder elevene bør ha kompetanse i når de forlater skolen. Det synes hensiktsmessig å trekke disse faktorene inn i skolen og implementere de i undervisningen slik at skolehverdagen reflekterer livet utenfor (Dewey, 1933).

Hva tilpasset opplæring består i er forsøkt definert av mange. Begrepet er omfattende og krever en tilsvarende dekkende definisjon. Engens (2010) definisjon på tilpasset opplæring er den jeg har valgt å legge til grunn for det videre arbeidet med denne oppgaven. Denne synes på meg tilstrekkelig omfattende og dekkende, spesielt i forhold til min problemstilling.

Tilpasset opplæring er ethvert tiltak på *individ-, organisasjons- eller kulturenivå*, som bidrar til at elevene får *optimale* muligheter til å *realisere sitt lærings- og utviklingspotensial*, både når det gjelder *instrumentelle kunnskaper* og personlighetsutvikling eller *danning*, samtidig som de har optimal sjanselighet når det gjelder å nå *skolens mål* (s. 52).

Begrepet tilpasset opplæring er på ingen måte et entydig begrep og gir stort rom for tolking. Her har Engen tatt med i betraktningen at tilpasset opplæring strekker seg utover klasserommets rammer når han omtaler tiltak på *individ-, organisasjons- eller kulturenivå*. Dette er en bred forståelse av begrepet (Bachmann & Haug, 2006). Samtidig nevnes det at elevene skal gis optimale muligheter og optimal sjanselighet, noe som vil variere med deres evner og forutsetninger. De fleste forsøk på å definere begrepet innebærer differensiering i ulike former ved å variere undervisningen (Jensen, 2006). En utfordring med å tilpasse undervisningen er hvorvidt det lar seg gjøre for alle elever og hva denne tilpasningen skal innebære (Berg & Nes, 2010). Werner og Håstein (2010) legger vekt på at elevene, på tross av sine ulikheter, skal oppleve utfordringer, samt gis muligheter til å mestre. Faglig og sosial tilhørighet er også noe

de vektlegger i sin definisjon. En slik definisjon er allikevel noe smalere (Bachmann & Haug, 2006), og mer direkte individ-orientert enn Engens.

Aktiv elevdeltakelse, undervisning basert på elevenes forutsetninger og som tar hensyn til elevenes kulturelle kapital, gode relasjoner til lærere og medelever, samt bruk av språket i undervisningen er elementer som kan bidra til tilpasset opplæring. Dette utdypes videre i de neste delkapitlene.

2.1.1 Relevans for elevenes liv og aktiv elevdeltakelse

Noe de fleste lærere kjenner seg igjen i er elever som spør: «hvorforskal vi egentlig kunne dette?». Elever som kjeder seg i timen eller opplever liten relevans i undervisningen er ikke et ukjent fenomen. John Dewey (1933) påpekte tidlig på 1900-tallet at utdanningsinstitusjonene og deres innhold har for stor avstand til realiteten og verden utenfor skolen. Undervisningen reflekterer i for liten grad relevante sosiale temaer og tar for lite hensyn til utviklingen i samfunnet for øvrig. Han skisserer en fremtidig idealskole hvor det tas hensyn til elevenes livserfaring i undervisningen og hvor samfunnets verdier og målsetninger er reflektert i skolen. «Isolert fra virkeligheten mister skolen både sin relevans og aktualitet, og gir ingen virkelig forberedelse til livet» (Jordet, 2010, s. 110).

Skolefagenes relevans i forhold til samfunnet for øvrig og en realitetsorientering i undervisningen er man opptatt av i forbindelse med tilpasset opplæring. Fokus har derimot endret seg noe siden Deweys tid og i dag er det å knytte elevs tidligere erfaringer til undervisningen gitt større rom. Tom Tiller (1996) mener man bør se læring som noe elevene aktivt kan ta del i og la dem bidra i tilegnelsen av egen læring og kunnskap. Et slikt syn gir rom for å ta hensyn til elevenes ulikheter, hvor deres egne erfaringer blir ivaretatt og brukt som ressurs. Elevenes nærhet til og gjenkjennelse av lærestoffet i skolen vil kunne være en avgjørende faktor for å styrke motivasjonen og opprettholde disiplinen i klasserommet. Det må finnes samsvar mellom elevenes erfaringsverden og skolens innhold og aktiviteter. Undervisningen bør presentere kunnskapen på en slik måte at elevene forstår betydningen og ser nytteverdien i kontekst med andre situasjoner i livet.

2.1.2 Lærer-elev og elev-elev relasjonen

Den ansvarlige for undervisningen bør kjenne sine elever for å kunne vite hva deres erfaringer består i og hvilke forutsetninger de tar med seg inn i skolen. En forutsetning for at læreren skal kunne oppdage og nyttiggjøre seg av elevenes potensielle bidrag er gode relasjoner mellom elever og lærere. Elevene selv beskriver sine beste lærere som de med fokus på gode relasjoner,

de som hjelper dem til å finne gode strategier for læring og tydelig tar seg tid til å forklare lærestoffet for dem (Hattie, 2012). Gode relasjoner mellom lærer-elev og elev-elev, elevstøttende atferd, motivering og aktivisering av elevene er ofte fokusområder for lærere som lykkes med å skape et godt psykososialt klima i klasserommet. At læreren har et ønske om å møte alle elevene i sin klasse og å være tilstede i relasjonen er et godt utgangspunkt for å kunne tilpasse opplæringen (Eilifsen, 2010). For å skape trygghet i tilværelsen trenger mennesker nære og tillitsfulle relasjoner, dette kan være nødvendig for å mestre samhandling i et fellesskap og for å skape et meningsfullt liv. En forutsetning for å kunne bruke sine relasjoner som en ressurs er at relasjonen er selvvalgt og ikke påtvunget (Tideman, 2008).

Ansvar for å skape disse gode relasjonene ligger i stor grad hos læreren. Et godt klima oppfattes som en bidragsytende faktor til økt elevlæring. Aktiv elevdeltakelse, ofte i grupper, åpner for at elever kan lære av hverandre. Dersom lærere behersker ulike tilnærminger til faget og nytter dette til å gi elevene en variert skolehverdag med høye og realistiske forventninger, samt tar hensyn til elevenes forutsetninger og interesser vil elevlæringen kunne øke (Nordenbo, 2011). Positive relasjoner, hensyn til elevenes individualitet, empati og oppmuntrende kommunikasjon fra læreren i samspill med deltakelse, kritisk tenkning, positiv motivasjon og mestringsopplevelse hos eleven ser også ut til å gi gode forutsetninger for økt utbytte hos elevene ifølge Cornelius-White's (2007) metaanalyse. May Britt Drugli (2008) skriver også at det er klar sammenheng mellom positive relasjoner og elevers skolefaglige motivasjon og selvfølelse. Den positive relasjonen gir større utslag dess yngre elevene er, men til og med elever i videregående skole har vist bedre resultater der voksenrelasjonen er god. «Fordelen med å ha fokus på relasjonene til elevene, er at gode relasjoner fremmer samarbeidsorienterte og motiverte elever, og vil derfor også bidra til å gjøre jobben som lærer både enklere og hyggeligere» (s. 122).

2.1.3 Elevenes bakgrunn og kulturelle kapital

Alle barn som er nye i skolen har sin egen historie, sine egne erfaringer og kunnskaper. Idet de begynner i skolen har foreldre, barnehagen, samt andre venner og kjente allerede påvirket barnet på ulike måter. Det har foregått utvikling, barnet er blitt formet. Hvilke erfaringer barnet tar med seg inn i skolen vil påvirke danningen av relasjoner med lærere og medelever. Foreldrenes utdanningsnivå ser ut til å spille en rolle for kvaliteten på relasjonene barnet danner i skolen. Sosioøkonomisk status hos foreldrene, og barnets opplevelse av støtte i forhold til mestring og læring påvirker relasjonsbyggingen, særlig den til læreren (Drugli, 2012).

Nordahl, Mausethagen og Kostøl (2009) snakker om det å arbeide for et felles verdigrunnlag mellom skolen og hjemmet. Informasjonsflyt og engasjement fra begge parter står sentralt for positiv utvikling i dette arbeidet. Når det er slik at elevene kommer til skolen med stor variasjon i sin kulturelle bakgrunn og svært ulikt verdigrunnlag kan skolen, med en riktig tilnærming, utnytte dette til noe positivt for eleven. En endringsprosess hvor eleven og hjemmets verdigrunnlag arbeides med, i et gi og ta forhold med skolen, kan bidra til å skape en positiv utvikling hos alle parter med økt forståelse for og mestring av ny tilhørighet (Engen, 1989). Et godt samarbeid mellom skole og hjem vil kunne gi lærerne bedre forståelse av hvilke elever de har med å gjøre og hvilke tilpasninger de trenger. På samme måte kan det skapes en forståelse hos foreldrene for hvilket arbeid skolen gjør og dermed gi dem bedre forutsetninger for å støtte sine barn i læringsprosessen. Ifølge John Hattie (2012) er nettopp dette verdigrunnlaget, eller foreldrenes kunnskaper om, og forventninger til barnas læring en av de viktigste faktorene hjemmet kan bidra med.

Judith Langer (2004) har gjennom sine undersøkelser funnet en rekke sosiokulturelle faktorer som synes å kjennetegne høyt presterende skoler. Sentralt blant disse står samarbeid med lokalsamfunnet i planleggingen av undervisning. Skolenes demografiske posisjon og om de foresattes synspunkter blir tatt til etterretning i skolens utvikling av planer og strategier for opplæringen. «-who the students are and what they need-» (s. 53) er fokus for opplæringen i vellykkede skoler. Læringsaktiviteter som fremmer elevenes forståelse av sin plass, oppgave eller ansvar i sitt miljø kan bidra til å skape større aksept for ulikhetene vi møter i livet. En del av skolens ansvar er å gi elevene kunnskaper om sin egen-, lokalmiljøets- og nasjonens plass i en global sammenheng. Bevissthet rundt det lille, nære, som en avhengig del av det hele, store, gir rom for at annerledes ikke nødvendigvis må være unormalt (Støfring, 2010).

2.1.4 Individuelle forutsetninger i fellesskap

Hvert år kommer nye kull med enkeltindivider til skolen. Alle er de ulike da de har med seg forskjellig bagasje i form av kultur og språk, samt fysiske og mentale attributter inn i sine respektive klasser eller grupper. «Utviklingstrekk som økt mangfold og individualisering gir behov for demokratiforståelse, respekt for forskjellighet og positive holdninger til å leve sammen i fellesskap» (Ludvigsenutvalget, 2015, s. 21). Inkludering er en del av hva tilpasset opplæring i skolen skal bidra til å fremme. Det bør være en intensjon om at elevene opplever det trygt å komme med annerledes, eller feilaktige ideer i klasserommet. Toleranse og anerkjennelse av forskjellighet blant elevene kan fremmes gjennom å gi elevene mulighet til å delta på ulike måter i undervisningen. Et ledd i dette vil kunne være arbeidsoppgaver som kan

løses på ulike måter slik at alle elever får mulighet til å bidra med noe. Samtidig er gode relasjoner mellom elever og til lærere en bidragsyter til et positiv fellesskap i klassen (Håstein & Werner, 2004).

Gullestad (referert i Sand, 2008) snakker om at for å forstå mennesker må man ta hensyn til individenes ulikheter som kjønn, klasse og etnisitet og anta at andre mennesker og de samfunnsmessige forhold både påvirker og påvirkes av dette individet. En utfordring for elevene i dagens skole er vektleggingen av symbolske kunnskaps- og læringsformer hvor stillesittende, kognitive aktiviteter preger hverdagen. En slik ensidig tilnærming vil nødvendigvis passe noen elever bedre enn andre og dermed gi dem en fordel fremfor elever med andre evner og forutsetninger. Variasjon i arbeidet, aktiviteter og valg av læringsarena kan bidra til å gi flere bedre mulighet for å lære (Jordet, 2010).

Man bør forsøke å se dette fellesskapet som ramme for all undervisning og ta utgangspunkt i mulighetene dette gir for lærerens didaktiske- og metodiske valg sier Peder Haug (2010). Videre nevner han to faktorer ved fellesskapet i særdeleshet som kan bidra til økt trivsel og læringsutbytte. Det ene er den *sosiale faktoren* et fellesskap tilbyr. Tilhørigheten og verdien i det å være sammen med andre. Det andre er verdien av å kunne *samarbeide eller dele* et problem med andre, spesielt i tilfeller hvor arbeidsoppgavene er utfordrende å løse alene. At flere hoder tenker bedre enn ett er rimelig å anta. Spesielt i skolen, hvor mangfoldet er stort og alle individene har ulike kompetanser og kunnskaper, er muligheten for å dele og lære av hverandre stor. Det må allikevel legges til rette for et miljø hvor denne utvekslingen kan finne sted. Löfdahl og Hägglund (2012) poengterer at ulikhet først blir en ressurs i klasserommet dersom læreren arbeider med, og legger til rette for, at det nyttes til noe positivt. Bare det at ulikheten er til stede er ikke nok for å bygge gjensidig forståelse blant elevene. De viser til at ulikhet ofte opptrer som noe negativt frem til det blir iverksatt tiltak som underbygger en positiv imøtekommenhet ovenfor ulikheten blant elevene.

2.1.5 Språkets rolle i det sosiokulturelle perspektivet, og betydningen for TPO

I nyere tid har man fått øynene opp for at det sosiale i seg selv ikke er nok for å skape god læring hos barn og unge. Elevenes erfaringsbakgrunn og læringskonteksten blir viet stadig større oppmerksomhet i planlegging og gjennomføring av undervisning. Engen (2007) og Rydland (2009) er særlig opptatt av dette når de snakker om språket i læringssituasjonen, og viktigheten av å ta hensyn til elevenes sosiokulturelle forutsetninger dersom man ønsker å legge

til rette for god læring. Rydland påpeker at man for ofte skylder innlæringsvansker på elevenes individuelle læreforutsetninger, heller enn å problematisere skolens eksisterende praksiser. Faren er at man ubevisst underviser ut ifra majoritetselevenenes forutsetninger og overser behovet for en undervisning som er bedre tilpasset klasserommets flerkulturalitet og mangfoldets ulikheter. Blant annet bør språkbruk og spørsmålsformulering i undervisningen tilpasses ut ifra elevenes sammensatte kulturelle forutsetninger. Det samme hensynet bør tas ved valg av lærebøker, lærestoff og tekster som presenteres for elevene (Golden & Kulbrandstad, 2007).

Barn og unge utforsker og opplever ofte verden og ulike fenomener på egenhånd. Hvordan verden formidles er avgjørende for hvilke kunnskaper elevene akkumulerer. Problemet dukker opp idet elevene forsøker å utvikle begreper om verden uten input fra andre mennesker. Objektene og fenomenene i verden taler ikke direkte til barnet. Gjennom språket, i samtale med andre, gis barnet mulighet til å oppdage kunnskapen og lærer seg å beskrive verden omkring seg. Lærere og medelever er sentrale som veiledere i oppdagelsen av denne kunnskapen. Individet er avhengig av beskrivelser og analyser for å kunne danne forståelse av den abstrakte kunnskapen i fagene. Nettopp derfor blir språket et viktig intellektuelt redskap i undervisningen (Jordet, 2010).

Fagterminologi og avansert begrepsbruk forekommer ofte i undervisning, spesielt i realfagene. Selv om dette bidrar til å komplisere fagene er det ofte essensielt for å kunne skape forståelse. Aamotsbakken og Askeland (2012) beskriver at lærerens ansvar er å gjøre disse begrepene og terminologien forståelig for elevene gjennom eksemplifisering og forklaring. Golden og Kulbrandstad (2007) foreslår at dette fint kan foregå elev til elev ved at de får mulighet til å bruke fagspråket i muntlige situasjoner. Praktiske samarbeidsoppgaver eller gruppearbeid i kombinasjon med samarbeid omkring skriftlige arbeider er viktig for å integrere terminologien i elevenes kompetanse. «Når elevene får bruke sin verden, sitt språk og sine begreper, er det lettere å få grep om skolens definerte kunnskaper. Kreativiteten øker. Motivasjonen øker. Lærelysten tiltar» (Tiller, 1996, s. 34).

2.1.6 Sammendrag, grunnlag for diskusjon



Figur 1: Forenklet fremstilling av hovedtrekk i TPO.

Så langt i dette kapittelet har jeg presentert teori som omhandler tilpasset opplæring. Tilpasset opplæring har sitt utspring i det sosiokulturelle perspektivet. Det er blitt videreutviklet av ulike utdanningsfilosofer gjennom tiden. Lev Vygotsky, og senere John Dewey er av dem som har hatt stor påvirkning i forhold til hva tilpasset opplæring inneholder i dag. Slik tilpasset opplæring omtales i litteraturen omfatter begreper elementer som tar hensyn til utvikling hos elevene og i samfunnet. Relevansen av skolens undervisning og innhold med utgangspunkt i elevene står sentralt. Det samme gjør aktiv elevdeltakelse, samarbeid og relasjoner. I sammenheng med stort fokus på samarbeid og relasjoner spiller også språket en viktig rolle i å tilpasse opplæringen. Dette er igjen avhengig av elevenes forutsetninger og evner. Tilpasset opplæring er et systemomfattende begrep og omtales i styringsdokumenter som et overordnet mål for all undervisning. Disse hovedtrekkene ved tilpasset opplæring ligger til grunn for datainnsamlingen i denne oppgaven.

Figur 1 består av tre kategorier og er presentert slik i et forsøk på å vise samspillet mellom hovedtrekkene i tilpasset opplæring slik jeg forstår teorien i denne oppgaven. De tre dimensjonene er ment å representere en grovinndeling av innholdet i kapitlet ovenfor og å tydeliggjøre sentrale elementer. Det finnes ikke et skarpt skille mellom dimensjonene, og de bør forstås som likeverdige.

- *Aktiv elevdeltakelse* innebærer at undervisningen legger til rette for at alle elevene får oppleve at de har noe å bidra med i skolen. Undervisningen skal engasjere og motivere elevene gjennom at de selv får mulighet til å bidra til egen læring (Nordenbo, 2011; Støfring, 2010; Tiller, 1996).
- *Relevans/ nærhet til elevene* handler om at undervisningen bør ha elementer som oppleves kjente og foregå i situasjoner elevene kan relatere til sitt eget liv. Dette innebærer læringsaktiviteter som gir elevene en opplevelse av anvendbarhet og nytteverdi både i og utenfor skolen. Sentralt i denne dimensjonen er ideen om å legge til rette for en undervisning som baserer seg på elevenes forutsetninger og erfaringer (Baker & Hornberger, 2001; Dewey, 1933; Drugli, 2012; Jordet, 2010)
- *Sosialt samspill/ relasjoner* omtales av mange som en bidragsytende faktor til elevenes trivsel og læring. Først og fremst handler det om at læreren kjenner sine elever og tar hensyn til ulikheten blant dem i planlegging og gjennomføring av undervisning. Det antas også at elevene kan oppleve motivasjon og engasjeres gjennom at læreren *ser* dem og har en gjensidig positiv relasjon. Like viktig omtales elev-elev relasjonen, muligheten til å samarbeide, og opplevelsen av å inkluderes i fellesskapet (Cornelius-White, 2007; Eilifsen, 2010; Hattie, 2012; Tideman, 2008).

I denne oppgaven forsøker jeg å belyse en mulig tilnærming til tilpasset opplæring i naturfag. Utforskende arbeidsmåter kan, i likhet med tilpasset opplæring, ses som en overordnet måte å tenke naturfagundervisning på. En del av min hypotese i oppgaven er at det finnes mange likheter mellom hva man anser for å være god tilpasset opplæring og argumentasjonen for å arbeide utforskende i naturfag. I det neste kapitlet presenterer jeg teori som beskriver utforskende arbeidsmåter i naturfag.

2.2 Utforskende arbeidsmåter

Med innføringen av Kunnskapsløftet fikk utforskende arbeid en tydeligere plass i skolens læreplan. Spesielt i naturfag ble dette vektlagt med utformingen av målområdet Forskerspiren hvor fokus ligger på nysgjerrighet, undring, utforsking og eksperimentering. Tidlig i grunnskolen handler målene i stor grad om utforsking og praktisk arbeid, mens de på ungdomstrinnet utvikler seg i retning av vurdering og kritisk tenkning, samt forklaring og argumentasjon (Utdanningsdirektoratet, 2006a). Skillet mellom praktisk og utforskende arbeid ligger i at utforskende undervisning favner bredere enn praktisk arbeid. Slik jeg oppfatter det innebærer praktisk arbeid i hovedsak labøvelser, eller andre hands-on oppgaver. Utforskende arbeid kan inneholde praktiske øvelser der hensikten er å prøve ut og undersøke et fenomen. Ofte er hensikten med praktiske oppgaver kun selve gjennomføringen av et forsøk (Abrahams & Millar, 2008). Utforsking kan også være fordypning i et emne ved bruk av tekster, datainnsamling, diskusjoner og idemyldring. Elevenes tenkning og refleksjon, samt kritiske holdninger og evne til å argumentere for egen oppfattelse av et fenomen er sentrale trekk ved utforskende arbeid. Dette kommer tydelig frem av teorien jeg presenterer videre i kapitlet.

Utforskende arbeidsmåter er den norske oversettelsen av begrepet inquiry-based learning. I denne oppgaven har jeg valgt å benytte meg av Linns (referert i Jorde, Marion & Strømme, 2008) forslag til definisjon av dette begrepet.

Inquiry-based learning

Med det menes tilnærming til læring og undervisning som engasjerer elever i aktiv og autentisk problemløsning, som legger vekt på å identifisere og beskrive problemstillinger, vurdering av ulike alternativ og kritiske vurderinger av eksperimenter, planlegging og gjennomføring av egne undersøkelser, å skaffe seg relevant informasjon, å konstruere modeller, å føre diskusjoner med medelever og å utvikler holdbare argumenter (s. 218).

Denne definisjonen favner bredt og gir stort rom for variasjon i innhold og fremgangsmåter. Hattie (2012) sier at utforskende arbeid ser ut til å ha god effekt når det gjelder kritisk tenkning, elevers læring av naturfaglige prosesser og metoder, samt konsolidering av kunnskap og arbeid med prinsipper og ferdigheter.

Inquiry-basert læring har den senere tiden sett fornyet popularitet i forskningen. Ludvigsenutvalget (2015) mener dette er veien å gå videre inn i fremtidens skole. De påpeker at barn og unges nysgjerrighet må stimuleres for å utvikles, og sier at «et forskningsbasert

samfunns- og arbeidsliv gjør at vitenskapelige metoder og tenkemåter, kritisk tenkning og en utforskende tilnærming til kunnskap er viktig» (s. 31).

2.2.1 Teoretisk forankring og definisjon

Utforskende arbeid har lenge vært en del av diskursen om undervisning i naturfag selv om det har vært store svingninger i hvor stor grad det er blitt vektlagt i skolens undervisning. Tanken om naturfagundervisning som noe annet enn oppramsing av fakta og noe mer enn kunnskap om fastspikrede sannheter dukket opp omkring 1900. Et mye diskutert sitat i læringsteorien er John Dewey (1910) utsagn:

I mean that science has been taught too much as an accumulation of ready-made material with which students are to be made familiar, not enough as a method of thinking, an attitude of mind, after the pattern which mental habits are to be transformed» (s. 122).

Crawford (2007) refererer til National Science Education Standards beskrivelse av visjonen for inquiry i skolen når hun forklarer hva som ligger i begrepet. Denne inneholder tre punkter som sier at elevene skal:

- «...develop abilities to do scientific inquiry...»
- «...gain understandings about scientific inquiry...»
- «...that teachers facilitate students in acquiring deep understanding of science concepts through inquiry approaches» (s. 614).

Hun slår sammen disse tre elementene og presenterer en tilnærming til inquiry-basert naturfag. Crawford vektlegger elevenes forståelse av:

- Hvordan forskere arbeider
- Nyttan av observasjon
- Kunnskap om og evne til å stille testbare spørsmål, utforme hypoteser
- Benytte data til å se sammenhenger og bekrefte eller avkrefte hypoteser
- Lage og forsvare en modell eller et argument
- Vurdere alternative forklaringer og få forståelse av hvordan vitenskapen endres som et resultat av menneskelig påvirkning, slik som subjektets og samfunnets rolle

To enact teaching science as inquiry requires that teachers develop approaches that situate learning in authentic problems, model actions of scientists to guide and facilitate students in making sense of data, and support students in developing their personal understandings of science concepts (s.614).

Lærerens oppgave består altså i å utvikle undervisningsopplegg hvor elevene lærer gjennom å arbeide med autentiske problemer og ved å veilede elevene i vitenskapelige prosesser slik at de kan skape mening. Samtidig bør man støtte elevene slik at de skaper en egen forståelse av vitenskapelige konsepter. Øyehaug og Holt (2014) refererer Crawford i sin forståelse av utforskende arbeidsmåter. De beskriver utforskende arbeid som undervisning hvor elever som aktive deltakere undersøker naturlige fenomener gjennom autentiske naturvitenskapelige arbeidsmåter. I sin avhandling utvider Øyehaug (2014) dette med at arbeid som for elevene skaper kognitive konflikter, utbygging og utvidelse av tidligere forestillinger også er inkludert i begrepet utforskende arbeidsmåter. Det innebærer å ta tak i og utfordre elevenes eventuelle misoppfatninger omkring et emne, gi dem mulighet til å utvide sin kunnskap og skape en dypere forståelse.

Bybee, Powell og Trowbridge (2008) viser til at skolens oppgave er å øke elevenes analytiske kompetanse og skape forståelse som bygger videre på elevenes kunnskaper. De sier videre at gjennom elevenes arbeid i klasserommet kan læreren skape en forståelse av den utforskende siden av vitenskapen. I dagens samfunn er en viktig egenskap å kunne ta stilling til om man tror noe er sant eller ikke. Vi må hele tiden fatte beslutninger basert på den kunnskapen vi har og hva vi antar er korrekt informasjon. En blanding av naturvitenskap, hverdagskunnskap og samfunnsmessige verdier utgjør grunnlaget for våre handlinger. Dermed bør naturfaget i skolen bidra til en kritisk tilnærming slik at elevene skal kunne ta gode avgjørelser. En forutsetning for dette er at man forstår viktigheten av diskusjon og kritisk tenkning i naturfaget (Knain, 2000). Nettopp kritisk tenkning og diskusjon er selve kjernen i naturvitenskapen når forskere jobber for å danne nye teorier eller løse eksisterende problemer. Evnen til å se eget eller andres arbeid fra ulike perspektiver og argumentere for og imot en oppfattelse av virkeligheten er avgjørende i naturvitenskapen. Sjøberg (2009) mener at for å kunne forstå et slikt fag må elevene selv kunne delta i disse aktivitetene som er så sentrale. Muligheten til å kunne uttrykke seg skriftlig, eller muntlig blir viktig for å kunne bidra i en diskusjon omkring et tema, samtidig som en solid kunnskapsbase også må være på plass.

Hmelo-Silver, Duncan og Chinn (2007) viser til en rekke studier som undersøker effekten av inquiry-læring ved ulike utdanningsinstitusjoner. Deres slutninger er at en slik tilnærming til læring gir liten til ingen positiv effekt på elever eller studenters generelle kunnskaper i fagene. Det de derimot viser er en økning i elevers evne til problemløsning, evnen til å forklare og utdype ulike emner, samt evnen til å resonnerer. Mergendoller, Maxwell og Belissimo (2006) studie støtter dette. De peker i tillegg på verdien av inquiry-basert læring for elever med svakere

verbale ferdigheter. En forutsetning for å lykkes med utforskende arbeid mener de er lærerens holdninger og engasjement i undervisningen. Selv om forskjellene de finner mellom tradisjonell undervisning og inquiry-basert er små, mener de allikevel at det er hensiktsmessig å innføre en endring mot mer inquiry-basert læring i skolen. Geier et al. (2008) fant i sin undersøkelse en 13% økning i resultatene på standardiserte tester for en gruppe ungdomsskoleelever som arbeidet utforskende over en periode på tre år. En studie på 8ende klassinger antyder en positiv utvikling også for utsatte elevgrupper ved bruk av inquiry-baserte arbeidsmåter (Lynch, Kuipers, Pyke & Szesze, 2005)

2.2.2 Praktisk arbeid i et vidt perspektiv

En del av naturvitenskapen er nettopp prosessen forskere i faget benytter i sitt arbeid. Prosessdimensjonen av naturfaget må styrkes for å ivareta elevenes evner til å tolke, forstå og ta beslutninger omkring problemstillinger i global og lokal sammenheng. Denne dimensjonen består av «...hypotesedanning, eksperimentering, systematiske observasjoner, åpenhet, diskusjoner, kritisk vurdering, argumentasjon, begrunnelser for konklusjoner og formidling» (Utdanningsdirektoratet, 2006b, s. 3). Denne kunnskapen må styrkes hos elevene slik at de er i stand til å være kritiske og ta stilling til informasjon presentert for dem i media. Kunnskap som er omstridt i forskersamfunnet, eller har etiske og politiske implikasjoner presenteres stadig for dagens unge. Lærerens jobb blir å gi elevene verktøy for å håndtere og tolke disse inntrykkene og danne sine egne oppfatninger. Videre er elevenes naturvitenskapelige begrepsforståelse, forståelse av metoder og evne til argumentasjon viktig. Skolens oppgave er å gi elevene undervisning som er tydelig relevant for livet utenfor og etter skolen (Knain & Kolstø, 2011; Van Marion, 2003). Verktøyene det snakkes om her tolker jeg til å være det Knain (2005) beskriver av evner elevene har nytte av i hverdagen. Det innebærer ulike metoder elevene benytter i samhandling med andre individer og miljøet omkring seg. Blant andre: «...lese- og skriveferdigheter, regneferdigheter, bruk av ulike teknologi, bruk av læringsstrategier, kunne analysere situasjoner og systemer, kjenne til og kunne forsvare egne og andres sosiale rettigheter» (s. 132). Det handler om hvilke erfaringer og kunnskaper skolen jobber frem i elevene og lærere dem å bruke slik at de blir i stand til å håndtere utfordringene i samfunnet i og utenfor skolen.

En mulig vei å gå for å gi elevene ferdighetene nevnt ovenfor er gjennom praktisk og utforskende arbeid i skolen. Abrahams og Millar (2008) sier at: «Science involves an interplay between ideas and observation. An important role of practical work is to help students develop links between observations and ideas» (s.1965). Deres studie viser at de praktiske øvelsene

sjelden gir et helhetlig samspill mellom observasjon og ideer. De påpeker viktigheten av at idegrunnet for en praktisk oppgave må være tydelig for elevene under selve øvelsen, det er ikke tilstrekkelig å presentere dette i en senere økt. Elevene må kjenne ideene underveis slik at de gir mening til aktiviteten og for at elevene skal kunne tolke observasjonene de gjør. Uten denne forkunnskapen antar Abrahams og Millar at effektiviteten av øvelsen som en læringsaktivitet blir dårligere. Forskjellen ligger i elevenes utbytte av aktiviteten. I en forenklet aktivitet er målet å bli i stand til å håndtere utstyr og gjennomføre et forsøk. Læringsutbyttet antas å være høyere dersom elevene får utvikle en forståelse av ideer og modeller som kan forklare det de observerer. Forskerne mener at lærere må vie mer tid til aktiviteter hvor elevene kan utnytte ideer omkring et fenomen, i stedet for kun å reprodusere fenomenet. Øyehaug og Holt (2013) viser at produkt (naturvitenskapelige teorier og begreper) og prosess (naturvitenskapelige arbeidsmåter) kan støtte hverandre i undervisningen. De er, i likhet med Abrahams og Millar, opptatt av at lærere må være tydelig på hva som er hensikten og målet med undervisningen. Dette bør være fokus i planlegging av undervisningen og samtidig tydeliggjøres overfor elevene.

Haüssler og Hoffmann (2000) fant i sin studie at aktiviteter som baserer seg på elevenes interesser og presenterer kunnskapen i meningsfulle situasjoner gir større utbytte av undervisningen. Slike aktiviteter ser ut til å integreres enklere i elevenes eksisterende kognitive struktur og føre til høyere sannsynlighet for å gjenkjenne erfaringer de har fra hverdagen utenfor skolen. Studien peker også på at elever ikke nødvendigvis er interessert i å oppdage konsepter for sin egen del, men blir fascinert av de naturfaglige konseptenes mulighet for praktisk anvendelse, potensiale til å forklare fenomener i naturen og anvendelse av ny teknologi. De fremmer et syn på undervisning hvor fokuset er å vise faget som en menneskelig virksomhet i stedet for en mengde kunnskap og faste prosedyrer. Edelson, Gordin og Pea (1999) påpeker viktigheten av at oppgaver og aktiviteter elevene utfører må settes i en kontekst som oppfattes meningsfull for dem. Problemet, eller løsningen, bør ha direkte sammenheng med hva elevene anser som nyttig kunnskap eller ha betydning for dem i hverdagen. Dette må tas høyde for i planlegging av undervisningen da det er vanskelig å endre kontekst i etterkant.

Edelson et al. (1999) sier at veien til forståelse i naturfag gjennom utforskende arbeid kan følges på ulike måter. Først og fremst blir elevene utfordret på grensene for sin egen kunnskap gjennom problematisering. Der eleven opplever at egne forventninger kommer til kort i forhold til egen kunnskap vil de kunne oppleve motivasjon i form av et ønske om å finne ut mer for å løse problemet. Når elevene arbeider med oppgaver hvor de får utnyttet sin eksisterende

kunnskap og oppfatninger omkring et fenomen oppdager de ofte nye sider av kunnskapen som kan føre til en bredere forståelse av konseptene de undersøker. Det samme kan oppnås ved at man benytter tidligere kunnskap i nye kontekster og slik oppdager nye sammenhenger.

2.2.3 Et moderne naturfag

Tidligere i oppgaven nevner jeg at utforskende arbeidsmåter har opplevd både medgang og motgang blant forskere og profesjonsutøvere. Sjøberg (2003) stilte spørsmål ved datidens tilnærming til naturfaget sett opp imot elevenes prioriteringer og tankesett. Han mente at elever i større grad er opptatt av selvrealisering og å kunne uttrykke egne meninger og tanker enn tidligere. Videre er han bekymret over at realfagene, naturvitenskapen inkludert, i for stor grad blir fremstilt som etablerte sannheter hvor elevene blir tvunget til å rette seg etter en gitt faglig autoritet. Cervetti, Pearson, Bravo og Barber (2005) er opptatt av elevenes egen påvirkning på undervisningen og sier at for å skape tilstrekkelig interesse og entusiasme for faget må elevene selv velge problemstillinger ved å spørre seg, «Is this interesting? Does it make us wonder about science things? Do we want to talk about these wonderments with our friends?» (Cervetti et al., 2005, s. 11). Det handler om å skape virkelighetsnære, relevante og gjenkjennbare problemstillinger.

Sjøberg (2003) beskriver at man ikke alltid må undervise opp mot den allerede etablerte sannheten, men at naturfaget bør reflektere det som er dagens forskningsfront. Undervisningen bør reflektere den delen av naturvitenskapen som fortsatt er i utvikling, hvor det fortsatt er mulig å bidra med originale tanker og meninger. Fokus på det menneskelige i faget og den stadige utviklingen vil kunne være med å opprettholde elevenes interesse og respekt for faget. Edelson et al. (1999) er i tillegg opptatt av at oppgavene i skolen bør reflektere det som foregår i verden utenfor. Kontroversielle eller usikre temaer i forskermiljøet åpner for elevenes egne meninger og tanker da det foreløpig ikke anses som etablerte sannheter. Kolstø (2003) støtter oppunder en slik argumentasjon og sier at for å kunne forstå og analysere sosiovitenskapelige kontroverser i samtiden må elevene få en undervisning som bygger på mer enn den etablerte, objektive og nøytrale naturvitenskapelige kunnskapen.

For å kunne forstå påstander og synspunkter de eksponeres for i hverdagen og nytte dette i undervisningen må elevene ha kjennskap til begreper som benyttes i den naturfaglige diskursen. Når de senere skal presentere resultatene av en oppgave eller løsningen på et problem må elevene ha en viss kunnskap om disse begrepene, og ulike teorier for å støtte sine oppdagelser. Fokus bør ligge på at presentasjon skal basere seg på elevenes egne undersøkelser og

opdagelser, samtidig som den begrunnes og forklares ved hjelp av etablerte begreper. Dersom elevene har god forståelse og kjennskap til ulike naturfaglige begreper kan man utfordre dem til å benytte disse i ulike kontekster. Dette kan bidra til en bedre forståelse for den abstrakte siden av naturvitenskapen. «Det praktiske og utforskende arbeidet gjør at abstrakte begreper kan knyttes til konkrete observasjoner og hendelser» (Angell et al., 2011, s. 209)

2.2.4 Språk og begrepsbruk

En tradisjonell tilnærming til utforskende arbeidsmåter har gjerne stort fokus på oppdagelse gjennom egne erfaringer, større trykk på praktiske arbeidsmåter og eksperimentering. Nyere forskning viser derimot at en tilnærming hvor det praktiske suppleres med tekst- eller språkbaserte oppgaver ser ut til å være bedre for elevenes læring (Ludvigsenutvalget, 2015). Hver for seg finnes det begrensninger for hva elever kan lære av å arbeide med praktiske eller tekstbaserte oppgaver alene. I kombinasjon finnes det uante muligheter. Språket, både muntlig og skriftlig, fremstår som et velegnet verktøy for å utvide undervisningen utover skolens fysiske rammer. Det kan brukes til å skape mentale bilder og fantasiverdener for elevene.

Spesielt i naturfag kan språket benyttes for å ta elevene med til spennende og ukjente steder. Gjennom beskrivelser og forklaringer kan vi ta elevene med på en reise dypt ned i havet, langt ut i verdensrommet eller å observere mikroskopiske gjenstander i vår egen kropp. Ved bruk av språket er det mulig å konstruere utilgjengelige steder som visualisering i elevenes hoder. En begrensende faktor for elevenes interesse og motivasjon for naturfaget ligger i lærebøkens tendens til å ramse opp faktakunnskaper og sannheter. Det har vært for lite rom for fantasi og utforskende tenkning i tekstene som presenteres for elevene (Cervetti et al., 2005). Øyehaug og Holt (2013) fant i sin undersøkelse «... at utforskende arbeidsmåter vil kunne gi elevene flere anledninger til å utvikle forståelse for naturvitenskapelige teorier og begreper» (s.45).

John Hattie (2012) viser til flere undersøkelser som sier at lærere snakker for mye og lytter for lite i sin undervisning. Det ser ut til at elevenes engasjement i arbeidet synker der hvor lærerens snakk dominerer undervisningen. Elevene blir passive mottakere i klasserommet. De deltar fysisk, uten å få tilstrekkelige kognitive stimuli og oppnår dermed ikke optimalt utbytte av læringen. For å styrke læringsprosessen bør læreren oppfordre til, og legge til rette for elevenes aktive deltakelse gjennom relevante diskusjoner, produktiv samtale og samarbeidende arbeidsformer.

Erstad og Klevenberg (2011) snakker om at utforskende arbeid kan foregå på ulike måter. Sentralt i deres beskrivelse av utforskende arbeid er allikevel oppgaver designet for samarbeid

i større eller mindre grupper. Slike oppgaver legger stor vekt på argumentasjon og samtale i elevenes arbeid med ulike problemstillinger. Åpne oppgaver eller problemstillinger, gjerne utviklet av elevene under veiledning av læreren, har til intensjon å gi elevene mulighet til å nyansere sine egne ideer og hypoteser. Her ligger mye av det utforskende, nettopp i samtalen mellom elevene hvor deres ulike erfaringer og tanker kan deles og utvikles i samhandling med andre. Øyehaug (2014) sier at for å kunne bidra aktivt i egen opplæring bør elevene få mulighet til å samtale omkring fagets problemstillinger og slik kunne utvikle et tilstrekkelig vokabular og den nødvendige begrepsforståelsen.

Morsmålet er vårt beste verktøy for å skape mening i begreper og utsagn. Ulike språk har ulike måter å se og beskrive verden på. Utfordringen for læreren ligger i å gi en undervisning som kan forstås på tross av at ulike elever, med ulik språklig bakgrunn, oppfatter og beskriver verden ulikt (Sjøberg, 2009). Nettopp utviklingen av språket i dialog med medelever omkring gitte problemstillinger er med på å bygge begrepsforståelse. Introduksjonen av nye begreper i dialogen er en stor bidragsyter for å skape læring (Golden & Kulbrandstad, 2007). I begreptunge fag slik som naturfag står man rett og slett i fare for å fremmedgjøre en stor del av elevgruppen dersom man ikke tar de hensyn man kan og gjør de tilpasninger man må i undervisningen for å skape best mulig forutsetninger for forståelse hos alle elevene.

2.2.5 En hybridisert tilnærming

I tillegg til å ha sterke røtter i et sosiokulturelt læringssyn bygger utforskende arbeidsmåter i stor grad på en konstruktivistisk tankegang hvor elevenes eksisterende kunnskaper og erfaringer kan bygges videre på. Bruners begrep om stillasbygging er en tilnærming til læring som står sterkt i litteraturen omkring inquiry-based læring. Undervisning basert på elevenes forkunnskaper hvor elevene veiledes av lærere og samarbeider med hverandre gir gode forutsetninger for kunnskapsbygging (Bybee et al., 2008). Hmelo-Silver et al. (2007) sier at en tilnærming basert på stillasbygging og problembaserte samarbeidsøvelser kan gi elevene læringsutbytte av oppgaver som ellers ville vært utenfor rekkevidden av deres kunnskaper. Læreren i rollen som veileder er avgjørende for å lykkes med slike arbeidsformer. Duschl og Grandy (2007) hevder at å la elever observere, eksperimentere, resonnerer og argumentere omkring naturfaglige problemstillinger gir gode forutsetninger for å lykkes med kunnskapsbygging. Ved en slik tilnærming vil lærerens rolle likne mer den av veileder, enn kunnskapsformidler. Det fordrer solid faglig og fagdidaktisk kunnskap hos læreren for å kunne gi elevene ferdigheter til å løse problemer gjennom ulike tilnærminger. Lærere med stor faglig

trygghet er bedre rustet til å hjelpe elevene med å finne metoder for læring som fungerer for dem (Bjønness, Johansen & Byhring, 2011; Sjøberg, 2009).

Utforskende arbeidsmåter er gunstig for å gi elevene ferdigheter i problemløsning fordi en slik metode beveger seg fra et problem mot å finne og forbedre kunnskap og løsninger. Ved hjelp av små forsøk og oppgaver som fremmer kommunikasjon og argumentasjon elevene imellom bidrar man til å skape uenighet og refleksjon. Uenighet og tvil er ikke et hinder, men en ressurs. Elevenes ulike tilnærming og erfaring i forskjellige situasjoner beriker undervisningen og kan bidra til å øke bredden av elevenes forståelse. Lærerens evne til å tilpasse undervisningen og veilede i henhold til enkeltelevers progresjon og nåværende nivå spiller en stor rolle for utbyttet av utforskende arbeidsmåter. Dette er kompetanse som lærere bør tilegne seg i forkant av oppstart med slike metoder (Knain & Kolstø, 2011). McRobbie, Roth og Lucas (1997) studie viser at de undersøkte elevene selv ønsker å bli veiledet. De ønsker å jobbe i mindre grupper og kunne diskutere vanskelige temaer med hverandre da de opplever at det gir dem større mulighet til å skape forståelse. Når de ikke følte at læreren klarte å gi dem forståelse tok de kontakt med en av de flinke i klassen etter timen. Flere av de spurte elevene uttrykker at de gjerne skulle hatt litt medbestemmelse i undervisningen, fordi stoffet som ble presentert av læreren ofte følte lite relevant og nyttig.

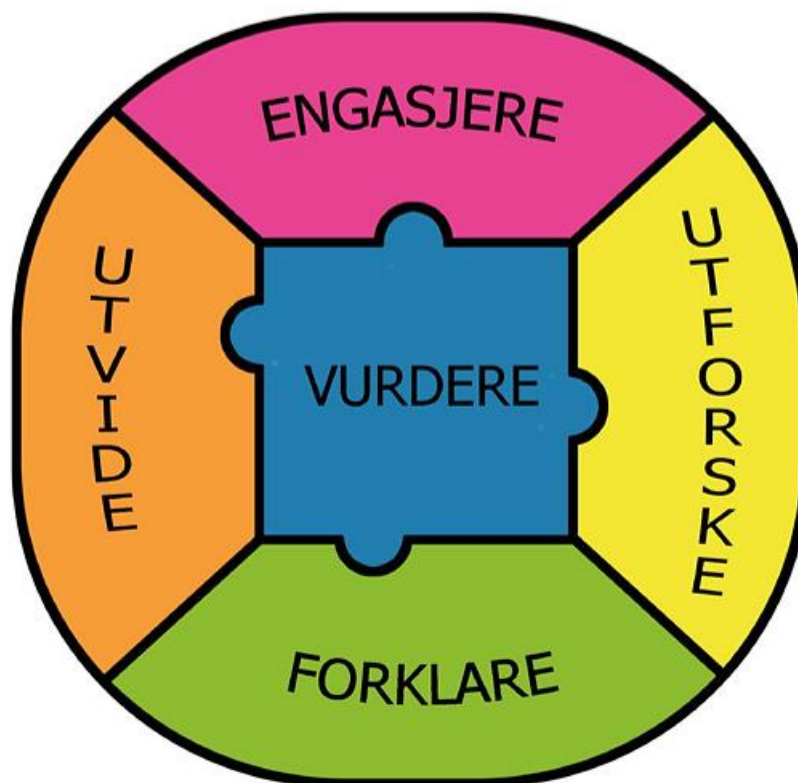
2.2.6 Oppsummering

Fremtidens kompetansebehov slik Ludvigsenutvalget (2015) presenterer det innebærer stort fokus på å styrke elevenes evne til å handle autonomt og reflektert. Nettopp dette mener Angell et al. (2011) utforskende arbeidsmåter har potensiale til å gi elevene. Å skape og følge opp prosjekter, samt utvikle egne strategier for å nå mål er elementer i utforskende arbeid som kan bidra til å styrke elevenes autonomi og evne til refleksjon. Aktiv deltakelse er en forutsetning for å skape forståelse i komplekse og praktiske prosesser. Gjennom utforskende arbeid kan man lettere knytte abstrakte begreper til konkrete observasjoner og hendelser. Utforskende arbeidsmåter har til hensikt å skape engasjement, interesse og økt mestringsopplevelse gjennom eksperimentering, problemløsning og en sosialt attraktiv arbeidsform. For å lykkes i dette arbeidet er lærerens rolle svært viktig da denne bør være veiledende og støttende, i stedet for dominerende og styrende.

Et annet sentralt aspekt ved utforskende arbeidsmåter i naturfag er elevenes forkunnskaper og mulighet for deltakelse i undervisningen. Hvordan læreren tar hensyn til dette og tilpasser undervisningen deretter kan påvirke elevenes læringsutbytte. «An essential task for science

teachers is accommodating our programs and teaching to the needs of students, not to making students adapt to our science programs and teaching strategies (Bybee et al., 2008, s. 274). I tillegg omtaler Sjøberg (2009) naturvitenskapen som en komplisert sosial aktivitet. For å kunne forstå vitenskapen må man også ta hensyn til, og kunne forstå, menneskene som arbeider med den. For å kunne sette seg inn i et problem, eller delta i en diskurs omkring et emne må oppgaven være tilpasset menneskene som skal utføre arbeidet.

2.2.7 En modell for utforskende undervisning: utvikling av et analytisk verktøy



Figur 2. 5E-modellen. Fra Fiskum, Korsager & Naturfagsenteret, 2013, 5E-modellen i utforskende undervisning. Hentet fra: <http://www.naturfag.no/binfil/download2.php?tid=2065311>

En mulig tilnærming til utforskende arbeid i skolen er å benytte en planleggingsmodell utviklet spesielt for en slik undervisningsform. 5E-modellen omfatter store deler av det teoretiske grunnlaget for utforskende arbeid presentert ovenfor og syntetiserer innholdet ned til fem relativt lettfattelige kategorier. Denne modellen med den tilhørende innholdsmatrisen (Vedlegg 4) inneholder mange elementer fra teorien bak utforskende arbeid og er utviklet for å være et verktøy til utvikling av utforskende undervisning. Videre i kapittel 4 av denne oppgaven har

jeg valgt å benytte 5E-modellen som analyseverktøy i arbeidet med kategorisering av datamaterialet.

Modellen er utviklet av Rodger Bybee og BSCS (Biological sciences Curriculum Study). Den inneholder fem kategorier med mål for undervisningen. Engage, Explore, Explain, Elaborate og Evaluate. Disse er oversatt av Naturfagsenteret (Fiskum, Korsager & Naturfagsenteret, 2013) og gir oss *engasjere, utforske, forklare, utvide* og *vurdere*. Figur 2 viser Naturfagsenterets fremstilling av modellen.

«The sustained use of an effective, research-based instructional model can help students learn fundamental concepts in science and other domains» (Bybee et al., 2006, s. 1). 5E- modellen er en slik modell. Den er et rammeverk for planlegging og gjennomføring av utforskende undervisning i naturfag. Intensjonen med 5E-modellen er å skape undring hos elevene, slik at de blir aktivt motivert i undervisningen. Bybee et al. (2006) beskriver innholdet i kategoriene slik:

- *Engasjere* legger til rette for at elevene skal være aktive både fysisk og mentalt. Det åpner for å utforske elevenes forkunnskaper og eventuelle misoppfatninger. Noe av intensjonen i denne kategorien er at kunnskap om elevenes erfaringer og evner kan brukes av læreren i planlegging av undervisningen og slik ta hensyn til variasjonen blant elevene.
- *Utforske* har som mål å skape situasjoner og erfaringer som senere kan diskuteres og bygges videre på. Dette elementet innebærer at læreren fungerer som veileder og gir elevene mulighet og tid til å utforske objekter eller fenomener. Elevene bør få mulighet til å diskutere og argumentere for egen oppfattelse av et fenomen eller en oppfattelse ut ifra eget standpunkt og utfordres på eventuelle misoppfatninger.
- *Forklare* innebærer at elevene setter ord på sine erfaringer og oppdagelser. Læreren innfører begreper og terminologi knyttet mot det aktuelle temaet. Man forsøker å sette elevenes erfaringer fra de forestående kategoriene i sammenheng med vitenskapelige ideer og konsepter.
- *Utvide* betyr å benytte erfaringer, begreper og kunnskap i nye situasjoner. Gruppearbeid og diskusjoner er nyttig i undervisningen slik at elevene får tilbakemelding fra andre på samme nivå. «Generalization of concepts, processes and skills is the primary goal» (s.10).

- *Vurdering* dekker de første fire kategoriene hvor målet er å gi elevene tilbakemelding underveis i undervisningen. En del av dette handler om at elevene selv er bevisst på egen læring og vurderer egen forståelse. Læreren kan også gjennomføre en sluttvurdering med hensikt å sette karakterer.

5E-modellen er en mulig tilnærming til utforskende arbeid i naturfag som ser ut til å gi en positiv utvikling for elevenes kunnskaper i faget. Bybee et al. (2006) beskriver forskning de har undersøkt som tilsier at mestring av fagets innhold, samt vitenskapelig refleksjon er to områder av elevers kunnskaper 5E-modellen tilsynelatende styrker. Det kan også se ut til at en slik tilnærming bidrar til å øke elevers interesse for naturfag. Modellen gir et godt utgangspunkt for planlegging av undervisning i naturfag. Den fremstår tilstrekkelig dekkende som en mulig tilnærming til utforskende arbeid som samtidig tar hensyn til en del aspekter ved tilpasset opplæring. Spesielt fordi modellen fremmer en undervisning som vektlegger elevenes forkunnskaper, aktiv elevdeltakelse og ulike former for samarbeid.

3 Metode

Metoden jeg har valgt å benytte meg av i denne oppgaven reflekterer en problemstilling som krever tilgang til læreres tanker omkring temaet tilpasset opplæring og utforskende arbeid. Videre i dette kapitlet begrunner jeg valg av metode, samt beskriver hvordan undersøkelsen er gjennomført.

Jeg ser det slik at min problemstilling fordrer en fenomenologisk tilnærming da jeg er opptatt av å belyse hvordan mennesker opplever fenomener i sin livsverden (Kvale & Brinkmann, 2015). Fokuset i undersøkelsen ligger på den subjektive erfaringen til informantene (Robson, 2002). I denne oppgaven ønsker jeg å undersøke fenomenet naturfaglæreres erfaringer med, og tanker om, utforskende arbeid som metode for å tilpasse opplæringen.

For å kunne få en dypere forståelse av læreres oppfatninger falt det seg naturlig for meg å velge en form for kvalitativ undersøkelse. Alternativet kunne ha vært en kvantitativ spørreundersøkelse, men dette ser jeg som mindre hensiktsmessig for det jeg ønsker å belyse i denne oppgaven. Kvalitative metoder bygger i større grad på subjektets oppfatninger og synspunkter enn kvantitative. Forskerens nærhet til det som undersøkes er avgjørende i kvalitativ forskning (Alvesson & Sköldberg, 2007). Kvale (1997) hevder at kvalitativ metode tar større hensyn til det menneskelige i forskningssituasjonen da man ofte benytter empatisk dialog i datainnsamlingen. «Hva mennesker forteller oss er en viktig kvalitativ datakilde» (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 117).

3.1 Utvalg

For å kunne svare på min problemstilling må intervjuobjektene tilfredsstillende visse kriterier. Jeg har valgt å begrense utvalget til å gjelde lærere ved ungdomstrinnet da dette ligger nærmest egen utdanning og kunnskap i faget. Empirien i denne oppgaven baserer seg på uttalelser fra fire lærere, hvorav to arbeider på samme skole.

I dette tilfellet var jeg avhengig av å finne informanter som underviser i naturfag. For å kunne skaffe data som omhandler *tilpasset opplæring* og *utforskende arbeid* måtte jeg forsikre meg om at lærerne hadde kjennskap og erfaring med disse begrepene. Ved å velge lærere som underviser i naturfag gjør jeg en antakelse om at informantene har et høyt informasjonsnivå omkring emnet jeg ønsker å undersøke (Holme & Solvang, 1996). Via veileder ble jeg satt i kontakt med en informant som var aktuell. Videre benyttet jeg eget nettverk til å finne de tre øvrige informantene. I forbindelse med forespørsel om de ønsket å stille som informanter

forklarte jeg kort hva oppgaven handlet om og beskrev problemstillingen slik at de kunne bekrefte sin kjennskap til problemområdet jeg ønsket å undersøke.

Et annet kriterie var at informantene skulle ha tilstrekkelig erfaring fra praksisfeltet. Alle informantene har arbeidet med barn og unge en del år. Tre av dem har arbeidet som lærere og undervist i naturfag hele sin karriere mens den fjerde har noe kortere fartstid i skolen. De fremstår engasjerte i sine elever og uttaler at de arbeider for å holde seg oppdatert i fagene sine. Av de fire lærerne har en forskerutdanning i biologi fra NTNU med PPU i tillegg, to har allmennlærerutdanning og den siste har bakgrunn fra helsevesenet, men har i senere tid tatt grunnskolelærerutdanning 5-10 med naturfag. Informantene arbeider også ved skoler med svært ulik tilnærming til undervisning. To av dem jobber ved såkalte base-skoler, mens de to andre arbeider i mer tradisjonelle former, med faste grupper i egne klasserom. Valg av informanter fra skoler med forskjellig tilnærming til undervisningen kan bidra til å skape spredning i datamaterialet.

I gjennomføring av intervjuene opplevde jeg at som forsker må man selv være tilgjengelig og tilpasse seg informantens tidsplan hvis man skal kunne gjennomføre en slik undersøkelse. For informanter i praksisfeltet er tilgjengelighet ofte et spørsmål om tidsbruk. Man kan ikke forvente at lærere i en travel skolehverdag kan stille som informanter på kort varsel. Derfor er det viktig for forskeren å være fleksibel og møte informantene på deres prinsipper slik at man ikke risikerer informanter som føler at man er til hinder eller ulempe allerede i startfasen. Valg av informanter er delvis basert på tilgjengelighet da jeg valgte å bruke mitt nettverk for å komme i kontakt med de ulike lærerne. Utvalget kan således også kalles et bekvemmelighetsutvalg (Johannessen, Christoffersen & Tufte, 2010). Bekvemmelighet ikke nødvendigvis noen god strategi for utvelgelse av informanter. Selv om det kan kalles et bekvemmelighetsutvalg fyller alle informantene i denne studien kriteriene beskrevet ovenfor.

3.2 Intervju

Valget av metode for datainnsamlingen falt på intervju. Dette ble benyttet for å komme tett innpå lærere og slik kunne danne meg et bilde av deres oppfatninger og intensjoner i undervisningen. Dette gir meg mulighet til å gå temaet i dybden uten at arbeidsmengden blir for stor ettersom man kan få mye data fra et lite antall informanter. Intervju er en god metode for å få tilgang til menneskers tanker, erfaringer og oppfatninger av ulike fenomener ifølge Christoffersen og Johannessen (2012). I denne undersøkelsen benytter jeg det Christoffersen og Johannessen (2012) kaller semistrukturert individuelt intervju. Jacobsen (2005) sier at dette

egner seg godt til datainnsamling når man ønsker å gå i dybden ved å undersøke relativt få enheter/intervjuobjekter.

En slik fremgangsmåte vil kunne gi store mengder informasjon. Intervju som metode kan gi innblikk i lærernes tanker rundt problemstillingen, samt informasjon om deres intensjoner for utøvelse i klasserommet. Mitt mål med intervjuene var at de skulle være tilnærmet lik en vanlig samtale mellom meg som intervjuer og informantene. Nettopp det at intervjuene foregår på en slik uformell måte vil kunne bidra til at informantene føler seg trygge og at de kan være ærlige i sine svar (Christoffersen & Johannessen, 2012). En annen fordel ved slike uformelle intervjuer er at jeg kan oppklare eventuelle misforståelser umiddelbart, eller stille oppfølgingsspørsmål for å forsikre meg om at intervjuobjektet har oppfattet spørsmålet korrekt. Man har mulighet til å oppdage nye, interessante momenter og få en bredere forståelse av den enkeltes opplevelse (Holme & Solvang, 1996; Kvale & Brinkmann, 2015). Jeg har derfor lagt vekt på at intervju spørsmålene i denne oppgaven er åpne og at de i stor grad tillater informantenes egne synspunkter og meninger uten å styre dem på noen måte.

3.2.1 Intervjuguide og pilotintervju

Jeg har valgt å benytte diktafon som dokumentasjonsverktøy i intervjuene. Ved å dokumentere intervjuene ved hjelp av lydopptak mener jeg at man sikrer informasjonen som blir gitt på en god måte. Det gir fleksibilitet i intervjuet og tillater umiddelbare oppfølgingsspørsmål eller omfattende utdypninger fra informanten uten at intervjueren mister fokus. Man unngår problemer omkring det å snakke samtidig som man tar notater, og kan dermed ha en bedre flyt i samtalen (Kvale & Brinkmann, 2015).

Semistrukturerte individuelle intervjuer er svært nyttige for å skaffe informasjon om personers livsverden. Det ligger allikevel noen fallgruver i gjennomføringen av slike intervjuer. For å holde intervjuet til et på forhånd fastsatt tema er man avhengig av en intervjuguide for å skape en viss struktur (Tanggaard & Brinkmann, 2012). Den er også et bidrag for å begrense fleksibiliteten i de semistrukturerte intervjuene slik at man kan oppnå noenlunde sammenlignbare data fra de ulike informantene (Holme & Solvang, 1996). Intervjuguiden (Vedlegg 3) i denne undersøkelsen består av 20 åpne spørsmål, med tilhørende stikkord for meg som intervjuer. De er formulert slik for å få ulike innfallsvinkler i samtalen. Disse åpne spørsmålene baserer seg på forskningsspørsmålene i denne oppgaven, samt teorien presentert i forrige kapittel. Intervjuguiden starter mykt med noen generelle spørsmål om informantens bakgrunn og erfaring. Videre stilles spørsmål av mer faglig karakter som danner hoveddelen av

dataene, før jeg til slutt oppsummerer intervjuet og stiller eventuelle oppfølgingsspørsmål. Denne oppbyggingen baserer seg på Johannessen et al. (2010) forslag til utforming av intervjuguide. Det ble også stilt utdypningsspørsmål underveis i intervjuet der jeg følte det var nødvendig.

Intervjuguiden (Vedlegg 3) jeg benyttet i datainnsamlingen ble først testet i et pilotintervju. Halvorsen (2008) mener dette er svært nyttig for å sikre at intervjukjemaet og spørsmålene fungerer slik det er tilsiktet. Piloten ble gjennomført med en informant fra samme gruppe som de øvrige informantene, med det unntak at pilotinformanten underviser på mellomtrinnet, ikke ungdomstrinnet. Slik fikk jeg en oppfattelse av kvaliteten på spørsmålene, luket ut noen og tilført andre jeg fant nyttige for å skape bredde i intervjuet. Man blir også mer oppmerksom på oppfølgingsspørsmål som ikke var en del av den opprinnelige intervjuguiden og kan ta disse videre for å få ytterligere likhet i intervjuene (Postholm, 2010). Samtidig gav det meg en pekepinn på hvor lang tid intervjuene kom til å ta, samt trening i gjennomføring. Data fra pilotintervjuet ble ikke benyttet videre.

3.3 Analyse og utvelgelse

Analysen av datamaterialet i denne oppgaven er ordnet med utgangspunkt i 5e-modellens forhåndsbestemte kategorier, samt to egendefinerte. Informasjonen i de transkriberte intervjuene er blitt omredigert slik at lærernes meninger er delt inn i 7 kategorier; *engasjere, utforske, forklare, utvide og vurdere*, i henhold til 5E-modellens kriterier (Vedlegg 4), og i tillegg *tilpasset opplæring og utforskende arbeid*. Kategorien *utforske* omhandler min tolkning av informantenes uttalelser i forhold til elementene beskrevet i 5E-modellens matrise (Vedlegg 4). I kategorien *utforskende arbeid* presenterer jeg innhold fra intervjuene hvor informantene selv snakker om hvordan de arbeider utforskende.

Etter å ha satt meg inn i 5E-modellens bakgrunn og intensjon opplevde jeg at kategoriene presentert i kapittel 2.1 omkring tilpasset opplæring i stor grad er integrert i 5E-modellens inndeling. De to siste kategoriene ble allikevel nødvendige for tydelig å kunne skille ut utsagn som går spesifikt på lærernes oppfatning og definisjon av tilpasset opplæring og utforskende arbeid. Ved å konsentrere materialet inn i disse, totalt 7 kategoriene, ble det noe mer håndterlig. Dataene blir presentert i sine respektive kategorier under kapittel 4 resultat og analyse. Slik Johannessen et al. (2010) mener er en hensiktsmessig tilnærming for å skape mening i en stor mengde ustrukturerte data.

Informantenes anonymitet er beholdt gjennom presentasjonen og dataene fremstilles som en samling av utsagn uavhengig av informantene. Dette ble gjort slik da informantenes individualitet ikke var av interesse for min undersøkelse, men variasjonen og innholdet i utsagnene var det interessante. Resultatene er presentert slik Kvale og Brinkmann (2015) omtaler meningsfortetning. Dette «...er forkortelse av intervjupersonenes uttalelse til kortere formuleringer». Hensikten er å forsøke å få frem informantenes meninger i et noe er komprimert format og fortsatt ta vare på innholdet. Analysen inneholder også en del direkte sitater jeg opplevde som sentrale for informantenes uttalelser.

3.4 Vurdering av validitet og reliabilitet

I kvantitativ metode drøftes kvaliteten på forskningen som regel ut ifra begrepene validitet, reliabilitet og generaliserbarhet (Kvale, 1997). Lincoln og Guba (referert i Johannessen et al., 2010, s. 229) presenterer alternative begreper de mener er mer hensiktsmessige i kvalitativ forskning. Johannessen et al. (2010) utdyper disse begrepene nærmere og sammenligner dem med begrepene i kvantitativ forskning slik:

- Pålitelighet for reliabilitet
- Troverdighet for begrepsvaliditet
- Overførbarhet for ekstern validitet
- Bekreftbarhet for objektivitet

I kategoriene under har jeg forsøkt å beskrive hvordan denne oppgaven tar hensyn til hva de ulike begrepene omhandler.

Pålitelighet

Begrepet pålitelighet benyttes ofte i forbindelse med kvalitative undersøkelser. Enten i stedet for eller i tillegg til reliabilitet. Dette omhandler innsamling og behandling av data og hvordan det er blitt gjennomført i en undersøkelse. Muligheten for andre forskere å reprodusere data og resultater ligger også i spørsmålet om pålitelighet. I kvalitativ forskning er dette svært vanskelig, nettopp på grunn av den subjektive dimensjonen i undersøkelsene (Johannessen et al., 2010).

Kvale (referert i Krumsvik, 2014) sier at reliabilitet handler om etterprøvbarehet, noe som ikke er så enkelt i kvalitativ forskning. Menneskers meninger og synspunkter er sjelden statiske, nettopp derfor er det vanskelig å gjenskape og etterprøve data man får gjennom kvalitative undersøkelser. Transparens i forskningen blir derfor essensielt for å øke reliabiliteten i

forskningen slik at man viser andre tydelig hva man har gjort for å oppnå de resultatene man har funnet (Krumsvik, 2014). I et forsøk på å opprettholde denne gjennomsiktigheten er min fremgangsmåte tydelig beskrevet i dette kapitlet. I tillegg ligger fullstendig intervjuguide som vedlegg (3). Transkripsjonene finnes tilgjengelige i sin helhet, men er ikke inkludert i oppgaven på grunn av omfanget.

Troverdighet

I kvalitativ forskning handler validitet om hvorvidt forskerens fremgangsmåter og funn «...reflekterer formålet med studien og representerer virkeligheten» (Johannessen et al., 2010, s. 230). Dette stemmer overens med hvordan validitet i intervjuundersøkelser beskrives av Kvale (1997) «...om en interviewundersøgelse undersøger, hvad det er meningen, den skal undersøge» (s. 95). Det kreves at forskeren hele tiden er bevisst på hvordan man gjennomfører intervjuene. Begrepet troverdighet dukker ofte opp i metodelitteraturen som en kvalitativ tilnærming til validitetsbegrepet. Troverdighet handler om hvorvidt forskningen er utført på en tillitsvekkende måte og om det er god gjennomsiktighet i selve arbeidet (Thagaard, 2009). Dette har jeg forsøkt å etterleve gjennom beskrivelsene i dette kapitlet av mine valg og gjennomføring av arbeidet.

Krumsvik (2014) er klar på at man hele tiden må reflektere over om intervju spørsmålene er klare og tydelige, om man stiller ledende spørsmål eller på andre måter påvirker intervjuobjektens svar. Det hele handler om troverdigheten til forskningsresultatene. Disse kan forringes ved uoppmerksomhet hos intervjueren, unøyaktighet og manglende korrekthet i transkripsjonen, samt faren for tolkning og synsing i analyse- og kategoriseringsarbeidet. Under intervjuene valgte jeg derfor å benytte lydopptak for å kunne holde fokus på informantens svar og mine egne spørsmål. Intervjuguiden ble utformet med støtte fra veileder og gjennom en pilotundersøkelse for å kontrollere kvaliteten og relevansen på de ulike spørsmålene.

En utfordring ved bruk av intervjuer er at intervjuobjektene misforstår spørsmålene eller tolker disse annerledes enn forskeren intenderte. Man kan heller ikke være sikker på om intervjuobjektene svarer sannferdig eller forsøker å gi svar de tror intervjueren er ute etter. Dette blir et spørsmål om tillit mellom informant og intervjuer. Alvesson og Sköldbberg (2007) nevner farene ved å stille for mange og for konkrete spørsmål hvor troverdigheten vil synke betraktelig ettersom intervjueren står i fare for å lede intervjuobjektet mot et ønsket svar. Utfordringen ligger i å finne balanse mellom hvorvidt et spørsmål leder informanten og samtidig sørge for å stille spørsmål som gir forskeren anvendbare data. Derav behovet for å gjennomføre pilotintervju før man ferdigstiller intervjuguiden (Robson, 2002). I min undersøkelse valgte jeg

å gjennomføre intervjuene på informantenes egne skoler i et egnet rom. Jeg gav også tydelig beskjed før og under intervjuene at dette skulle være en samtale og ikke en utspørring. Informantene ble opplyst om at formålet med undersøkelsen ikke var å kritisere deres praksis, kun å benytte deres utsagn for å belyse min problemstilling.

I denne oppgaven har jeg forsøkt å tilføre en viss konsistens gjennom utvalg av informanter der alle underviser i naturfag på ungdomstrinnet. Intervjuguiden som blir benyttet i intervjuene er den samme for alle informantene slik den ble utformet etter pilotintervjuet. I arbeidet med intervjuguiden har jeg forsøkt etter beste evne å unngå ledende spørsmål ettersom dette er en klar fallgrube ved intervjuer (Kvale & Brinkmann, 2015). Ved hjelp av veileder til kvalitetssikring av spørsmålene og ved å gjennomføre pilotintervju har jeg forsøkt å lage konkrete spørsmål som vil kunne gi meg gode og ærlige data. I tilfeller hvor det dukket opp spørsmål jeg synes gav gode svar ble disse videreført til neste intervju. Det er vanskelig å unngå endringer helt og holdent i gjennomføringen av intervjuene ettersom samtalen former seg mellom meg og informantene. Nettopp på grunn av at intervjuets natur vil det ofte forekomme endringer i rekkefølgen på spørsmål mellom de ulike intervjuene, noe som gjør det vanskelig å gjennomføre identiske forskningsopplegg (Postholm, 2010).

Overførbarhet

Overførbarhet handler om i hvilken grad resultatene fra denne studien kan overføres til liknende fenomener (Johannessen et al., 2010). En utfordring med forskning i praksisfeltet er at dette er i kontinuerlig endring. Det som er sant i dag er kanskje ikke det i morgen. Allikevel finnes det metoder som kan hente nyttig informasjon til senere benyttelse (Jarvis, 1999). For å skape en større troverdighet i forskningen vil man måtte utvide antall intervjuobjekter for å oppnå et representativt utvalg (Christoffersen & Johannessen, 2012). Ved å intervju et såpass lite utvalg som jeg har gjort i denne oppgaven vil man ikke kunne si noe om generelle trender. Ei heller påstå at resultatene gjelder for andre grupper enn de naturfaglærerne jeg har intervjuet da resultatene reflekterer disse lærernes personlige synspunkter. Man kan allikevel tenke seg at lesere av oppgaven kan trekke paralleller eller overføre erfaringer fra denne studien til egen praksis. Dette er hva Kvale og Brinkmann (2015) kaller for analytisk generalisering.

Bekreftbarhet

Når man benytter seg av intervjuer vil det være særdeles vanskelig å etterprøve metode og forsøke å gjenskape resultatet. Selv om prosessen er gjennomsiktig og man tydelig kan følge fremgangsmåte, samt har innsyn i intervju spørsmål og transkripsjoner vil man vanskelig kunne stille de samme spørsmålene, til de samme intervjuobjektene ved en senere undersøkelse. I

tillegg vil min relasjon til intervjuobjektet kunne spille en rolle, sammen med intervjusituasjonen og en rekke andre faktorer man vanskelig kan gjenskape (Christoffersen & Johannessen, 2012). Spesielt kan konsekvensene av en del etiske valg, særlig det å ivareta lærernes konfidensialitet og anonymisering i analyse og presentasjon, bidra til at reproduksjon av intervjuundersøkelser er svært vanskelig.

3.5 Etiske hensyn i arbeidet med oppgaven

Kvale og Brinkmann (2015) beskriver en rekke etiske utfordringer i arbeid med kvalitative forskningsintervju. I denne oppgaven har jeg etter beste evne forsøkt å være bevisst mine valg gjennom hele prosessen. Valgene jeg beskriver nedenfor er basert på Kvale og Brinkmann (2015, s. 80-81) beskrivelse av etiske problemstillinger i kvalitative intervjuundersøkelser.

Helt fra utviklingen av problemstilling har hensikten med oppgaven vært en del av diskursen. Min intensjon med oppgaven har ikke vært å kritisere informantenes praksis, ei heller eksisterende praksis i skolen, men å undersøke en mulig tilnærming til undervisning i naturfag og belyse det med læreres egne erfaringer og tanker. Før intervjuene ble de aktuelle lærerne informert om formålet med oppgaven og hvordan jeg ønsket å bruke datamaterialet de skulle bli en del av. I tillegg presiserte jeg at deres anonymitet ville bli bevart da deres personlige informasjon ikke var av interesse for å kunne svare på problemstillingen. Under disse forutsetningene samtykket samtlige lærere til fri bruk av datamaterialet i arbeidet med denne oppgaven.

NSD (Norsk senter for forskningsdata) ble kontaktet ved to anledninger. Først elektronisk deretter via telefon. Dette ble gjort for å avklare behov for søknad i forhold til håndtering av personopplysninger. Ved begge tilfeller ble det bekreftet at ingen søknad var nødvendig da ingen personidentifiserende opplysninger ble innhentet eller dokumentert i arbeidet.

Informantenes konfidensialitet er bevart gjennom at jeg er den eneste som kjenner alle informantenes identitet. Jeg valgte å bruke diktafon under intervjuene i denne undersøkelsen. Informantene ble da på forhånd varslet om dette og samtykket til bruken. I forkant av hvert intervju ble informantene opplyst om behovet for anonymitet i datamaterialet og oppfordret til å unngå bruk av navn på seg selv eller kolleger, skolen eller elever, samt andre opplysninger som kunne bidra til å identifisere dem. Dersom det skulle forekomme en glipp ville dette blir anonymisert i transkriberingsarbeidet.

Under arbeidet med transkribering av intervjuene hadde jeg sterkt fokus på å være tro mot informantene og deres uttalelser. Intervjuene er transkribert i sin helhet. Jeg valgte å transkribere alle intervjuene til bokmål på tross av at to av informantene snakket med sterk dialekt. Dette ble gjort for å lette arbeidet med skrivingen og samtidig for å bevare informantenes konfidensialitet.

4 Resultat og analyse

I dette kapitlet presenteres resultatene av intervjuundersøkelsen slik de fremgår av intervjuenes transkripsjoner. I noen tilfeller er det trukket ut direkte sitater fra informantene, men i hovedsak er innholdet i transkripsjonene beskrevet slik jeg forstår det. Jeg har forsøkt etter beste evne å la materialet tale for seg selv og unngå egne innspill og tolkninger.

Kapitel 4.1 omhandler informantenes oppfatning av begrepet tilpasset opplæring. Hva informantene legger i begrepet og tanker om hva de mener tilpasset opplæring kan være i en ideell skolehverdag. I delkapittel 4.2 finnes en oppsummering av informantenes tanker om utforskende arbeid, deres kjennskap til begrepet og hvordan de mener det benyttes i skolen. De resterende fem delkapitlene 4.3-4.7 består av kategoriene presentert i 5E-modellen (Figur 2, s. 22). Data under de ulike kategoriene beskriver lærernes utsagn i henhold til kriteriene for de ulike kategoriene slik de er beskrevet i matrisen for 5E-modellen (Vedlegg 4). Disse kategoriene er delvis overlappende og gjør det noe utfordrende å dele inn datamaterialet slik da faren for gjentakelser er stor. De gir allikevel mulighet til å tolke informantenes uttalelser med ulike vinklinger og skaper dermed en bredere kontekst for resultatene. Spesielt kategorien *vurdere* inneholder overlappende elementer da vurdering er ment å gjennomsyre de øvrige elementene.

4.1 Tilpasset opplæring

Det ser ut til å være bred enighet om at tilpasset opplæring er noe vi bør drive med i skolen, og informantene oppgir at de gjør nettopp det. På spørsmål om tilpasset opplæring er noe som blir diskutert på informantenes skoler, eller innad på arbeidsteamene, sier samtlige informanter at de opplever å ha fokus på tilpasset opplæring uten at begrepet i seg selv blir benyttet veldig ofte. Det er også bred enighet om at god tilpasset opplæring er ressurskrevende i form av tid, plass/ arealer og antall tilgjengelige lærere, men absolutt noe man bør etterstrebe i skolen. Det finnes allikevel ulike oppfatninger av hva begrepet innebærer og hvordan man jobber med tilpasset opplæring ved de ulike skolene informantene representerer.

4.1.1 Informantenes beskrivelse av begrepet tilpasset opplæring

Informantene ble bedt om å beskrive hva de legger i begrepet tilpasset opplæring. To av informantene sier de anser dette for å være «et paraplybegrep» hvor det å tilpasse opplæringen er underforstått når de arbeider med planlegging av undervisning. En informant benytter begrepet «utvikling av egen praksis», og opplever tilpasset opplæring til å handle om tiltak

rettet mot enkeltelever. Sistnevnte sier også at de, på hans team, «ser på det som mye ekstra arbeid og flykter litt med halen mellom beina når vi hører snakk om tilpasset opplæring». Den fjerde informantene nevner umiddelbart elever med IOP på dette spørsmålet og påpeker at de har et team ved skolen som arbeider med spes. ped.

Individuelle forutsetninger

De fire informantene er tydelig delt i sine meninger om hva som ligger i begrepet. To av dem oppgir altså at de i hovedsak forbinder begrepet med individuelle opplæringsplaner og konkrete tiltak mot enkeltelever. Tiltak som nevnes er en-til-en undervisning, IOP, undervisning i små grupper eller alene i eget rom. En av disse sier at «stort sett hver gang vi snakker om tilpassa opplæring på jobb så er det i sammenheng med utfordringer for enkeltelever. Så det er et fokus på det, spesielt omkring IOP elever». De mener begge at vi er avhengige av å tilpasse opplæringen, men sier at det ofte blir annerledes i praksis enn slik det er beskrevet i lovgivningen. En av lærerne oppgir at de ved hans skole ikke har særlig fokus på elevenes forutsetninger, og begrunner dette med tidspress og ujevn fordeling av ressurser til ulike fag. At de som lærere i team føler seg låst i forhold til å tilpasse undervisningen, da mengden stoff elevene skal i gjennom og kravene som stilles til resultater nasjonalt fører til stort fokus på kompetansemålene. I tillegg skal de også ta hensyn til de øvrige lærerne i teamet, samt forholde seg til store grupper av elever.

En altomfattende filosofi

De to andre omtaler tilpasset opplæring som en gjennomgående tankegang i all praksis. En av disse uttaler det slik, «Jeg tror vi har funnet en sånn måte å drive skole på som gjør at vi, nesten uansett hva vi gjør, driver med tilpassa opplæring». Her ligger fokus på å ivareta elevene når teamene møtes og diskuterer undervisningen. Tilpasning av undervisningen gjennomsyrrer alt fra planlegging til testing. De sier det handler om å undervise ut ifra elevenes behov og begrensninger, hvor hensikten er at elevene skal ha utbytte av undervisningen. Utgangspunktet for undervisningen er elevenes ståsted og ulikheten som finnes blant dem. Dette skal skje innenfor rammene lagt av kompetansemålene i faget.

Selv om de har fokus på å tilpasse undervisningen sier sistnevnte lærere at de sjelden bruker begrepet tilpasset opplæring når de diskuterer. De tenker allikevel godt gjennom hva de velger å gjøre i en undervisnings økt og hva hensikten er med oppgavene de presenterer for elevene. Innimellom kan dette være å gjennomføre undervisningen helt basalt og tradisjonelt.

4.1.2 I en ideell skolehverdag

Informantene ble bedt om å beskrive hva de mener tilpasset opplæring kan være i en ideell skolehverdag. Her svarer samtlige at variasjon i undervisningen er sentralt.

I en ideell skolehverdag vil vel tilpassa undervisning være variasjon i undervisningen. Rett og slett for at hvis du prøver nok forskjellige ting så får du i det lange løp størst sjans for å treffe alle elevene på et eller annet tidspunkt.

Sitatet over er hentet fra en lærer, men summerer godt hva de andre også sier. De øvrige informantene snakker om å treffe alle elevene ved å benytte ulike tilnærminger i de ulike temaene elevene arbeider med. Dette innebærer variasjon i innhold, mengde, læringssituasjon og hvor undervisningen foregår, metoder som benyttes og struktur på arbeidsøktene. Elevenes læring står i sentrum for valg av de ulike aktivitetene. En informant uttrykker tydelig at «de er på skolen for å lære».

Variasjon i undervisningen og gode relasjoner

Det er enighet blant alle informantene om at tidspress og ressursbruk er avgjørende og utfordrende for å kunne drive tilpasset opplæring på en god måte i skolen. Det er gjennomgående at tilgjengelige ressurser bør brukes for å «se» elevene, danne en forståelse av hvordan hver elev ligger an i de ulike temaene og forsøke å nå alle ved å benytte forskjellige metoder og tilnærminger i undervisningen. De sier alle at det handler om å kjenne sine elever godt og ha en trygg relasjon da dette åpner for at elevene kan bruke lærerne som veiledere.

Vi er alle sammen forskjellige, og vi skal jo omfavne forskjelligheten og det gjør vi ikke i skolen. Noen har et større behov for å røre på seg, noen elsker å sitte og lese og gjøre oppgaver og andre igjen synes det er helt forferdelig.

En av lærerne ser for seg en skolehverdag hvor elevene arbeider mer praktisk enn de gjør i dag. Han mener skolen favoriserer de teoretisk sterke elevene både gjennom arbeidsoppgaver og testing. Utfordringen ligger i at skolens rammer i mange tilfeller gir lite rom for elever som lærer bedre på andre måter enn teoretisk. I tillegg til mer fleksible rammer uttrykker læreren at mer ansvar for elevene er noe han anser som nyttig. Dette støttes av ytterligere to lærere som påpeker viktigheten av elevenes eierskap til innholdet i undervisningen og medbestemmelse før planlegging.

4.2 Utforskende arbeid

I dette kapitlet presenterer jeg informantenes utsagn og meninger om utforskende arbeidsmåter. Jeg valgte å skille innholdet under fra de øvrige 5E-kategoriene da jeg følte at dette falt naturlig inn i en noe overordnet kategori og ikke passet like godt under 5E-modellens *utforske*. Noen elementer blir også nevnt her, for så å beskrives ytterligere i kapittel 4.3-4.7.

4.2.1 Informantenes beskrivelse av utforskende arbeidsmåter

Informantene oppgir å være godt kjent med begrepet utforskende arbeidsmåter. Det er allikevel spredning i hva lærerne legger i begrepet. Lærerne ble spurt om de benytter utforskende arbeidsmåter i sin undervisning. En svarer «dette bruker vi jo aktivt i lab-biten av undervisningen vår». Han uttrykker at rammene for undervisning er ganske låst i forhold til at de jobber på team og skal forholde seg til en timeplan som må gå opp for en stor gruppe elever. Dette fører til sterkt kontrollerte rammer i lab-øvelsene og undervisningen forøvrig. Som regel skal elevene gjennomføre forsøk ved å følge et fast oppsett. «Så om vi kan kalle det forskning, eller utforsking er jeg tvilende til». Videre nevnes begrepet i seg selv, og at hvordan undervisningen blir er avhengig av hva man legger i begrepet. Selv opplever han å dekke kunnskapsmålene i forskerspiren, selv om han tror en større grad av utforskning kunne være hensiktsmessig.

Ressurskrevende å arbeide utforskende

På samme spørsmål svarer en annen, «jeg tror vi gjør så godt vi kan». Tidspress oppgis som årsaken til lite bruk av utforskende arbeid. Han sier at de ofte samler opp utforskende opplegg i ulike emner. Disse gjennomføres da som regel på våren når de har lengre ekskursjoner med elevene. Spesielt i biologi og økologi arbeides det utforskende, ute i naturen. «Men dette med å få lov til å lure og komme med noen hypoteser selv og så teste det. Det er klart at det vil gjøre elevene veldig godt det». Det nevnes en annen lærer på samme skole som er «...utrolig flink til å drive med ting ute i alle temaer, men har nå også da bare naturfag». Informanten sier han skulle ønske han kunne ta med elevene ut oftere, men at tiden ikke strekker til da andre oppgaver (kontaktlærer og trinnleder) krever mye i tillegg til undervisningen.

Utforskende arbeid som enkelthendelser

En informant begrunner bruk av utforskende arbeid slik: «For å skape nysgjerrighet og at de ikke skal få svaret av meg med en gang. Slik at de begynner å forske litt på egenhånd». Denne læreren oppgir å bruke utforskende arbeid ofte i sin undervisning. Spesielt i oppstart av en økt

benyttes ulike former for grubleoppgaver. Hensikten er å skape engasjement gjennom at eleven får «drive litt på egenhånd». Læreren opplever at elevene har godt av å gruble på ting før de får et fasitsvar, noe de er vant med. Samtidig blir mestringsfølelsen større når eleven får til ting på egenhånd.

Felles for informantene er at de omtaler utforskende arbeid som ulike opplegg de gjennomfører. Det fremstår som konkret innhold i økter eller en arbeidsform lærerne benytter seg av i noen temaer der det er hensiktsmessig. De har en oppfattelse av at utforskende arbeid kommer i tillegg til den ordinære undervisningen. Dette er gjennomgående, med unntak av en informant som sier at det handler om små ting, oppgaver eller teasere elevene må gruble på. Han oppgir å bruke ulike små elementer i de fleste undervisningsøktene, og er generelt opptatt av at elevene må fundere en del selv.

Informantene oppgir også at de ofte velger å styre elevene i utforskende opplegg. En lærer sier at han konsekvent velger elevgrupper for å få en god og hensiktsmessig sammensetning. Videre legges det føringer for hvor mange grupper som kan velge ulike emner, slik at alle ikke skal arbeide med det samme. Elevene kan da velge mellom noen få forhåndsbestemte emner.

4.2.2 Ulike tilnærminger

Prosjektarbeid

En metode som nevnes i forhold til åpne og utforskende arbeidsmetoder er prosjektoppgaver. Dette foregår over en periode hvor elevene skal arbeide inngående med et emne før de presenterer et produkt. Ofte resulterer slike oppgaver i et produkt i form av hefter, presentasjoner eller plakater. Det legges noen føringer av lærerne for omfang og overordnet tema. Utover dette står elevene relativt fritt til å velge hva de ønsker å fordype seg i. En lærer sier «Det er nok mer unntaket, enn regelen at noen absolutt har lyst til å velge emne selv». De øvrige informantene sier de opplever det som motiverende, engasjerende og morsommere når elevene kan velge emne selv i større grad.

En annen form for prosjekt presenteres av en annen informant. Her er det snakk om å hente inn kompetanse utenfra. I dette tilfellet skal en elektriker arbeide sammen med elevene for å bygge opp en komplett strømkrets. Elevene arbeider seg da gjennom hele prosessen, og prosjektet forutsetter noe forkunnskap i form av teori, samt en presentasjon av produktet i avslutningen. Fagartikler, eller fordypningsartikler blir også beskrevet som et utforskende arbeid. En slik artikkel arbeider også elevene med over tid og har viss grad av selvbestemmelse i disponering av tiden, samt hvilke emne de ønsker å fordype seg i. Denne prosessen deles i tre.

Informasjonsinnhenting, produksjon og presentasjon. Variert og kritisk kildebruk er noe alle informantene er opptatt av i forbindelse med prosjektoppgaver som de ovenfor. «Å fange, og få inn informasjon, og selv også veie hvilken faglig relevans har denne informasjonen».

Labarbeid

Labøvelser er noe alle informantene omtaler som utforskende arbeid og oppgir at de benytter som metode i undervisningen. «...jeg tror det er viktig å få gjort en del praktisk i naturfag». Slike øvelser kommer ofte som et ledd blant flere i undervisningen av et tema. Først presenterer læreren stoffet for elevene, deretter arbeider elevene seg inn i teorien før de setter den ut i livet på laben. Avslutningen av temaet består i en rapport elevene skriver og en oppsummering av læreren for hel klasse. En informant oppgir at den vitenskapelige metode, hvordan forskere henter data og behandler dette i en forsøksprosess, er svært viktig i naturfag. Alle informantene beskriver labøvelser og at gjennomføringen av disse foregår etter fastlagte planer, eller oppskrifter.

En lærer beskriver hvordan hans elever arbeidet med et tema på ulike måter. Først gjennom forelesninger og labøvelser, før det til slutt kulminerer i en rapport. Elevene arbeidet i grupper, og rapporten skulle inneholde en komplett plan, med begrunnelser, for hvordan de ville ha reddet en sjøfugl som var utsatt for oljesøl. Olje, egenskaper og konsekvenser for utslipp i miljø var da tema for forelesningene og labøvelsene. Læreren opplevde at elevene syntes det var morsomt å jobbe slik og oppfattet det som svært motiverende. Samtidig så utbyttet ut til å være høyt blant samtlige elever.

Den vitenskapelige metode

En av informantene er svært opptatt av elevenes forståelse av den vitenskapelige metoden og kunnskaper i bruken av denne. Han har stort fokus i naturfagundervisningen på at elevene skal arbeide tilnærmet vitenskapelig. De arbeider ofte med et tema i bøkene først, lager hypoteser, innhenter informasjon og får senere mulighet til å teste sine hypoteser i praksis dersom det er mulig. Hensikten er at elevene skal kunne «...dig deeper in the material. Å fange, og få inn informasjonen, og selv også veie hvilken faglig relevans har denne informasjonen».

Informasjon- og tekstbaserte oppgaver

En informant beskriver utforskning i tekstform. «...det å reflektere over ting, og komme frem til riktig kunnskap...». Han opplever at elevene har lett for å ty til elektroniske hjelpemidler for å finne svar på spørsmål, og at de er lite kritiske til stoffet som blir presentert for dem. «...de ofte lar den *finne det ut*-jobben være hos noen andre...». Her handler det om å benytte ulike

kilder til informasjonsinnhenting og samtidig være bevisst på verdien av informasjonen man finner. Tokolonne-notat er en metode hvor elevene skal utforske betydningen av og innholdet i begreper i naturfag. Da har elevene hele økter hvor de kun arbeider med begreper. De søker frem ulike forklaringer og bruksområder for begrepene, før de samler dem i tokolonne-notatet og senere presenterer det de har funnet for lærer eller hele klassen.

Grubleoppgaver

En siste metode som omtales av en lærer er bruken av grubletegninger eller hvem-skal-ut oppgaver. Dette er oppgaver hvor elevene får se flere ulike bilder hvor ett ikke hører til. Da skal de diskutere i små grupper for å finne løsningen. Disse presenteres for elevene ved oppstart av nytt tema, eller er emnespesifikke ved begynnelsen av en ny økt. Hensikten er at elevene skal finne svaret på egenhånd. «...elevene gir også tilbakemelding på at de synes slike oppgaver er skikkelig moro».

4.3 Engasjere

Her beskrives informantenes tanker omkring aktivering av elevenes forkunnskaper, hvordan de arbeider for å vekke undring hos elevene, samt hvordan de forsøker å koble undervisningen mot relevante, hverdagsnære erfaringer hos elevene.

4.3.1 Forkunnskaper og eksisterende kunnskap

Lærerne er til dels opptatt av at elevene skal kunne sette undervisningen i kontekst med tidligere erfaringer eller andre deler av faget. En av dem uttaler: «Mine elever skal vitterlig få se at teorien stemmer overens med praksis». Dette sitatet gir et godt bilde på alle informantenes uttalelser. De er opptatt av å vise at teorien stemmer i praksis ved å gjennomføre forsøk og lar elevene arbeide på ulike måter i det samme emnet. En av lærerne beskriver dette som viktig både for elevenes trivsel, men også for lærerens. Han sier videre at han opplever elevene som mer motiverte når de ser nytten av teorien i forsøk eller andre praktiske oppgaver. Spesielt naturfag gir mange muligheter for variasjon i undervisningen i de fleste temaer, men «man må ha fokus på at de ulike arbeidsmåtene og innholdet styrker hverandre». En av lærerne oppgir også at elevene testes i både teoretisk og praktisk kunnskap. Dette gjør de for å gi elever som lærer ulikt en sjans til å uttrykke sin kunnskap. Dette støttes av en annen lærer som uttrykker sin bekymring over at undervisningen i stor grad er teoretisk og at man bør prøve å gi større rom for praktikerne i klasserommet. Han sier at «Vi kan ikke forvente det samme av alle sammen».

Elevenes forkunnskaper vektlegges ulikt

Videre oppgir tre av informantene at de forsøker å skape seg et bilde av elevenes eksisterende kunnskaper slik at de kan utnytte dette i senere planlegging og gjennomføring av undervisningen. En lærer oppgir at han ofte lar elevene utarbeide tankekart i oppstarten av et nytt tema for å få en oversikt over «hva de kan og hvor de ønsker å gå». Den samme læreren er opptatt av å aldri «snu bunken», men hele tiden ta hensyn til den elevgruppen han har foran seg. Han påpeker viktigheten av å relatere undervisningen til noe som angår den aldersgruppen elevene er i og at undervisningen tar utgangspunkt i deres ståsted i livet. To av informantene oppgir at det ofte diskuteres på trinn-teamene hvordan de kan gjennomføre undervisningen på en slik måte at de klarer å nå alle elevene i løpet av en økt. De har fokus på å observere elevene underveis i undervisningsøktene og slik skape et bilde av hvordan de ligger an. Da er de opptatt av om elevene viser tegn til å ha spesielle behov som trenger tilrettelegging. Den ene oppgir at hva og hvordan elevene svarer på spørsmål, eller hvordan de deltar i økten er interessant for å skape et bilde av enkeltelevens standpunkt. Den fjerde informanten oppgir at de «har lite fokus på enkeltelevens forkunnskaper i planlegging og undervisning». Han begrunner dette med trykket i forhold til å prestere på tester som måler måloppnåelse og sier at kompetansemålene i hovedsak er det som styrer undervisningen, samt hvordan læreverket er bygd opp. I tillegg er «tilrettelegging for massene» høyere prioritert i den ordinære undervisningen. Dette oppgir informanten å være et resultat av undervisning i grupper på inntil 90 elever i en baseskole-situasjon. Allikevel er de opptatt av vurdering ved denne skolen, dermed blir eksisterende kunnskaper avdekket ved prøver og testing. Informanten sier at de nylig er blitt kurset i forhold til bruk av elevenes forkunnskaper i undervisningen og at det sannsynligvis blir en endring i hvordan de driver undervisning når dette blir innarbeidet på teamet.

Å kjenne elevene og ha kunnskap om dem

«Desto bedre kjent du blir med en elevgruppe, og desto tryggere elevene blir på deg som lærer, desto mer tilpassa og motiverende vil jo nødvendigvis undervisningen bli». Dette er gjennomgående hos tre av informantene. De påpeker viktigheten av å kjenne sine elever godt og nytten dette har for tilrettelegging av undervisningen. Disse lærerne er opptatt av å trekke erfaringer fra andre lærere på teamet, eller andre faglærere for samme elevgruppe. En sier at «slik løser vi problemer som oppstår i klasserommet på best mulig måte». En annen opplever det som svært nyttig å følge elevene alle tre årene på ungdomsskolen. Da får man god kunnskap om elevene og vet godt hvor de ligger i forhold til kompetansemålene. To av lærerne oppgir at de har en innføringsperiode med alle nye klasser ved sin skole. Hensikten er å la elevene bli

kjent med skolen og lærerne, samt at lærerne blir kjent med elevene. Denne perioden benyttes til å skape en relasjon med foreldrene og legge grunnlaget for et godt samarbeid med dem. Elevene hos disse lærerne arbeider ut ifra et temahefte som justeres i forhold til enkeltelever, ofte i samarbeid med elevene selv og foreldrene. Dette gjøres slik for at elevene skal kunne ta del i hva de bør prioritere av arbeidsoppgaver og kunne si noe om hva de trenger å arbeide mer med.

De samme informantene bruker også dialog med elevene for å danne seg en oppfatning av kunnskapsnivå og erfaringer. De er opptatt av å være tilgjengelig for elevene også utenom undervisningen og oppfordrer elevene til å avtale tid slik at de kan snakke med enkeltelever som opplever utfordringer. En lærer påpeker viktigheten av at denne dialogen er kontinuerlig slik at man oppfatter eventuelle endringer hos elevene. En annen sier at han hele tiden snakker med elevene gjennom dagen for å finne ut «hvor skoen trykker», og synes dette er en god måte å oppdage utfordringer i enkelte fag eller emner hos enkeltelever. Han opplever det også som svært nyttig for å bli bevisst på hull i elevenes kunnskaper og rydde opp i misoppfatninger

4.3.2 Vekke undring, skape læringsbehov og behov for forklaring

Tre av informantene er opptatt av å vekke interesse for de ulike emnene tidlig i oppstarten. De oppgir at de bruker teasere, som demonstrasjoner, grubleoppgaver og åpne problemer, for å pirre elevene. En lærer sier han opplever økt motivasjon og engasjement hos elevene når de får friere rammer og sjansen til å utforske litt selv. Dette støttes av en annen informant som mener det er «nyttig at elevene ikke får fasitsvarene med en gang». En tredje tilnærming som nevnes er diskusjon med elevene i oppstartsfasen. En lærer omtaler dette som svært nyttig da det gir en pekepinn på hva elevene synes er interessant innenfor emnet. Han bruker da dette videre i undervisningen. Disse informantene er enige om at det handler om å appellere til elevenes nysgjerrighet og gi dem noen korte, spennende oppgaver.

Lærerens kunnskap og engasjement i faget

«Jo mer kunnskap du har, desto dypere, tøffere, bredere, spenstigere undervisning kan du drive». En informant påpeker viktigheten av solid fagkunnskap slik at man kan ta med seg elevene på «en reise», og opplever også at lærere med tilstrekkelig faglig tyngde opptrer tryggere og mer motiverende/ engasjerte i sin undervisning. Alle informantene er enige om at variasjon i undervisningen er sentralt for å motivere elevene og gjøre ting spennende. De ser det som hensiktsmessig å bryte opp i det tradisjonelle mønsteret og bruke lab og andre øvelser regelmessig. En av lærerne sier at det å gi av seg selv, bruke egne erfaringer og historier i

undervisningen er et viktig bidrag for å gjøre stoffet levende for elevene. En informant er spesielt opptatt av å supplere lærebøkene med andre tekster og innhold utenfra.

Aktive elever og medbestemmelse

Det er bred enighet blant informantene om at elevenes eget bidrag til undervisningen er viktig. Både at de er deltakende underveis, er bevisste på hva de ønsker å lære og hvordan de kan komme seg dit. En lærer synes det er viktig med idemyldring slik at elevene bidrar selv og ikke bare «tar imot». En annen opplever valgfag som givende for elevene og sier at «valgfag i skolen bidrar til å motivere og gi elevene mulighet til å velge selv». To av informantene underviser ved en skole hvor elevene har fleksitid om morgenen. Denne tiden benyttes da enten til rene arbeidsøkter, eller det arrangeres ulike kurs som elevene selv kan velge blant. Alle kursene er relevante for ulike fag, men er ment som et tillegg til den vanlige undervisningen. Det består ofte i oppgaver som krever mer tid enn det som er tilgjengelig i en vanlig økt eller praktiske oppgaver som krever en mindre gruppe elever for å være gjennomførbare.

4.3.3 Relevans til verden utenfor, gi elevene eierskap og presentere læringsmål

En av informantene mener det er sentralt for elevene «at de hele tiden vet hva de skal» og at dette kommer av seg selv dersom man er en tydelig klasseleder. Dette støttes av en annen lærer som er opptatt av at elevene skal kjenne målene for økta og at elevene må gis et visst ansvar for å finne veien dit selv. I slike økter fungerer læreren som en veileder og er tilgjengelig for å hjelpe til. En tredje informant er også opptatt av elevenes kjennskap til mål for økta. Han benytter elektroniske hjelpemidler i avslutningen av øktene, i form av korte quizzer i læringsportalen eller bruk av kahoot, slik at elevene selv kan vurdere hvor de er i forhold til målene. Dette presenteres ofte på smartboard slik at læreren, sammen med elevene, får et bilde på hva klassen som helhet har fått ut av en økt.

Elevene foreslår læringsaktiviteter

En viss grad av selvbestemmelse og valgmulighet i undervisningen er noe alle informantene nevner som hensiktsmessig. «Det at elevene kan være med på hva vi skal gjøre og hvordan vi skal gjøre det tror jeg er veldig nyttig». Prosjektoppgaver med selvvalgt tema innenfor ett emne går igjen som en mye anvendt metode blant informantene. En av informantene oppgir at elevene selv får komme med forslag til hvordan undervisningen skal legges opp og til en viss grad hva den skal inneholde. «Man kan ikke ta hensyn til alt, men noe». Den samme informanten benytter

seg aktivt av tilbakemeldinger fra elevene på hva de opplever som ålreit i en undervisningsøkt og tar med seg dette videre.

Allikevel oppleves det som vanskelig å skulle la elevene velge da rammene for undervisningen er såpass faste som de er. Som en lærer uttaler det, «men pensum er jo pensum, så det må begrenses til en viss grad av oss lærere». Her nevnes også variasjon i undervisningen av alle informantene. «Elevene har godt av å lære seg å takle tradisjonelle forelesninger også, da dette er det de møter videre i sin utdanning». En annen lærer nevner manglende interesse hos elevene for enkeltemner som en utfordring i forhold til eierskap og medbestemmelse. Han opplever at elevene synes det er greiere å bli fortalt hva de skal gjøre da de ikke er tilstrekkelig interessert til at det spiller noen rolle nøyaktig hva de arbeider med.

Realistiske tilnærminger og nytteverdi for elevene

Når det gjelder relevans til verden utenfor skolen oppgir alle informantene at dette er noe de jobber for i sin undervisning. De er opptatt av å formulere oppgaver som har direkte relevans til elevenes hverdag og deres ståsted i livet. En lærer sier at det er «viktig å skape en så realistisk tilnærming som mulig». En annen beskriver en god time i naturfag som «en time der elevene har skjønnt hva det er snakk om. Sånn at elevene får en aha-opplevelse og skjønner at, «det er sånn det henger sammen ja». Nytteverdien i fagstoffet må komme tydelig frem for elevene for å holde interessen og motivasjonen ved like. Dette støttes av de øvrige informantene. En refererer til sin egen skolegang og omtaler lærere som klarer å knytte fagstoffet til noe håndfast og gjenkjennelig for elevene er de han har opplevd som de beste lærerne. At både fagstoff og praktiske oppgaver relateres til noe dagligdags omtales som sentralt. En lærer er spesielt opptatt av at undervisningen skal reflektere utfordringer for dagens ungdom. Særdeles viktig er dette med kildekritikk og en «generelt kritisk holdning til informasjon og nyheter elevene blir utsatt for». Han opplever korrekt begrepsbruk som en utfordring for mange elever da de leser mye, men på sosiale medier, som kan være en usikker kilde.

4.4 Utforske

Informantene benytter seg av ulike læringsressurser for å skape bredde i sin undervisning. Her presenteres lærernes tanker om bruk av læringsressurser, hvordan de benytter forskjellige metoder for å skape variasjon og legger til rette for at elevene skal kunne undersøke, ta beslutninger og samle informasjon. Denne kategorien skiller seg fra 4.2 ved at informantene her ikke nødvendigvis bruker begrepet utforskende arbeid. Dette er min tolkning av deres uttalelser basert på kriteriene i 5E-modellen.

4.4.1 Foreslå læringsressurser

Kritisk bruk av lærebøker

«Jeg synes jo at skolen er litt for opptatt av lærebøker jeg da». Det er bred enighet blant informantene om at lærebøkene ikke er gode nok, eller omfattende nok til å dekke ulike emner i fagene alene. De er selv opptatt av å benytte andre kilder og ressurser i sin undervisning. Dette oppfordrer de elevene til å gjøre når de arbeider med oppgaver. En lærer sier han ofte lar elevene bruke byens bibliotek både som ressurs og arbeidssted. Da får de arbeide i litt andre omgivelser og har tilgang på mengder av godt stoff, samt kompetente folk som kan hjelpe dem. Denne læreren sier at han bruker noe tid når han foreleser på å tipse elevene om de ulike tilgjengelige kildene.

En annen sier i forhold til lærebøkene at «Jeg bruker heller litt mer tid og ordner opplegg selv ut ifra det de skal lære og kompetansemålene». Noen fag gjør det lettere å utvide ressursbruken enn andre, naturfag og samfunnsfag er av disse. Dette støttes av ytterligere en lærer som uttrykker sin bekymring over elevenes manglende begrepskunnskap. Spesielt naturfag og samfunnsfag oppleves som begrepstunge fag, og elevene har ofte behov for å benytte kilder med et enklere språk enn lærebøkene.

Elektroniske hjelpemidler

Noe som går igjen hos alle informantene er bruken av internett som ressurs og ulike elektroniske hjelpemidler i undervisningen. De oppgir at elevene har mye kunnskap om bruk av internett og hvordan hente informasjon derifra. Tre av lærerne påpeker allikevel viktigheten av å gjøre elevene bevisste på sine kilder, og det å ha en kritisk holdning til informasjon de finner på nett. «De skal selvfølgelig bruke nettvett og tenke på at det er ikke alt på Wikipedia og Google som er like bra». Dette er noe de har fokus på overfor elevene og det jobbes kontinuerlig med elevenes evne til kritisk tenkning.

4.4.2 Variasjon i metode

I datamaterialet kommer det tydelig frem at variasjon i undervisningen er noe alle informantene taler positivt om og anser for å være viktig i sin undervisning.

Labøvelser, tverrfaglig undervisning og forelesning

Alle informantene oppgir at de benytter seg av lab-øvelser i større eller mindre grad. En bruker dette svært ofte i sin undervisning og sier at «jeg er veldig glad i learning by doing prinsippet. Det å utøve og se. Mye lab-forsøk og mange praktiske øvelser». De tre andre har ikke like stort fokus på lab-arbeid. Allikevel benytter de dette regelmessig som et supplement til den øvrige

undervisningen og omtaler det som svært givende og nyttig. De kombinerer disse praktiske lab-øvelsene med informasjonssøker i forkant og rapportskrivning i etterkant.

Tverrfaglige opplegg er også en metode alle informantene bruker. Ofte fremlegges dette som prosjektoppgaver hvor elevene arbeider i grupper med å samle informasjon for så å diskutere og bli enige om hvordan de skal fremstille denne informasjonen i form av et produkt. Dette kan være muntlige fremføringer, plakater, brosjyrer eller rene fagartikler.

Det er bred enighet om at elevene har behov for rene forelesninger i noen økter. Dette handler om at elevene videre i sin utdanning blir utsatt for rene forelesningssituasjoner i større og større grad. Å forberede dem på dette omtales som verdifullt. En lærer sier også at behovet for korrekt begrepsbruk er stort blant sine elever og at han, gjennom å forelese, får ryddet opp i en del misoppfatninger hos elevene. Disse forelesningene krydres ofte med videsnutter, animasjoner eller grubleoppgaver og eksempler. I sammenheng med disse forelesningene følger ofte en arbeidsøkt hvor elevene arbeider individuelt med oppgaver. En lærer nevner to-kolonne notat som ofte brukt, med god nytte i sin undervisning. Informantene er også enige om at det ikke er hensiktsmessig at bare læreren prater i slike forelesningsøkter, men at elevene kan komme med spørsmål og innspill.

Ulike læringsarenaer og organisering av elevene

Gjennomgående blant informantene er også variasjon i form av de ulike arenaene elevene kan lære i. Alle skolene til informantene har egne rom spesielt tilrettelagt for labarbeid. To av lærerne arbeider på baseskoler. De oppgir at deres lokaler er godt tilrettelagt med ulike rom tilegnet og utstyrt for ulike typer aktiviteter. De øvrige informantene arbeider i en tradisjonelt strukturert skole og nevner grupperom og lab utover det ordinære klasserommet. Felles for informantene er at de bruker utearealer og til en viss grad nærområdet i emner der det kan være relevant. Innenfor naturfag nevnes biologi og økologi som de vanligste temaene i utearbeid.

Organisering av elevene er noe som nevnes i forhold til variasjon i undervisningen. I baseskolene er samarbeid en avgjørende faktor for at elevene skal få utbytte av undervisningen. Grupper på inntil 90 elever undervises noen ganger i samme rom, men som regel foretas det en 3-deling. Dette fører til at lærerne stort sett underviser 20 elever av gangen. «I naturfag kan du ha lab, en forelesning og en egenarbeidsøkt gående parallelt, i matte kan man ha dynamiske, nivådelte grupper». Denne informanten opplever det som helt avgjørende med samarbeidsgrupper for sine elever. Oftest foregår dette i grupper på 3-4 elever.

Variasjon underveis i timen

Selve innholdet i de ulike temaene er også en kilde til variasjon. Særlig påpekes dette av to lærere. De er åpne for og opptatt av å benytte stoff fra ulike trinn for å variere innholdets vanskegrad. En oppgir at hans elever har tilgang på pensum helt opp til første året på videregående i de tilfellene han opplever at det er hensiktsmessig. Dette støttes av den andre som også benytter pensum fra høyere trinn. De bruker begge pensum fra lavere trinn. Der det er nødvendig går de helt tilbake til basisoppgaver for de elevene som trenger det.

Slik informantene beskriver det handler deres variasjon i undervisningen om å la elevene arbeide på ulike måter i en og samme økt. De begrunner dette med at deres erfaring tilsier at elevene blir mer motiverte og engasjerte dersom de bryter opp øktene i mindre deler og elevene aktiveres gjennom øktene. Det handler om at elevene er ulike og lærer ulikt. Ofte trenger de ulike måter å vise sine styrker og kunnskap på. Samtidig sier de at variasjon i arena, bruk av ulike rom, gruppesammensetninger eller individuelt arbeid er noe de benytter for å variere. «Du skal treffe de som lærer best ved å jobbe digitalt, du skal treffe de som helst jobber praktisk også kan du treffe de som er veldig akademiske allerede i ung alder. Så jeg tror variert undervisning er nøkkelen». To av informantene ser på tilbakemeldinger fra elevene i forhold til innhold og metode som en viktig del av arbeidet med å tilpasse og planlegger til en viss grad ut ifra elevenes opplevelse av øktene.

4.4.3 Være veileder

En av informantene pleier å si til sine elever: «Du er din egen lykkesmed. Jeg er en veileder. Jeg er en lærer som er her, tilstede, og hjelper deg. Men du må jobbe selv også».

Det er stor enighet blant informantene om behovet for å være tilstede for elevene. Informantene er generelt svært opptatt av å være tilgjengelige for elevene både i timer og i løpet av skolehverdagen ellers. Tre av lærerne sier de oppfordrer sine elever til å oppsøke dem utenom timene dersom de lurer på noe eller opplever utfordringer. «Terskelen er veldig lav for å spørre om ting» sier en av informantene. Han sier det handler om trygghet i relasjonen og at elevene opplever læreren som et positivt tilskudd til hverdagen. En annen uttrykker «...også er det utrolig viktig å ha voksne som ser det, og ser deg. Ha én voksen. Jeg prøver å være den for mine elever. Det handler om respekt». Dette gjelder ikke bare i forhold til faglige spørsmål, men elevenes opplevelse av skolehverdagen som helhet.

Læreren legger rammer og elevene får ansvar

I mange sammenhenger omtaler informantene sin rolle i klasserommet som veileder. Dette forekommer som regel i sammenheng med at elevene arbeider med åpne oppgaver, prosjekter eller ulike former for samarbeid. De begrunner dette med at de opplever det positivt å gi elevene en del ansvar selv med begrenset styring fra læreren. En informant sier at hans elever ofte har fagsamtaler hvor læreren «sitter som flue på veggen» og observerer. I tilfeller hvor samtalen stopper opp eller elevene har åpenbare feil/ misoppfatninger trer han inn og styrer elevene på rett spor.

Alle lærerne oppgir at de legger noen rammer for undervisningen i planleggingen og lar elevene arbeide relativt fritt innenfor disse. En trives best med å sette sammen elevgrupper selv da han opplever at dette ofte blir en mer hensiktsmessig sammensetning enn om elevene bestemmer selv. I slike tilfeller får ofte elevene ansvar for å velge emne og fremgangsmåte og læreren tydeliggjør hva som er hensikten med oppgaven og målet. Slike avklaringer kommer i starten av økta sammen med noen tips til hvordan man kan løse oppgaven. Læreren er også tilgjengelig gjennom arbeidet for å bidra med tilleggsinformasjon og for å hjelpe grupper som står fast eller er usikre. En lignende gjennomføring beskrives av to andre informanter. En av baseskolelærerne sier at en del av pedagogikken i en baseskole er nettopp elevsamarbeid. «Uten så fungerer ikke det, for å si det enkelt».

Elever underviser hverandre

De to informantene fra tradisjonelle skoler oppgir at de ofte bruker en «flipped classroom» tilnærming i sin undervisning. Dette er en metode hvor elevene underviser hverandre. Enten innad på mindre grupper, eller som fremføringer for resten av klassen. Da utarbeider elevene en forelesning på et tema i forkant av undervisningen. Her arbeider elevene forholdsvis fritt. Et slikt opplegg kommer som regel i etterkant av en forelesning fra læreren hvor grunnleggende informasjon om emnet gis. I noen tilfeller gjennomføres elevundervisning som en muntlig prøve i slutten av en periode hvor elevene arbeider med et tema på flere forskjellige måter før det kulminerer i at de skal undervise.

Motivasjon og engasjement gjennom økt elevansvar

Det er bred enighet om at større ansvar for elevene ofte fører til at de blir mer motiverte og engasjerte. Det at de kan bestemme hva de skal gjøre og hvordan de skal nå eventuelle mål på egenhånd oppleves som positivt for elevene sier samtlige informanter. Informantene sier også at de får positive tilbakemeldinger fra elevene når de får muligheten til å velge hvor de arbeider og i noen tilfeller hvem de arbeider sammen med. Lærerne opplever det som positivt for elevene

når de gir av seg selv. Bruker seg selv, sine erfaringer og gjør undervisningen levende for elevene. Den ene skolen har fleksitid på morgenen hvor eleven kan komme og arbeide med det de føler at de trenger. Da er det alltid lærere tilstede de kan spørre. Ofte planlegger elevene dette slik at det er faglæreren i emnet de arbeider med som har ansvaret de dagene de benytter seg av tilbudet.

4.5 Forklare

4.5.1 La elevene kommunisere sin kunnskap

Tilrettelegging for praktikerne

De fire informantene nevner mange ulike situasjoner hvor elevene får mulighet til å kommunisere sin kunnskap. Praktiske øvelser er noe alle forteller at de bruker en del av i sin undervisning. En informant sier at «jeg er oppvokst litt utpå landsbygda, og er glad i å gjøre ting med fingra. Det har jeg adoptert med inn i skolen». Denne læreren oppgir å ha en dyslektiker i nær familie og har erfart at denne personen lærte bedre gjennom praktiske øvelser. To øvrige informanter forteller om et opplegg kalt *kreativt partnerskap*. Dette innebærer stor grad av variasjon og kreativitet i undervisningen, både for lærere og elever. En av dem uttaler «Det at vi gjør ting gjennom det praktiske, kreative prosjektet vårt gjør jo at vi får med oss alle på en annen måte».

Det er bred enighet om at praktiske øvelser er nødvendig for å la elever med større grad av praktisk kompetanse uttrykke sin kunnskap i skolen. «...vi får jo med oss de som ikke er så gode på å uttrykke seg teoretisk». Dette er en dekkende kommentar for informantenes uttalte begrunnelser for å benytte praktiske øvelser. En av informantene legger også stor vekt på den praktiske siden i fagene når han blir spurt hva tilpasset opplæring er i en ideell skolehverdag. Han sier «...en utfordring i skolen i dag, at stort sett alt skal foregå teoretisk. Og da er det ikke plass til praktikerne».

To av lærerne oppgir at en del av vurderingen i naturfag spesielt inneholder en teoretisk og en praktisk del. Det er ikke bare i selve undervisningen praktikerne skal få utfolde seg, de skal også få vist hva de kan på prøver. I den praktiske delen foregår ofte vurderingen muntlig i tillegg. Lærerne oppgir at dette da gir bedre forutsetninger for de som er svakere skriftlig. «Vi ser at når disse elevene får forklare ting gjennom en øvelse så har de god oversikt. De skjønner hva vi holder på med, og veit hva det dreier seg om».

I tillegg til praktiske øvelser i fagene nevnes også produksjon av plakater, brosjyrer, hefter eller annet materiell som kan henges opp og vises frem. To av informantene oppgir at de benytter dette innimellom i sin undervisning. Det begrunner med at elevene da står friere til å selv velge representasjonsform og innhold i stor grad.

Samarbeid og samtale med medelever på samme nivå

Alle informantene beskriver også samarbeidsoppgaver som en ofte brukt arbeidsmåte. En beskriver et opplegg hvor elevene møtes til en fagsamtale omkring et emne de ha jobbet mer over tid. Da sitter lærer kun og observerer og vurderer i forhold til måloppnåelse basert på elevenes deltakelse i samtalen. En annen oppgir at hans elever stort sett arbeider i mindre grupper da de er i en baseskole. Intensjonen er at de skal hjelpe hverandre gjennom diskusjon og samtale. I tilfeller hvor de står fast kan de da gå til lærer for hjelp. Under arbeid med slike oppgaver sirkulerer læreren mellom gruppene for å observere.

«Alle de som er sterke teoretisk er kanskje ikke så tøffe på dette med å stå foran noen, å klare og formidle noe muntlig». Denne informanten oppgir å ha fokus på at elevene skal bli bedre på å uttrykke seg muntlig. Samtidig gir han rom for de elevene som synes dette er vanskelig gjennom samtaler i mindre grupper. Denne informanten, i tillegg til en annen, benytter seg ofte av såkalt «flipped classroom», hvor elevene underviser hverandre mot slutten av et tema. De har da arbeidet med et tema eller emne over tid, før de setter sammen en forelesning, eller et undervisningsopplegg, som gjennomføres i klassen.

Lærerens observasjon av elevene

Tre av lærerne beskriver at elevenes kunnskap ofte kommuniseres ved at læreren observerer og vurderer elevenes deltakelse og utsagn i løpet av en undervisningsøkt. En av dem sier at han i øktene tenker over «har han skjønt det, åssen ble det med henne, fikk hun til dette». Disse tre informantene er også opptatt av at elevene skal gi tilbakemelding etter en økt eller en periode. En oppgir å bruke ulike quizer eller kahoot slik at elevene kan svare og vise hva de kan. Da får både elevene og læreren en oversikt på hvordan klassen ligger an etter en økt. Det kan også presenteres digitalt for elevene via smartboard eller i læringsportalen på nett. En informant beskriver at han oppfordrer elevene til å komme med muntlig feedback på undervisningen og hvordan elevene opplevde den, eventuelt hva de lærte eller ikke lærte.

4.5.2 Klargjøre, korrigere og bekrefte

Elevene går gjennom en innføringsperiode

Tre av informantene oppgir at det bruker en del tid på nye elever ved skolen hvert år. En beskriver oppstart i naturfag som en innføring i hva elevene kan forvente å lære i faget, samt hvordan faget er oppbygd ved hans skole. Spesielt labarbeid blir vektlagt i naturfag denne perioden, hvor sikkerhet og faresymboler er fokusområde. To øvrige informanter oppgir også å ha en slik innføringsperiode for elevene som begynner i 8ende. Da ligger fokus på hvordan det er å være elev ved skolen, hva man kan forvente av lærere og fag, samt en del avklaring i forhold til atferd og forventninger lærerne har til elevene. Elevene arbeider ut ifra et temahefte gjennom hele året. Dette blir utarbeidet av lærerne i forkant av oppstart, men tilpasset etter elevenes behov i løpet av innføringsperioden. De argumenterer for at et slikt hefte bidrar til forutsigbarhet hos elevene, samtidig som de kan være med å påvirke elementer i undervisningen fremover.

Avklare struktur sammen med elevene

I tillegg snakker informantene en del om metoder for oppstart av ulike temaer i fagene. Forelesninger med rom for diskusjon og spørsmål fra elevene nevnes av samtlige informanter som en vanlig start på nytt tema. Gjennomgående er også at «Læreren står ikke og snakker til massene. Her er det en dialog». I oppstarten informeres elevene om rammene for temaet og oppgavene de skal i gang med, samt tilgjengelige kilder for stoff. En lærer beskriver nettopp denne strukturen på øktene som noe de ofte diskuterer på trinnteamene og derfor er noe elevene møter i alle fag ved hans skole. I hans tilfelle legges det her planer for gruppesammensetning i arbeidet for å skape gode grupper, samt avklare hvem som arbeider med hva i tilfeller hvor elevene har ulike emner i oppgavene.

God planlegging av timene

Informantene er generelt opptatt av egen kompetanse og kunnskap for å gjennomføre gode undervisningsøkter. I et tilfelle innebærer dette å regne alle matteoppgavene for året før elevene dukker opp på høsten for å ha en forståelse av hva de skal gjennom og hvordan man deler det opp hensiktsmessig. God planlegging av øktene nevner også denne informanten som svært viktig. «Mine elever har ikke så mye lekser, de har arbeidsoppgaver. Disse gjør de på skolen». En annen informant omtaler det å legge til rette for ulike fysiske utfordringer som en del av denne planleggingen, «...spesielt i forhold til syn og hørsel og sånt, så da ordner vi med det». I planleggingen gjøres det også endringer i temaplanen, på skolen de benytter det, opp mot enkeltelever lærerne opplever at trenger det.

4.5.3 Utfordre elevene med åpne spørsmål

Kreativitet, undring og litt større rammer

Informantene omtaler undring og resonering som en viktig del av undervisningen. En beskriver en økt hvor elevene hadde oljesøl som tema på laben. Her skulle de da først forsøke å samle oljen på ulike måter, samtidig som de vurderte hver enkelt måte og beskrev hvorfor den ene virket bedre enn de andre. Et aspekt ved øvelsen var at elevene måtte tenke på konsekvensene de ulike rensemidlene hadde for havet de ble brukt i og dyra der. Til slutt skulle de teste kunnskapen i en åpen oppgave hvor målet var å redde en sjøfugl fanget i oljesøl.

En annen informant nevner prosjektoppgaver som «litt friere» for elevene. Rammene er løsere og elevene kan i større grad selv velge emner de ønsker å fordype seg i. Her er ofte målet et produkt eleven kan vise frem. De to lærerne som deltar i *kreativt partnerskap* arbeider også prosjektbasert i noen temaer. Dette beskrives som en mer kreativ undervisning hvor elevene må tenke nytt og annerledes og by på seg selv. En av lærerne sier «...å lure og komme med noen hypoteser selv og så teste det. Det er klart at det vil gjøre elevene veldig godt det». En annen opplever at elevene er vant med, og forventer, å få et fasitsvar. Han er opptatt av at eleven skal få utforske litt på egenhånd og uttaler: «Når de skjønner at det er ikke alltid de får det, så er det da jeg ser at de jobber best egentlig».

4.5.4 Formidle fagstoff og begreper, Forklare og gi eksempler

Læreboka legger føringer

Felles for alle informantene er bruken av lærebok i undervisningen. De oppgir alle at den i stor grad er styrende for tema, emner og innhold i øktene. Allikevel forsøker de å begrense bruken noe, og heller supplere med andre kilder. Spesielt i forelesningssituasjoner sier lærerne at de henter informasjon utover lærebøkene. En lærer opplever språket i lærebøkene som tungt og akademisk. Han sier videre at «så jeg er veldig glad i de gangene jeg kan undervise uten lærebøker, og trur elevene kan lære vel så mye av det». En annen informant begrunner den utbredte bruken av lærebøker med at det er nødvendig i en baseskole, med ulike lærere i samme fag, og ha et rammeverk man enes om på teamet. Læreverket ligger da til grunn for innhold og progresjon i faget, «på godt og vondt».

Bruke begreper i dialog med elevene

Dialog og teasere er også en metode informantene bruker for å formidle innhold i undervisningen. Dialog beskrives som meget nyttig for å få elevene på banen, spesielt i starten av et tema. Her åpnes det for elevenes innspill og tanker mens læreren underviser. En av lærerne

er spesielt opptatt av elevenes deltakelse i denne delen av økta. Både muntlig i diskusjonen og at de skal snakke sammen om temaet elevene imellom. Han påpeker at en av utfordringene i dagens skole er elevenes manglende begrepsforståelse. «De godtar mye uten å stille spørsmål». En metode for å begrense denne problematikken kan være at læreren foreleser en del med fokus på korrekt begrepsbruk og forståelse. Han lar også elevene forsøke å definere ulike begreper selv før de diskuteres i plenum. «Begreper er utrolig viktig. For vi ser nå veldig klare tegn på at elever trenger begrepsinnlæring og refleksjon over hva ord og uttrykk betyr, og hva de innebærer».

Informantene er enige om at innholdet i undervisningen bør være relevant for elevene, at de har godt av en del tungt fagstoff og at begreper er viktig. En av lærerne forteller at han ofte bruker pensum fra høyere trinn for de elevene som mestrer det. Han beskriver en situasjon i sin 9ende klasse hvor tema var reproduksjon. Fokus ble lagt på hva som skjer med kroppen, hele perioden fra uke 0 til uke 12 av graviditeten, og befruktninga utelatt. Nivå ble lagt høyt og det ble brukt mye stoff fra høyere trinns pensum. Opplevelsen han hadde med elevene var at «Oi! Dette handler om kroppen min. Det handler om meg». Flere av informantene uttaler noe av det samme. Nærheten mellom fagstoffet og elevenes hverdag nevnes av to informanter som svært viktig. Lærerens kompetanse og utnyttelsen av denne, samt solide økter med stor faglig dybde går igjen som noe gunstig.

4.6 Utvide

4.6.1 Utdype temaet, bygge bro og anvende kunnskap i andre kontekster

Felles for informantenes uttalelser er at de er opptatt av å vise sammenhenger mellom ulike aspekter av fagene. De snakker om viktigheten av å vise hvordan den teoretiske kunnskapen henger sammen gjennom praktiske øvelser. Informasjonsinnhenting fra ulike kilder, samt kildebruk og kildekritikk står sentralt, samtidig oppfordrer de sine elever til å ha et bredt perspektiv når de arbeider med oppgaver. En informant er opptatt av elevenes kunnskaper i forhold til «... hvordan vi innsøker data innenfor realfag og vitenskap». Spesielt i naturfag ser denne informanten en forskningsmessig tilnærming til læring som gunstig. Elevene arbeider seg inn i et tema med introduksjon fra læreren og får noe friere rammer i det videre arbeidet. I posisjon som veileder hjelper læreren elevene til ulike fremgangsmåter, mulige kilder til informasjon og en hensiktsmessig presentasjon til slutt. I løpet av et tema oppgir denne læreren å benytte ulike innlæringsmetoder som forelesning, lab og samarbeidsoppgaver. I noen tilfeller, hvor temaet tillater det, brukes tverrfaglige opplegg.

Begreper og begrepsbruk

En av lærerne er opptatt av begreper og begrepsbruk i sin undervisning og mener dette er kunnskaper elevene bør inneha for å se helheten i faget. Han oppgir å bruke en del tid på akkurat begreper i sin undervisning. Ofte er dette oppgaver hvor elevene selv skal forsøke å definere begrepene, samt se dem i en helhetlig kontekst. Denne læreren forteller også at han benytter ulike metoder i ett og samme tema for å skape dybde i elevenes forståelse. Spesielt vanlig er kombinasjonen forelesning med teoretisk arbeid som så utprøves gjennom praktiske forsøk. Han nevner temaet elektrisitet, hvor de har kontaktet en lokal elektriker som skal ha et opplegg hvor elevene får prøvd teorien og faget i praksis.

Skape sammenheng mellom teori, praktiske øvelser og virkeligheten

En annen mener at «...å skape en så realistisk tilnærming som mulig» er viktig i undervisningen. At undervisningen er lagt opp på en slik måte at elevene ser nytten av arbeidet de gjør på skolen i hverdagen. For denne informanten er også sammenhengen mellom teoretiske og praktiske øvelser sentralt. Man bør kunne knytte sammen de ulike emnene i skolen. «Hvis man for eksempel skal bruke labben, så bør jo denne brukes for å styrke den undervisninga du driver med i basen».

Valgfag nevnes av en informant som en god arena hvor elevene får bedre kjennskap til egen kunnskap og hvordan den kan anvendes. Teknologi i praksis er et av fagene, dette er tett knyttet opp mot naturfaget. Her jobber elevene med spennende oppgaver hvor de er avhengige av en del kunnskap fra naturfaget for å løse dem på best mulig måte. Oppgaven med å redde en sjøfugl fra oljesøl (se kap. 4.5.3) er også en situasjon hvor elevene må bruke sin nyervervede kunnskap i en annen kontekst. To av lærerne oppgir at de ved deres skole ofte arrangerer kurs hvor elevene kan melde seg på. Disse består som regel av fordypning innenfor ulike temaer i forskjellige fag.

Tverrfaglige opplegg omtales av tre informanter. Her knyttes samme tema sammen i ulike fag slik at elevene kan se temaet i en bredere kontekst. Ofte jobbes det prosjektbasert i disse oppleggene. Lærerne oppgir at elevene får utfolde seg i større grad gjennom slike opplegg, samtidig er de nødt til å bruke kunnskap fra ulike fag for å løse oppgavene. Dette oppleves som positivt. En informant sier om slike opplegg, «da får du jo også mye mer aktive elever». Elevene får mulighet til å gå dypere i et tema når man innlemmer flere fag. To av informantene deltar også i prosjektet *regning i alle fag*. Det medfører at de har stort fokus på matematikken i de øvrige fagene, spesielt i naturfag hvor regning har en sentral rolle i seg selv.

4.6.2 Utfordre elevene, åpne spørsmål

En informant forteller at elevene «...ofte lar den, *finne det ut*, jobben være hos noen andre». Han jobber mot at elevene selv skal grave seg dypere i materialet og øke sin kompetanse i det å komme frem til riktig kunnskap. Særlig vanlig er det at elevene har misoppfatninger omkring begreper eller konsepter. Læreren begrunner dette med at elever i dag leser mye, men feil type tekster. Ofte får de sin informasjon gjennom sosiale medier og mindre gode kilder. Han sier videre at evnen til kritisk refleksjon er noe elevene trenger, og jobber for at de skal bli bedre på dette. Forelesninger for elevene, å la dem arbeide relativt fritt med ulike begreper og problemstillinger, samt å ha åpne diskusjoner i klasserommet er metoder han benytter for å gi elevene disse ferdighetene. Dette støttes av ytterligere en informant. Han oppgir at elevene bør utforske ting på egenhånd da de er for vant med å få svarene på direkten. Videre mener han å oppdage en større mestringsfølelse og motivasjon hos elevene når de ikke får svaret umiddelbart.

4.7 Vurdere

Vurdering i 5E-modellen er en kategori som omfatter elementer i de 4 øvrige kategoriene i modellen. Engasjere, utforske, forklare og utvide har alle ulike kriterier innenfor kategorien vurdering. Det blir derfor noe overlapp i datamaterialet da jeg i dette delkapittelet ser informasjonen i lys av vurdering.

Opptatt av å se elevene og være tilgjengelige

Informantene forteller at de er opptatt av å se elevene hver dag. Slik får de en viss oversikt over hvordan elevene ligger an og om det skjer endringer i den enkelte elev. En lærer oppgir å ta hensyn til elevenes bakgrunn i oppsett av grupper til ulike prosjekter og arbeidsoppgaver. En annen sier: «Desto bedre kjent du blir med en elevgruppe, og desto tryggere elevene blir på deg som lærer, og motsatt for så vidt, desto mer tilpassa og motiverende vil jo nødvendigvis undervisningen bli». Det er gjentakende for informantene at de oppgir å være tilgjengelige for elevene. Dette begrunnes med relasjonsbygging, men også en vei til innsikt i elevenes eksisterende kunnskaper og deres ståsted. En lærer nevner nivådeling realfagene som en mye brukt metode ved sin skole. Dette er da dynamiske grupper hvor læreren har en kontinuerlig vurdering av elevenes evner og kommer med anbefalinger til hvilket nivå de burde prøve seg på.

Lærerne er generelt oppmerksomme gjennom undervisningsøktene på elevenes kunnskaper. Deltakelse i timer og diskusjoner, om de svarer i plenum og hva de svarer, samt den gode

relasjonen til elevene er metoder de oppgir å bruke for å få kjennskap til elevenes nivå og kunnskaper. En informant benytter grubleoppgaver ved oppstart av øktene. Han sier: «Dette opplever jeg selv å ha hatt kjempesuksess med, og elevene gir også tilbakemelding på at de synes slike oppgaver er skikkelig moro». I tillegg til å engasjere er dette en måte for læreren å skaffe noe informasjon om elevenes forkunnskaper i temaet eller emnet det undervises i. Han opplever også å få mer engasjerte elever når de blir gitt større grad av ansvar og «får drive litt selv».

Det er bred enighet blant informantene om bruken av diskusjon og samtale i undervisningen. Diskusjoner i plenum, med læreren som ordstyrer og rettesnor er vanlig. Ofte fungerer også lærer som «flue på veggen» i situasjoner hvor elevene diskuterer seg imellom i mindre grupper. En lærer beskriver en økt hvor elevene arbeidet i små grupper med ulike emner. Da valgte han å kun gripe inn dersom han oppdaget at elevene var på villspor eller dersom de stoppet opp. En annen benytter diskusjon med elevene ofte i sin undervisning, spesielt i forelesningsøkter. Det er åpent for spørsmål og innspill fra elevene, noe læreren da utdyper, korrigerer eller bekrefter direkte.

Avklare forventninger og planlegge

Informantene beskriver også en arbeidskultur hvor de som arbeider sammen på team har en åpen dialog om innhold og utvikling i egen undervisning. De sier at det ofte diskuteres hvordan man kan gjøre undervisningen bedre og hvordan de kan legge til rette for enkeltelever. Spesielt i naturfag er de opptatt av hvordan de kan utnytte mulighetene faget gir til å gjøre undervisningen spennende og motiverende. «Vi har en veldig god, løsningsorientert holdning i forhold til elevene». Tre informanter oppgir at elevene vurderes både muntlig og skriftlig i mange temaer. Årsaken er at noen elever uttrykker seg bedre muntlig enn skriftlig og omvendt. Det gis da tilbakemelding på elevenes faglige argumentasjon og forklaringer.

Tre av informantene forteller at de er klare og tydelige overfor elevene om hva som forventes av dem og hva de skal lære i løpet av ei økt. En beskriver hvordan han tar med elevene i arbeidet med å legge en plan for temaperioden. Da gjøres elevene oppmerksomme på hva de skal lære og kan komme med innspill til hvordan læringen kan foregå, samt områder de ønsker større fokus på. To lærere forteller at de opplever seg noe låst av læreboka. De sier allikevel at denne bidrar til struktur i undervisningen, samt gir elevene en viss oversikt over læringsmål og progresjons fremover.

Skriftlig og muntlig vurdering og tilbakemelding

Felles for informantene er at de benytter en kombinasjon av skriftlige og muntlige prøver for å vurdere elevenes måloppnåelse. Informantene oppgir at vurderingen skjer på bakgrunn av kunnskapsmålene i læreplanen. Lærerne er også opptatt av elevenes deltakelse i undervisningen og spesielt i samarbeidssituasjoner. De observerer gruppene og gjør endringer dersom det er hensiktsmessig. I tillegg legger de også føringer for fremtidig prosjektarbeid og samarbeid ved at de styrer gruppesammensetningen i en mer hensiktsmessig retning dersom de opplever at det trengs. Elevene blir også vurdert i forhold til evner i praktiske øvelser. Tre av informantene oppgir å ha fokus på både produkt og prosess i sin vurdering av elevene. Etter et gjennomført arbeid vurderer lærerne elevene på ulike måter. Lærerne gjennomfører ofte en slik vurdering på bakgrunn av observasjon av elevene fra start til slutt i en økt, et prosjekt eller andre arbeider.

Retting og tilbakemeldinger på skriftlig arbeid og rapporter hvor elevene blir vurdert i forhold til forhåndsdefinerte mål ser ut til å være vanlig blant informantene. To av lærerne oppgir at elevene er informert om kriterier for vurdering i forkant av innleveringer. En informant nevner også innføring i labarbeid med en praktisk og en teoretisk prøve. Dette leder så til et labsertifikat som elevene beholder alle tre årene på skolen. En annen lærer er opptatt av å gi elevene kjappe tilbakemeldinger i slutten av en økt. Dette skjer ofte i form av quiz, kahoot eller gjennom spørsmål i læringsportalen It's Learning. Læren får da en oversikt over hvordan klassen ligger an og om de har hatt utbytte av økta. Det kan også presenteres digitalt for elevene slik at de får en tilbakemelding i forhold til måloppnåelse den økta.

5 Diskusjon

I dette kapitlet diskuteres resultatene fra intervjuundersøkelsen opp mot teorigrunnlaget presentert i kapitel 2. Jeg har også valgt å forsøke en sammenligning av teorien på de to ulike områdene. Dette finner jeg hensiktsmessig da jeg ønsker å si noe om hvorvidt utforskende arbeid kan bidra til en undervisning som ivaretar intensjonen om tilpasset opplæring.

Kapitlet er delt inn etter forskningsspørsmålene jeg presenterte i innledningen.

Etter en gjennomgang av teorien beskrevet i kapitel 2 ble jeg oppmerksom på en del sammenfallende elementer i hovedområdene. Disse drøftes under første forskningsspørsmål og er delt inn etter de tre sentrale dimensjonene jeg har identifisert i tilpasset opplæring, slik jeg presenterer dem i kapitel 2.1 (Figur 1, s. 11).

I diskusjonen rundt forskningsspørsmål 2 benytter jeg teori fra begge områdene i litteraturen. Her benyttes informanter og lærere om hverandre i diskusjonen.

5.1 Hvordan kan utforskende arbeidsmåter bidra til å ivareta intensjonen om tilpasset opplæring i naturfag?

For å svare på dette spørsmålet fant jeg det relevant å se på noen elementer fra teorigrunnlaget for utforskende arbeidsmåter i perspektiv av tilpasset opplæring. Deretter drøftes dette videre i lys av informantenes uttalelser på området.

Både tilpasset opplæring og utforskende arbeid blir hver for seg omtalt i litteraturen som en helhetlig måte å tenke på. Tilpasset opplæring er et paraplybegrep som favner alle aspekter ved elever og lærers skolehverdag (Kunnskapsdepartementet, LOV-1998-07-17-61). Gjennom tolkning av datamaterialet synes jeg tydelig å kunne se to ulike beskrivelser i informantenes bruk av tilpasset opplæring i praksis. Dataene viser på den ene siden en opplevelse av tilpasset opplæring som direkte tiltak rettet mot og for enkeltelever. Den andre benyttelsen av begrepet som nevnes er bredere og i større grad helhetlig. Slik jeg ser det ligger den sistnevnte nærmere definisjonen av begrepet slik det presenteres i litteraturen. Både styringsdokumenter og litteraturen fremmer en bred og helhetlig forståelse av tilpasset opplæring. Når det gjelder informantenes oppfattelse og bruk av begrepet mener jeg også å se noe forskjell i hvordan informantene oppgir realitetene i praksis i forhold til hva de anser for å være tilpasset opplæring i en ideell skolehverdag. Det ser ut til at de har kunnskap om tilpasset opplæring som en helhetlig tenkning, men at ulike faktorer bidrar til å begrense muligheten til å oppfylle en slik

intensjon. Selv om de beskriver egen praksis noe begrenset er det bred enighet om at i en ideell skolehverdag er variasjon i innhold og metoder gjennom hele undervisningen sentralt i et forsøk på å treffe flest mulig elever med undervisningen.

Det kan tenkes at man gjennom en smal forståelse vil kunne risikere å oppleve en begrensning i hvilke muligheter som finnes for å tilpasse opplæringen. Det samme kan antas å gjelde for utforskende arbeid. Informantenes uttalelser om en slik arbeidsmetode ser ut til å dreie seg om prosjektperioder eller enkelte undervisningsopplegg i stor grad. Jeg tolker informantenes forståelse av utforskende arbeid til å være noe snevrere enn litteraturen beskriver det. De omtaler ofte utforskende arbeid som enkelthendelser eller konkrete undervisningsopplegg. I tillegg omtaler informantene ofte praktisk arbeid som utforskende. Dette ser ut til å bety labarbeid basert på en «oppskrift» elevene skal følge, med oppfølging gjennom en vitenskapelig rapport. Det kan tenkes at dette blir i større grad praktisk arbeid for gjennomføringens skyld enn en praktisk øvelse som del av et utforskende arbeid (Abrahams & Millar, 2008). Bruk av labrapport i etterkant vil kunne bidra til større grad av utforskning avhengig av hvilke krav som stilles til innholdet i denne.

Utforskende arbeidsmåter, slik det blir presentert i kapittel 2.2, kan i likhet med tilpasset opplæring ses som en form for helhetlig tenkning om undervisning (Abrahams & Millar, 2008; Ludvigsenutvalget, 2015). Denne studien gir meg ingen forutsetninger for å si noe om en slik tilnærming informantene viser til kan føre til dårligere læreforutsetninger eller svekket utbytte for elevene. I lys av formålet med denne oppgaven og med henblikk på teorien i kapitel 2 ser jeg det allikevel som relevant å utfordre en slik tilnærming. Basert på dette kan man anta at en utforskende undervisning ikke når sitt fulle potensiale dersom den ikke implementeres i en mer helhetlig form.

I denne oppgaven ligger fokus på undervisning i naturfag hvor jeg tar utgangspunkt i at en utforskende tilnærming impliserer utforskende arbeid i alle læringssituasjonene faget byr på. Dette er slik jeg tolker litteraturens beskrivelse av hvordan utforskende arbeid kan benyttes for å gi økt læringsutbytte. Ser man på definisjonen av begrepene benyttet tidligere i oppgaven (s. 5 og s. 13) er det rimelig å anta at begge kan sies å være tenkt som overordnede filosofier. Allikevel fremtrer tilpasset opplæring i større grad altomfattende for hele skolen enn utforskende arbeid, som blir et paraplybegrep kun for naturfagundervisningen. I nyere tid er utforskende arbeid også blitt presentert som en mulig tilnærming i andre skolefag (Ludvigsenutvalget, 2015).

5.1.1 Aktiv elevdeltakelse

Jeg opplever at litteraturen på tilpasset opplæring har et mer overordnet perspektiv når det gjelder aktiv elevdeltakelse. Det omtales som en viktig del av arbeidet med tilpasset opplæring. Her fremmes en viss grad av medbestemmelse hos elevene som et positivt bidrag til undervisningen. Et aspekt ved aktiv deltakelse ser ut til å være informasjonen dette kan gi læreren om sine elever. Ved å ha en åpen dialog hvor elevene kan ytre sine meninger og forslag omkring egen læring kan læreren få innsyn og innsikt i elevenes evner og kunnskaper og nytte dette videre i undervisningen. Dette ser ut til å medføre økning i elevenes motivasjon og engasjement (Nordenbo, 2011; Støfring, 2010; Tiller, 1996). I lys av delkapitlet ovenfor kan det tenkes at dette gjelder for all undervisning og er ment som en generell rettesnor for undervisningen.

I datamaterialet kan man se tendenser i lærernes uttalelser som støtter bruk av aktiv elevdeltakelse. Det nevnes at elevene tidvis selv kan være med å bestemme hvordan undervisningen skal foregå. To informanter oppgir også at de er opptatt av elevenes eierskap til innholdet i undervisningen. Begrunnelsen for å la elevene komme med innspill ser ut til å bestå av flere elementer. Elevenes ulikheter, spesielt når det gjelder praktisk anlagte elever i forhold til teoretisk sterke, er det mest sentrale i informantenes argumentasjon. En slik begrunnelse samsvarer godt med intensjonen om tilpasset opplæring. Samtidig finnes det motsetninger i dataene på dette området. Tidspress og ressursfordeling oppgis å være årsak til lite fokus på elevenes innspill. Strenge nasjonale og lokale krav til produksjon av resultater, samt en stor mengde fagstoff som «skal gjennomgås» bidrar til at læreren føler seg låst. I lys av teori om tilpasset opplæring kan mangel av hensyn til elevenes innspill bidra til å begrense utbyttet av undervisningen for elevene.

Begrepet aktiv elevdeltakelse går igjen i litteraturen omkring utforskende arbeid. Selve definisjonen på utforskende arbeid, slik det fremgår i denne oppgaven, inneholder aktiv elevdeltakelse som et element i en slik tilnærming (Jorde et al., 2008; Øyehaug & Holt, 2014). Dette handler da om at elevene får mulighet til å vise ulike sider av seg selv, til dels på egne premisser. Det innebærer at elevene kan ta del i egen undervisning utover det å måtte huske og akkumulere forhåndsdefinert kunnskap som blir presentert for dem. Informantene oppgir at de i stor grad benytter seg av samarbeidsoppgaver i naturfagundervisning. Slike oppgaver brukes for å gi elevene større valgfrihet og ansvar, både i valg av innhold i arbeidet, presentasjonsformer og hvordan de løser utfordringene ved å jobbe samarbeidende. Dette kan

tenkes å bidra til argumentasjon og diskusjon, samt være positivt for å få frem ulike sider ved elevene.

Elevene bør i større grad få mulighet til å utnytte sine kognitive evner i form av tenkning, argumentasjon og diskusjon ut ifra egen forståelse og i større grad selv velge hvordan de ønsker å tilnærme seg kunnskapen. I 5E-modellen finner man igjen dette i både *utforske* og *forklare* (Abrahams & Millar, 2008; Cervetti et al., 2005; Sjøberg, 2009; Øyehaug, 2014). Når man tar det ned på planleggingsnivå beskriver 5E-modellen konkrete elementer lærerne bør ta høyde for når de planlegger sin undervisning. Resultatene i studien viser at elevene ofte arbeider med forhåndsdefinerte oppgaver, men det åpnes også til dels for elevenes innspill. I noen tilfeller får elevene selv velge emne de ønsker å fordype seg i innenfor et tema. Begrunnelsen for dette er nettopp at elevene skal kunne påvirke egen læring i et forsøk på å skape motivasjon gjennom ved å velge det som interesserer dem. Allikevel opplever jeg også noe problematisering fra informantenes side i forhold til ressurser og tidsbruk. Det ser ut til å være utfordrende å ta i bruk elevenes innspill i planlegging og gjennomføring av undervisningen også i naturfag.

Dersom man ikke har mulighet til å åpne for elevenes innspill kan det tenkes at man kan «redde» undervisningen på andre måter. Et annet viktig aspekt ved tilpasset opplæring er innholdets relevans for elevene. I en presset situasjon kan læreren muligens legge desto større fokus på innhold og arbeidets relevans i planleggingen.

5.1.2 Relevans og nærhet til elevenes verden

Relevans innebærer en undervisning som baserer seg på elevenes erfaringer. Dette er også et område som går igjen i begge felter av teorien. I tilpasset opplæring handler dette om en undervisning basert på elevenes erfaringer og at stoffet som presenteres for dem skal kunne gjenkjennes til en viss grad, eller ha relevans for dem i hverdagen. Avstanden mellom innholdet i undervisningen og elevenes erfaringer fra verden utenfor skolen kan ikke være for stor. Forskningen jeg refererer til viser at man oftere lykkes med undervisning når læringsaktivitetene baserer seg på elevenes interesser og når kunnskapen blir presentert i situasjoner som oppfattes meningsfulle for dem (Dewey, 1933; Edelson et al., 1999; Häußler & Hoffmann, 2000; Jordet, 2010).

Studiens informanter forteller at de er opptatt av å kjenne sine elever. De gir av seg selv, og er opptatt av at elevene skal være trygge nok på dem til å luften utfordringer og problemer. Dette kan bidra til økt forståelse og kjennskap til elevene for læreren. Fokus på elevenes eierskap til innholdet i undervisningen, å «se» elevene og danne seg et bilde av hvordan elevene ligger an

nevnes av informantene. Dersom denne kunnskapen nyttes i undervisningen kan det være positivt for elevenes utbytte. Nettopp relevans i undervisningens innhold og metoder ser ut til å være noe informantene etterstreber.

I litteraturen om utforskende arbeid fremkommer det at elevene bør inkluderes i planlegging og utvikling av undervisningen. En forutsetning som nevnes er at læreren kjenner sine elever godt nok til å ta hensyn til deres ulikheter og oppfattelser i undervisningen. Dette gjør seg gjeldene i 5E-modellens kategori *engasjere* (Bybee et al., 2008; Cervetti et al., 2005; Langer, 2004; Tiller, 1996).

I likhet med forrige delkapittel ser det ut til å være ulike oppfatninger blant informantene også her. De samme lærerne som tenker helhetlig på tilpasset opplæring beskriver at de underviser ut ifra elevenes behov og forsøker etter beste evne å ta hensyn til elevenes erfaringsbakgrunn. Hensikten med undervisningen er å maksimere elevenes utbytte, derfor bør denne i stor grad baseres på elevenes nåværende ståsted. På den andre siden finnes uttalelser som tilsier minimal vektlegging av forutsetninger og erfaring. Det ser også her ut til at mangel på tid og ressurser er en utfordring når det gjelder å kartlegge og benytte elevenes erfaringer i undervisningen.

5.1.3 Sosialt samspill og relasjoner

Ettersom grunnpilarene i tilpasset opplæring stammer fra Vygotskys og deretter Deweys tenkning er det sosiale samspillet i lærings situasjonen et sentralt element. Dette bekreftes også av nyere litteratur på området. I undervisningen innebærer dette at elevene får mulighet til å utvide sin kunnskap gjennom samarbeid og støtte av andre, gjerne andre med mer kunnskap på det spesifikke området. I skolen vil man ved å gjennomføre samarbeidsoppgaver ha gode muligheter for at elevene treffer noen med mer kunnskap (Dewey, 1933; Jordet, 2010; Vygotskij, 2001; m.fl.). Alle elevene har ulik kunnskap på ulike områder selv om de generelt sett ligger på tilnærmet samme nivå. Dette bekreftes av informantenes uttalelser, hvor det påpekes at alle elevene har ulik kunnskap og kompetanse. Nettopp derfor tror jeg de kan nyttiggjøre seg hverandres kunnskap både gjennom læring fra hverandre, men også ved å lære til hverandre.

I Engens (2010) definisjon av begrepet finner vi personlighetsutvikling som et element i tilpasset opplæring. Dette fremmer fokus på sosial tilhørighet og utvikling hvor elevene opplever seg deltakende i fellesskapet. Her ligger poenget med gode relasjoner mellom læreren og elevene, sammen med elev-elev relasjonen. Informantene oppgir at de er opptatt av å skape en god relasjon til sine elever. Samtidig arbeider de for et godt psykososialt miljø i sine

klasserom. Både for å få innsikt i elevenes kunnskaper og nivå, og for at de skal føle seg trygge på å stille spørsmål og dele utfordringer de opplever i skolehverdagen.

John Deweys tenkning er også sentral i grunnlaget for utforskende arbeidsmåter. Det at utforskende arbeid har fokus på prosessen i naturvitenskap fordrer nødvendigvis en samarbeidende tilnærming. Dersom man forsøker å gjenspeile forskeres arbeid i undervisningen blir samarbeid en naturlig del av dette. Diskusjon og argumentasjon er også i stor grad diskutert i litteraturen, noe som vanskelig kan foregå uten samspill med andre (Angell et al., 2011; Knain, 2000; m.fl.; Sjøberg, 2009). Som i tilpasset opplæring vil samarbeidsoppgaver kunne bidra til økt sosial kompetanse hos elevene. Det at elevene har en positiv relasjon til sine medelever vil kunne bidra til motivasjon for å gjennomføre slike arbeider og i tillegg ha godt utbytte av dem. Læreren fremstår i større grad som en veileder i slike situasjoner, men er allikevel avhengig av en god relasjon til elevene. En positiv relasjon vil kunne gi læreren bedre forutsetninger for å veilede elevene, eller gruppene, på en hensiktsmessig måte (Eilifsen, 2010).

5.2 Hvordan arbeider lærerne for å tilpasse opplæringen i naturfag?

Dette forskningsspørsmålet forsøker jeg å besvare ved å trekke ut sentrale elementer i datamaterialet for så å diskutere dette i lys av teorien presentert i kapittel 2. Etersom jeg mener å kunne se likheter i grunnlaget for både tilpasset opplæring og utforskende arbeid vil jeg benytte argumenter fra begge felter i denne diskusjonen.

5.2.1 Variasjon i metode

Variasjon i undervisningen fremheves av informantene som viktig. Gjennom min tolkning av datamaterialet synes jeg å kunne se at dette er noe informantene både praktiserer og omtaler som tilpasset opplæring i en ideell skolehverdag. Forskjellige elever har ulike behov. Variasjon i undervisningen vil kunne bidra til å styrke elever på ulikt nivå og gi elevene økt læringsutbytte (Jordet, 2010). Ulike tilnærminger vil nødvendigvis treffe ulike elever.

Informantene omtaler noen faktorer som ser ut til å være nødvendige for å drive variert undervisning. Blant annet står lærerens kunnskaper og engasjement i faget frem som en faktor for å lykkes. Alle informantene ser ut til å være enige om at dette er avgjørende for utfallet av undervisningen. Grunnlaget for denne påstanden er at gode fagkunnskaper innebærer større kunnskap om mulighetene som ligger i faget. Stort engasjement kan føre til at læreren er villig til å yte det lille ekstra for å skape en mer engasjerende og variert undervisning. Engasjement

fra læreren er også en forutsetning for å lykkes med utforskende arbeid (Mergendoller et al., 2006).

I dagens skole dominerer lærebøkene undervisningen som læremiddel, naturfaglærere er intet unntak (Bachmann, 2005; Rønning et al., 2008). Dette stemmer overens med mine funn. Ukritisk bruk av lærebøker vil kunne virke som en noe begrensende faktor for variasjon i undervisningen (Golden & Kulbrandstad, 2007). Det ville være imponerende dersom én bok er i stand til å dekke alle de ulike behovene for tilpasning som finnes blant norske elever. Lærerne i denne studien mener lærebøker blir brukt i for stor grad og er opptatt av å benytte alternative kilder til informasjon og innhold. Læreboka ser allikevel ut til å beholde sin plass som rettesnor for undervisningen i planleggingsarbeidet. En av lærerne beskriver læreboka som en samlende faktor for teamarbeidet.

Med den store tilgangen på informasjon i dagens samfunn, ikke minst elektronisk, anser jeg det som hensiktsmessig å trene elevene i kritisk innhenting av informasjon utenom lærebøkene. Dette innebærer at man da også må tenke undervisning basert på disse kildene. Det kan tenkes at å benytte læreboka er mindre tids- og resurskrevende. I en hektisk hverdag vil det antakelig være enklere å følge lærebokas føringer for progresjon og innhold enn å finne opp kruttet på nytt. Min oppfatning er allikevel at ikke alt i lærebøkene nødvendigvis er «krutt».

Hvilke metoder omtales

Denne studien viser at variasjon i undervisningen kan foregå på ulike måter ved bruk av forskjellige læremidler. Lærerne omtaler spesielt kunnskap om kritisk bruk av elektroniske kilder og hjelpemidler som sentralt. Nettopp fordi elevene anvender dette i stor grad privat og mye av informasjonen de får kommer denne vegen.

Det fremkommer at elevene er svært drevne i å hente informasjon fra elektroniske kilder. Utfordringen ser ut til å ligge i en hensiktsmessig bruk av slike kilder. Lærerne oppgir at de er spesielt opptatt av elevenes evne til å være kritisk ovenfor informasjonen de finner. Kritiske holdninger til informasjon spesielt fra internett, men også fra andre kilder, er en nyttig ferdighet. I hverdagen bombarderes de med informasjon presentert som sannheter fra en rekke ulike hold. Elevene bør være i stand til å ta stilling til hvorvidt noe er sant og faktabasert, er underholdning eller ren propaganda. Dette er en sentral egenskap for elevene fremmet både innenfor tilpasset opplæring og utforskende arbeid (Baker & Hornberger, 2001; m.fl.).

Studien viser at lærerne er opptatt av å «krydre», særlig oppstart av timene, med spennende oppgaver. Ofte innebærer slike oppgaver undring, argumentasjon og diskusjon. Spesielt i

naturfagundervisningen handler dette om at elevene kan ha utbytte av å høre lærerne bruke ulike begreper korrekt og i hensiktsmessige situasjoner. Riktig begrepsbruk og bruk av fagterminologi er viktig for å skape forståelse, spesielt i realfagene (Aamotsbakken & Askeland, 2012; Engen, 2007; Golden & Kulbrandstad, 2007). Informantene påpeker i tillegg nytten av ordinære basisoppgaver og forelesninger. Det kan bidra til bedre mestring av skolehverdagen ettersom elevene når høyere utdanningsnivå hvor rene forelesninger gjerne blir benyttet i større grad enn på ungdomstrinnet.

Når det gjelder naturfag fremkommer labarbeid som noe alle informantene benytter i undervisningen. De oppgir alle å ha spesialrom tilpasset slikt arbeid. Spesielt i baseskolene er utforming av bygningsmassen nøye gjennomtenkt og tilrettelagt for ulike typer arbeid i ulike rom. Bruk av ulike aktivitetsspesifikke arealer kan man tenke seg at bidrar til en mer gunstig lærings situasjon (Jordet, 2010). Tilgjengelighet av riktig utstyr og hensiktsmessige arealer å arbeide i vil kunne gi elevene en mer helhetlig opplevelse av arbeidsoppgavene de utfører. Dersom hensikten med det praktiske arbeidet er å skape forståelse av hvordan forskere arbeider og tenker (Utdanningsdirektoratet, 2006a) vil jeg tro at egne laboratorier bidrar positivt til elevenes opplevelse og forståelse av situasjonen.

I datamaterialet fremkommer det at selve innholdet i de ulike undervisningsemnene også er en kilde til variasjon. Mest vanlig ser ut til å være variasjon i vanskegrad og mengde arbeidsoppgaver elevene skal løse. Slike former for differensiering er relativt vanlig i skolen og fremstår for meg som en noe forenklet tilnærming til tilpasset opplæring. Basert på egen erfaring om hvor ofte slike metoder faktisk benyttes i skolen er det rimelig å anta at lærere oppfatter slike tiltak som positive. Selv om bruken er utbredt er ikke nødvendigvis en slik tilnærming utelukkende positivt. Det kan allikevel tenkes at en del elever vil oppleve økt utbytte dersom differensiering benyttes (Berg & Nes, 2010; Jensen, 2006). Min oppfatning er at de ulike differensieringsnivåene ikke er spesialisert nok til å løfte alle elevene.

5.2.2 Erfaringsbasert

Et viktig element i litteraturen innenfor både tilpasset opplæring og utforskende arbeid er ideen om undervisning basert på elevenes erfaringer. Denne studien viser at informantene har ulik tilnærming til hvordan de kartlegger elevenes forkunnskaper og i hvor stor grad denne kunnskapen nyttes videre i undervisningen. En informant forteller at elevenes forkunnskaper har lite eller ingenting å si for undervisningen. Det finnes også indisier i datamaterialet som tyder på at noen av lærerne har en uformell tilnærming til kartlegging av elevenes

forkunnskaper. Først i tilfeller hvor det oppdages store hull i elevenes kunnskap gjennom formelle prøver og testing, eller når de utviser tydelig behov for tilrettelegging, blir det iverksatt tiltak. Sett i lys av teorien synes en slik tilnærming å være noe snever og i for stor grad individorientert i forhold til intensjonen om tilpasset opplæring.

Et aspekt som trer frem av informantenes svar er viktigheten av å vite hvem elevene er og kjenne dem. «Desto bedre kjent du blir med elevene, og desto tryggere elevene blir på deg som lærer, desto mer tilpassa og motiverende vil jo nødvendigvis undervisningen bli». Dette utsagnet opplever jeg som et tydelig trekk ved tre av informantene. Jeg tolker det som et ledd i arbeidet med å bygge gode relasjoner til elevene, samtidig som det kan tenkes å gi bedre forutsetninger for tilpasning av undervisningen til hver enkelt elev (Hattie, 2012; Löfdahl & Hägglund, 2012).

Når det gjelder å få kjennskap til elevenes forkunnskaper ser det ut til at grubleoppgaver og tankekart benyttes i en del tilfeller ved oppstart av timer. Det fremkommer allikevel at brorparten av slik informasjon stammer fra lærernes observasjoner av elevene i undervisningen. Informantene opplever det som nyttig å observere arbeidet og være oppmerksomme i forhold til elevenes deltakelse og svar på diskusjoner i plenum. Lærerne forsøker i tillegg å ha en åpen dialog med elevene om eventuelle utfordringer de opplever i undervisningen. Hensikten med slik kunnskap bør være å benytte den i planleggingen for å styrke undervisningen mot elevenes behov (Bybee et al., 2008; Hattie, 2012). Min oppfatning er at dette i for liten grad blir benyttet i den videre planleggingen av undervisning slik det fremkommer i datamaterialet.

Informantene som benytter grubleoppgaver sier dette også er et bidrag for å skape undring hos elevene. Dette er en tilnærming som fremmes gjennom kompetansemålene i forskerspiren (Utdanningsdirektoratet, 2006a). Dersom man ønsker å arbeide utforskende er det nettopp slike oppgaver som kan benyttes. Å formulere spørsmål og hypoteser for så å undersøke eller teste dem står også sentralt i en slik tenkning (Crawford, 2007). Slike oppgaver innebærer ofte en del diskusjon og samtale. Det ser ut til at argumentasjon og diskusjon er elementer lærerne forsøker å implementere, spesielt i naturfag. Det kommer tydelig frem av datamaterialet at informantene ofte benytter diskusjon i oppstart av nye temaer i naturfag. Særlig i utforskende arbeid er diskusjon og argumentering omtalt som positivt for elevenes læring. Det nevnes i definisjonen av begrepet og er et av hovedtrekkene i selve utforskningen (Jorde et al., 2008; Knain, 2000; Sjøberg, 2009). I tillegg til å avdekke forkunnskaper benyttes dette for å gjøre elevene oppmerksom på rammene for undervisningen i et gitt tema. I tilfeller hvor elevene skal jobbe med samarbeidsoppgaver blir gruppesammensetning også avklart i denne delen av økten.

5E-modellen beskriver avklaring i form av hvilke rammer som gjelder for undervisningen som nødvendig (Fiskum et al., 2013).

En mulighet for å ta hensyn til elevenes eksisterende kunnskaper er å åpne for noe medbestemmelse fra elevene (McRobbie et al., 1997). Selv om det er enighet blant informantene om at elevenes medbestemmelse er viktig i skolen, ser det ut til at tidsbruk og begrensede ressurser bidrar til reduserte muligheter for å utnytte deres innspill. Det kan tyde på at dette er en større utfordring i base-orienterte skoler enn i de tradisjonelle. Man kan tenke seg at dette skyldes større handlingsfrihet hos lærerne i de tradisjonelle klasserommene. De er ikke avhengig av å ta hensyn til like store elevgrupper og er heller ikke like bundet av behovet for samkjøring innad på lærerteamene.

En del av hensikten med å la elevene aktivt ta del i undervisningen er å styrke motivasjonen gjennom arbeid elevene er interessert i (Nordenbo, 2011; Tiller, 1996). En lærers oppfatning er at elevene mangler tilstrekkelig engasjement til at de ønsker å benytte muligheten til å bestemme selv. De synes det er enklere å bli fortalt hva de skal gjøre da de ikke har noen personlig interesse i temaet eller emnet for perioden. Det kan tenkes at det er hensiktsmessig å fokusere på nytteverdien i oppgaven i stedet for innholdet. Elever ser ut til å motiveres i større grad av kunnskap de kan benytte til å forklare fenomener eller forstå ny teknologi (Haüssler & Hoffmann, 2000).

Det kan være hensiktsmessig å møte elevene på noen av deres ideer og ønsker til undervisningen. I stedet for å være den tradisjonelle kunnskapsformidleren er det mulig for læreren å tre tilbake i en mer veiledende rolle. I tilfeller hvor elevene arbeider under noe løsere rammer med åpne oppgaver beskriver informantene at deres oppgave er å være veileder. Spesielt i baseskoler ser det ut til å være nødvendig å gi elevene en større andel ansvar for egen læring på grunn av elevgruppens størrelser. I utforskende arbeid kan en slik lærerrolle bidra til at elevene får større rom til selve utforskningen uten for mye styring fra læreren (Duschl & Grandy, 2007; Hmelo-Silver et al., 2007). Jeg tolker dette til å være et positivt tilskudd til undervisningen også i lys av tilpasset opplæring nettopp fordi man gjennom å gi elevene ansvar også gir dem større handlingsfrihet til å lære på egne premisser. Dette tolker jeg til å være et element i aktiv elevdeltakelse. Informantene forteller at de opplever økt motivasjon og engasjement hos sine elever når de blir gitt større ansvar.

En utfordring som nevnes er rammene lagt gjennom pensum i form av krav til måloppnåelse og resultater. Det kreves nødvendigvis en del kreativitet og arbeid fra læreren for å benytte

alternative arbeidsformer i undervisningen og fortsatt opprettholde disse kravene. Et aspekt som beskrives i teorien er fokus på realistiske tilnærminger elevene kan oppleve som nyttige (Edelson et al., 1999). Studien viser at lærerne er opptatt av at undervisningen skal oppleves relevant for elevene. Arbeidsoppgavene elevene skal igjennom bør relateres til noe hverdagslig og kjent. Lærerne forteller at de er opptatt av at elevene bør arbeide med oppgaver de opplever som nyttige, selv om dette ikke nevnes av alle informantene. Dette er elementer som synes å være viktige for å motivere elevene i undervisningen og kan også sees som en del av tilpasningen (Dewey, 1933; Jordet, 2010; m.fl.).

5.2.3 Samarbeid og elevansvar

Informantene ser ut til å ha stort fokus på bruk av samarbeid i undervisningen. I et sosiokulturelt læringsperspektiv er dette helt avgjørende da læring foregår i samhandling med andre, mer kompetente personer (Vygotskij, 2001). I tillegg til å være en grunnleggende forutsetning for læring er også elevenes kunnskaper og evner til samarbeid svært nyttig for livet etter skolen (Ludvigsenutvalget, 2015). Erstad og Klevenberg (2011) påpeker at utforskende arbeider ofte innebærer samarbeid i større eller mindre grupper. I prosessen med å utarbeide problemstillinger har elevene behov for ferdigheter i argumentasjon og samtale.

I utforskende arbeid er samtalen elevene imellom og til læreren en sentral faktor for å øke læringsutbyttet. Mulighetene som ligger i språket er store for å skape forståelse for begreper i naturfag, samtidig kan det benyttes til å forklare abstrakte konsepter. Samtalen er viktig for at elevene skal kunne beskrive verden rundt seg på en hensiktsmessig måte. Det kan også nyttes til å formidle kunnskap fra person til person, gjerne mellom elever på tilnærmet samme nivå av forståelse (Aamotsbakken & Askeland, 2012; Golden & Kulbrandstad, 2007). Erfaringsmessig medfører samarbeidsoppgaver et større ansvar for elevene. Først og fremst fordi de må forholde seg til andre, men også fordi prosessen i slike oppgaver ofte er mindre styrt av læreren.

Ved å gi elevene større handlingsrom åpner man også for at elever med ferdigheter på ulike områder kan få utfolde seg. En av de store utfordringene i skolen er å tilrettelegge undervisningen for elever hvis praktiske ferdigheter står sterkere enn teoretiske. Det å gi elevene mulighet til å utfolde seg gjennom praktiske oppgaver omtales av alle informantene som noe positivt. De legger vekt på at elever både lærer og uttrykker seg forskjellig og er opptatt av at praktisk anlagte elever også skal få en arena hvor de kan blomstre. En slik tilnærming kan muligens bidra til å begrense stillesittende, kognitive aktiviteter i skolen (Jordet, 2010). Jeg tolker dette til å være positivt også når det gjelder tilrettelegging ut ifra elevenes evner og

forutsetninger. Praktiske elementer i undervisningen er et sentralt element i naturfag dersom man ønsker å arbeide utforskende. Nettopp fordi det setter teori i sammenheng med praktiske situasjoner og kan bidra til å tydeliggjøre nytten av teorien (Edelson et al., 1999; Haüssler & Hoffmann, 2000).

Det fremkommer av datamaterialet at informantene er generelt opptatt av å vise elevene sammenheng mellom teori og praksis. Dette henger tett sammen med elevenes evne til å benytte kunnskap om et emne i ulike sammenhenger. Her er også korrekt begrepsforståelse viktig for å kunne se helheten i faget og benytte kunnskapen i andre situasjoner (Sjøberg, 2009). «Man må ha fokus på at de ulike arbeidsmåtene og innholdet styrker hverandre». Øyehaug og Holt (2013) beskriver kombinasjonen av produkt og prosess som positivt. Elevenes begrepsforståelse ser ut til å kunne påvirke deres ferdigheter i det praktiske vitenskapelige arbeidet.

En lærer har stort fokus på begrepslæring og forståelse. Han uttaler: «Begreper er utrolig viktig. For vi ser nå veldig klare tegn på at elever trenger begrepsinnlæring og refleksjon over hva ord og uttrykk betyr, og hva de innebærer». Dette kan antas å være en reel bekymring i forhold til dagens unge ettersom de samtaler mye i lite faglige fora, noe som kan bidra til en del misoppfatninger og feil forståelse av ulike begreper. Både i tilpasset opplæring og utforskende arbeid trer språket i læringssituasjonen frem som et fokusområde. Man bør ta hensyn til elevenes språklige forutsetninger i undervisningen da dette kan føre til økt motivasjon og lærelyst (Golden & Kulbrandstad, 2007; Tiller, 1996). Studien viser også at samarbeidsoppgaver benyttes i stor grad. I begrepstunge fag som naturfag spiller språket en sentral rolle for elevenes læring. Det er nødvendig å beherske terminologien for å kunne delta på en god måte i samarbeidssituasjonene faget krever, samtidig kan det bidra til å utvide elevenes kontekstuelle forståelse. Å supplere praktiske oppgaver med språkbaserte oppgaver ser også ut til å gi positive resultater (Ludvigsenutvalget, 2015; Øyehaug, 2014).

6 Oppsummering

I dette kapitlet kommer jeg med noen korte, avsluttende refleksjoner basert på innholdet i forrige kapittel. Gjennom disse refleksjonene mener jeg å svare på problemstillingen i denne oppgaven.

«På hvilke måter kan utforskende arbeidsmåter i naturfag bidra til tilpasset opplæring?»

Problemstillingen i denne studien favner relativt bredt. Jeg fant det derfor hensiktsmessig å spisse fokuset gjennom å etablere forskningsspørsmål. Det første av disse lyder slik: *«Hvordan kan utforskende arbeidsmåter bidra til å ivareta intensjonen om tilpasset opplæring i naturfag?»*.

For å svare på dette valgte jeg først og fremst å gå inn i litteraturen for å se om det finnes argumentasjon for bruk av utforskende arbeid som sammenfaller med hva som er god tilpasset opplæring. Gjennom drøftingen over peker jeg på noen av de tydeligste likhetene i litteraturen. Dette mener jeg kan tyde på at utforskende arbeid inneholder flere elementer som gjør en slik tilnærming godt egnet til å ivareta intensjonen om tilpasset opplæring.

Slik det fremkommer i litteraturen er tilpasset opplæring ment å være et overordnet begrep for all undervisning i skolen. Utforskende arbeid er et begrep ment å favne all undervisning i naturfag dersom man benytter det slik jeg tolker litteraturen. Dette betyr at en bred forståelse og helhetlig implementering er fordelaktig dersom man ønsker best mulig utbytte av undervisningen.

Det andre forskningsspørsmålet er i større grad rettet mot informantenes uttalelser i intervjuene. Det lyder: *«Hvordan arbeider lærerne for å tilpasse opplæringen i naturfag?»*.

Her fant jeg at informantenes oppfattelse av tilpasset opplæring delte seg i to ulike retninger. Forskjellen ligger i at den ene oppfattelsen er tilpasset opplæring i stor grad enkelttiltak rettet mot enkeltelever. Den andre fremmer kontinuerlig arbeid med tilpasning ut ifra elevenes forutsetninger i et mer helhetlig perspektiv. Nå er ikke målet med denne studien å kritisere lærernes praksis og jeg kan heller ikke være sikker på at intervjuene gir et eksakt bilde av realiteten for de enkelte lærerne. Det er allikevel interessant å se at begrepet oppfattes såpass ulikt på tross av ordlyden og fokus i litteratur og styringsdokumenter.

Videre har jeg identifisert noen utforskende elementer i lærernes naturfagundervisning det kan være nyttig å fokusere på. Variasjon i undervisningen for å treffe alle elevene er et fokusområde

blant alle informantene. For meg indikerer dette at de intervjuede lærerne muligens praktiserer tilpasset opplæring i en bredere forståelse enn uttalelsene deres gir uttrykk for. Dette synes å komme frem når informantene beskriver at de sjelden bruker uttrykket i diskusjoner rundt ulike situasjoner. Variasjon i innhold og metode kan bidra til at undervisningen i større grad faller innenfor elevenes ulike erfaringsområder, noe som er sentralt både i utforskende arbeid og tilpasset opplæring.

Praktiske oppgaver er mye brukt i naturfaget og omtales som ofte brukt av informantene i denne studien. Min oppfatning er at det vil være nyttig å bli mer bevisst på hensikten med bruk av slike oppgaver. Dersom man ønsker å arbeide utforskende og utnytte mulighetene i praktiske øvelser fullt ut bør praksis endres. Fokus bør være på innhold, i form av ideene som ligger til grunn for øvelsen, og utbytte i forhold til andre områder av faget. Denne studien antyder at lærerne har større vekt på selve den praktiske prosedyren enn hva litteraturen fremmer som gunstig for elevenes utbytte.

Informantene i denne studien tar i varierende grad bevisst hensyn til elevenes bakgrunn og forkunnskaper i planlegging av undervisningen. Dette begrunnes på ulike måter, men tidspress og manglende ressurser omtales som en utfordring når det gjelder dette. Slike begrensende faktorer er ikke et ukjent fenomen i skolen og vil sannsynligvis fortsette å være det. Informantene er allikevel opptatt av å «se» elevene og ha oversikt over hvordan de ligger an og benytter dette på en uformell måte videre i undervisningen. Å være opptatt av elevene er viktig i læreres praksis. Dette er ikke nytt, men forblir et sentralt poeng for å ivareta elever med økende grad av ulikheter i skolen. Jeg mener det handler om hvordan lærerne benytter ressursene man har til rådighet. Solide fagkunnskaper og kreativitet hos læreren er avgjørende for dette arbeidet. Grunnlaget for å mestre videre skolegang og arbeidsliv bygges kontinuerlig i skolen. Denne studien viser at å legge til rette for undervisning som oppleves relevant for elevene og deres liv er positivt i forhold til utbytte av undervisningen.

Et sentralt aspekt ved tilpasset opplæring informantene ser ut til å vektlegge er det sosiale. Gjennom å benytte samarbeidsoppgaver i den grad det fremkommer her vil nødvendigvis elevene bli utsatt for mange læringssituasjoner med stort potensiale for godt utbytte. Det er rimelig å anta at informantenes fokus på deres egen relasjon til elevene også bidrar til en god og hensiktsmessig undervisning. Samarbeid er også noe man ser mer og mer av i arbeidslivet etter skolen. Behovet for sosial kompetanse evne til samarbeid blir stadig større. Utforskende arbeid legger til rette for utbredt bruk av samarbeidsoppgaver i undervisningen.

Så, kan utforskende arbeidsmåter benyttes som metode for å ivareta intensjonen om tilpasset opplæring?

Jeg sitter igjen med en oppfatning om at det er hensiktsmessig å bli mer bevisst innholdet i begrepet og bruken av tilpasset opplæring. Gjennom en bred forståelse vil det være enklere å identifisere hvilke muligheter som faktisk finnes innenfor tilpasset opplæring og benytte disse for å øke elevenes utbytte. En bred forståelse er nødvendig for å kunne se utforskende arbeid som en del av tilpasset opplæring. Studien gir indikasjoner på at tilpasset opplæring er fokus blant lærere i naturfag. Blant annet innebærer dette bruk av utforskende elementer med hensikt å variere undervisningen. Mine funn tyder på at det gjøres mye bra i skolen i forhold til utforskende arbeid. Undervisningen informantene presenterer ser ut til å inneholde flere elementer av utforskning som kan bidra til økt utbytte for et vidt spekter av elever. Jeg synes allikevel å se behov for en mer strukturert og fagomfattende tilnærming enn den jeg finner dersom man skal kunne nytte en utforskende tilnærming fullt ut.

Denne studien er begrenset til fire naturfaglærere og sier derfor lite om generelle trender i skolen. Jeg håper den kan bidra til økt bevissthet omkring bruken av begrepet tilpasset opplæring i læreres arbeid og utvikling. Den vil forhåpentligvis inspirere flere til å implementere utforskende arbeid i naturfagundervisningen som et ledd i tilpasset opplæring og å forske videre på utbyttet av en slik tilnærming. Denne undersøkelsen og mine egne erfaringer tilsier at bruk av utforskende arbeid i undervisningen vil kunne være til glede og nytte for både lærere og elever.

Litteratur

- Aamotsbakken, B. & Askeland, N. (2012). Literacy i naturfag og fysikk. Hva kreves av grunnleggende ferdigheter? *Acta didactica Norge*. Hentet fra <https://www.journals.uio.no/index.php/adno/article/view/1082/961>
- Abrahams, I. & Millar, R. (2008). Does Practical Work Really Work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education* 30(14), 1945-1969. doi:10.1080/09500690701749305
- Alvesson, M. & Sköldberg, K. (2007). *Tolkning og refleksjon; Vetenskapsfilosofi och kvalitativ metod*. Lund: Studentlitteratur.
- Angell, C., Bungum, B., Henriksen, E. K., Kolstø, S. D., Persson, J. & Renstrøm, R. (2011). *Fysikkdidaktikk*. Kristiansand: Høyskoleforlaget AS.
- Bachmann, K. (2005). *Læreplanens differens: formidling av læreplanen til skolepraksis*. (Doktorgradsavhandling), Trondheim: NTNU.
- Bachmann, K. & Haug, P. (2006). *Forskning om tilpasset opplæring: (Høgskulen i Volda og Møreforskning Forskningsrapport, 62)*. Hentet fra http://www.udir.no/Upload/Forskning/5/Tilpasset_opplaring.pdf
- Baker, C. & Hornberger, N. H. (2001). *An Introductory Reader to the Writings of Jim Cummins*. Clevedon: Multilingual matters.
- Berg, G. D. & Nes, K. (2010). *Tilpasset opplæring: støtte til læring*. Vallset: Oplandske bokforl.
- Bjønness, B., Johansen, G. & Byhring, A. K. (2011). Lærerens rolle ved utforskende arbeidsmåter. I E. Knain, & S. D. Kolstø (Red.), *Elever som forskere i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Bybee, R. W., Powell, J. C. & Trowbridge, L. W. (2008). *Teaching Secondary School Science: Strategies for Developing Scientific Literacy* (9. utg.): Prentice Hall.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardener, A., Scotter, P. V., Powell, J. C., Westbrook, A. & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness*. Hentet fra [http://sharepoint.svsd410.org/mshs/ramseyerd/Science%20Inquiry%201%2020112012/What%20is%20Inquiry%20Science%20\(long%20version\).pdf](http://sharepoint.svsd410.org/mshs/ramseyerd/Science%20Inquiry%201%2020112012/What%20is%20Inquiry%20Science%20(long%20version).pdf)
- Cervetti, G., N. Pearson, D., Bravo, M., A & Barber, J. (2005). "Reading and Writing in the Service of Inquiry-Based Science". I R. Douglas, M. Klentschy, & K. Worth (Red.), *Linking science and literacy in the K-8 classroom*. Hentet fra http://scienceandliteracy.org/sites/scienceandliteracy.org/files/biblio/cervetti_pearson_bravo_barber_2005_pdf_12873.pdf
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt Forlag AS.
- Cornelius-White, J. (2007). Learner-Centered Teacher-Student Relationships Are Effective: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 77(1), 113-143. doi:10.3102/003465430298563
- Crawford, B. A. (2007). Learning to teach science as inquiry in the rough and tumble of practice. *Journal of research in science teaching*, 44(4), 613-642. Hentet fra <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tea.20157/epdf>
- Dewey, J. (1910). Science as Subject-Matter and as Method. *Science; New Series*, 31(787), 121-127. Hentet fra <http://www.jstor.org/stable/1634781>

- Dewey, J. (1933). *Essays and How We Think. The Later Works, Volume 8.*
- Drugli, M. B. (2008). *Atferdsvansker hos barn; evidensbasert kunnskap og praksis.* Oslo: Cappelen akademisk forlag.
- Drugli, M. B. (2012). *Relasjonen lærer og elev - avgjørende for elevenes læring og trivsel.* Oslo: Cappelen Damm AS.
- Duschl, R. A. & Grandy, R. E. (2007). *Teaching scientific inquiry: Recommendations for research and implementation.* Rotterdam: Sense Publishers.
- Edelson, D. C., Gordin, D. N. & Pea, R. D. (1999). Addressing the Challenges of Inquiry-Based Learning Through Technology and Curriculum Design. *Journal of the Learning Sciences*, 8(3-4), 391-450. doi:10.1080/10508406.1999.9672075
- Eilifsen, M. (2010). "Det er umulig å gi tilpasset opplæring". I K. Nes, & G. D. Berg (Red.), *Tilpasset opplæring - støtte til læring* (s. 37-50). Vallset: Oplandske Bokforlag.
- Engen, T. O. (1989). *Dobbeltkvalifisering og kultursammenlikning: utkast til en oppdragelseslæreplan- og planleggingsmodell.* Vallset: Oplandske Bokforlag.
- Engen, T. O. (2007). Tilpasset opplæring i et sosiokulturelt perspektiv. I G. D. Berg, & K. Nes (Red.), *Kompetanse for tilpasset opplæring: Artikkelsamling* (s. 69 - 85). Hentet fra http://bestilling.utdanningsdirektoratet.no/Bestillingstorg/PDF/Kompetanse_for_tilpasset_opplaring.pdf
- Engen, T. O. (2010). Tilpasset opplæring: utkast til en faglig forståelse. I K. Nes, & G. D. Berg (Red.), *Tilpasset opplæring; støtte til læring* (s. 11-19). Vallset: Oplandske bokforlag.
- Erstad, O. & Klevenberg, B. (2011). Kunnskapsbygging, teknologi og utforskende arbeidsmåter. I E. Knain, & S. D. Kolstø (Red.), *Elever som forskere i naturfag.* Oslo: Universitetsforlaget.
- Fiskum, K., Korsager, M. & Naturfagsenteret. (2013). *5E-modellen i utforskende undervisning.* Hentet fra <http://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=2049135>
- Geier, R., Blumenfeld, P. C., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Fishman, B., Soloway, E. & Clay-Chambers, J. (2008). Standardized Test Outcomes for Students Engaged in Inquiry-Based Science Curricula in the Context of Urban Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(8), 922-939.
- Golden, A. & Kulbrandstad, L. I. (2007). Teksten som utgangspunkt for arbeid med lesing og ordforråd: Andrespråksdidaktiske utfordringer i videregående opplæring. *NOA: Norsk som andrespråk*, 23(2), 33-66. Hentet fra http://idtjeneste.nb.no/URN:NBN:no-bibsys_brage_14341
- Halvorsen, K. (2008). *Å forske på samfunnet : en innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (5. utg.). Oslo: Cappelen akademisk forl.
- Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers : maximizing impact on learning.* London: Routledge.
- Haug, P. (2010). Skulefag og tilpassa opplæring. I K. Nes, & G. D. Berg (Red.), *Tilpasset opplæring - støtte til læring* (s. 103-123). Vallset: Oplandske Bokforlag.
- Haüssler, P. & Hoffmann, L. (2000). A Curricular Frame for Physics Education: Development Comparison with Students' Interests, and Impact on Students' Achievement and Self-Concept. *Science Education*, 84(6), 689-705.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G. & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and Achievement in Problem-Based and Inquiry Learning: A Response to Kirschner, Sweller and Clark. *Educational Psychologist*, 42(2), 99-107. doi:10.1080/00461520701263368
- Holme, I. M. & Solvang, B. K. (1996). *Metodevalg og metodebruk.* TANO A.S.
- Håstein, H. & Werner, S. (2004). *Men de er jo så forskjellige! : tilpasset opplæring i vanlig undervisning* (2. utg. utg.). Oslo: Abstrakt forl.

- Jacobsen, D. I. (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?: Innføring i samfunnsvitenskapelig metode 2. utgave*. Kristiansand: Høyskoleforlaget AS.
- Jarvis, P. (1999). *Praktikerforskeren* (K. Strandberg, Overs.). København: Alinea A/S. (The Practitioner-Researcher. Developing Theory from Practice)
- Jensen, R. (2006). *Tilpasset opplæring i en lærende skole: om utvikling av læringsmiljøet*. Stjørdal: Læringsforlaget.
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tufte, P. A. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (4. utg. utg.). Oslo: Abstrakt.
- Jorde, D., Marion, P. v. & Strømme, A. (2008). Biologi - et fag for fremtiden. I P. v. Marion, & A. Strømme (Red.), *Biologididaktikk* (s. 215-223). Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Jordet, A. N. (2010). *Klasserommet utenfor : tilpasset opplæring i et utvidet læringsrom*. Oslo: Cappelen akademisk.
- Knain, E. (2000). *Naturfag mellom linjene; Hvordan kan ideologier i naturfag se ut, og hvordan finne dem?* Tønsberg: Høgskolen i Vestfold.
- Knain, E. (2005). Definerings og valg av kompetanser – DeSeCo. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 89(01), 45-54.
- Knain, E. & Kolstø, S. D. (2011). *Elever som forskere i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Kolstø, S. D. (2003). Et almindendannende naturfag. I B. Bungum, & D. Jorde (Red.), *Naturfagsdidaktikk: Perspektiver, forskning, utvikling* (s. 59-85). Oslo: Gyldendal Akademiske.
- Krumsvik, R. J. (2014). *Forskningsdesign og kvalitativ metode; Ei innføring*. Oslo: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Kunnskapsdepartementet. (LOV-1998-07-17-61). § 1-3. (2009).
- Kvale, S. (1997). *Interview; En introduksjon til det kvalitative forskningsinterview*. København: Hans Reitzels Forlag.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju; 3. Utgave*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Langer, J. A. (2004). *Getting to excellent; How to Create Better Schools*. New York: Teachers College Press.
- Ludvigsenutvalget. (2015). *Fremtidens skole - Fornyelse av fag og kompetanser*. (NOU 2015:8). Oslo: Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon, Informasjonsforvaltning.
- Lynch, S., Kuipers, J., Pyke, C. & Szesze, M. (2005). Examining the Effects of a Highly Rated Science Curriculum Unit on Diverse Students: Results From a Planning Grant. *Journal of science teacher education*, 42(8), 912-946. Hentet fra <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tea.20080/epdf>
- Löfdahl, A. & Häggglund, S. (2012). Diversity in Preschool: Defusing and maintaining differences. *Australasian Journal of Early Childhood*, 37(1), 119-126.
- McRobbie, C. J., Roth, W.-M. & Lucas, K. B. (1997). Multiple learning environments in the physics classroom. *International Journal of Science Education*, 27, 333-342.
- Mergendoller, J. R., Maxwell, N. L. & Belissimo, Y. (2006). The Effectiveness of Problem-Based Instruction: A Comparative Study of Instructional Methods and Student Characteristics. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(2), 49-69. Hentet fra <http://dx.doi.org/10.7771/1541-5015.1026>
- Nordahl, T., Mausethagen, S. & Kostøl, A. (2009). *Skoler med stor og liten forekomst av atferdsproblemer: En kvantitativ og kvalitativ analyse av forskjeller mellom skolene*. (Høgskolen i Hedmark Rapport nr. 3/2009). Hentet fra http://brage.bibsys.no/hhe/handle/URN:NBN:no-bibsys_brage_11876
- Nordenbo, S. E. (2011). Forskning i klasserumsedelse. *Kvan: Tidsskrift for læreruddannelse*, 31(90), 17-31. Hentet fra <http://samples.pubhub.dk/9788790066970.pdf>

- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier* (2. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Regjeringen. (2014). Ny realfagsatsing i norsk skole. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/Ny-realfagssatsing-i-norsk-skole/id755393/>
- Robson, C. (2002). *Real world research : a resource for social scientists and practitioner-researchers* (2. utg.). Oxford: Blackwell.
- Rydland, V. (2009). Betydningen av demografiske faktorer, lesing på fritiden og temakunnskaper for 5. klassingers forståelse av fagtekster i naturfag. En sammenligning av minoritets- og majoritetsspråklige elever. *Norsk Pedagogisk Tidsskrift* 63(4), 280-293.
- Rønning, W., Fiva, T., Henriksen, E., Krogtoft, M., Nilsen, N. O., Skogvold, A. S. & Solstad, A. G. (2008). *Læreplan, læreverk og tilrettelegging for læring, analyse læreplan og et utvalg læreverk i naturfag, norsk og samfunnsfag* (NF-rapport nr. 2/2008). Hentet fra http://www.udir.no/upload/rapporter/evakl/5/delrapport_1_nordforsk.pdf
- Sand, S. (2008). *Ulikhet og fellesskap; Flerkulturell pedagogikk i barnehagen*. Vallset: Oplandske Bokforlag.
- Sjøberg, S. (2003). Krise! Hvilken krise? Myter og realiteter om naturfagene i Norge. I B. Bungum, & D. Jorde (Red.), *Naturfagdidaktikk: Perspektiver, forskning, utvikling* (s. 18-41). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse; en kritisk fagdidaktikk* (3. utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Støfring, E. (2010). Lokal kunnskap og økologisk bevissthet - relevant for tilpasset opplæring og inkludering? I K. Nes, & G. D. Berg (Red.), *Tilpasset opplæring - støtte til læring* (s. 93-103). Vallset: Oplandske Bokforlag.
- Tanggaard, L. & Brinkmann, S. (2012). *Kvalitative metoder : empiri og teoriutvikling*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Thagaard, T. (2009). *Systematikk og innlevelse : en innføring i kvalitativ metode* (3. utg. utg.). Bergen: Fagbokforl.
- Tideman, M. (2008). Hva forskningen forteller om integrering og inkludering. I J. Tøssebro (Red.), *Integrering och inkludering*: Lund Studentlitteratur.
- Tiller, T. (1996). *Det didaktiske møtet - et møte mellom fag og hverdag: Grunnlaget for en lærende skole*. Oslo: Praxis, i samarbeid med Norsk lærerlag og Bokklubben bedre skole.
- Utdanningsdirektoratet. (2006a). Læreplan i naturfag. Hentet fra <http://www.udir.no/kl06/nat1-03/>
- Utdanningsdirektoratet. (2006b). Læreplan i naturfag. *Hovedområder*. Hentet fra <http://www.udir.no/kl06/NAT1-02/Hele/Hovedomraader/?read=1>
- Utdanningsdirektoratet. (2014). Tilpasset opplæring. Hentet fra <http://www.udir.no/Regelverk/tidlig-innsats/Skole/Begreper-og-prinsipper/Tilpasset-opplaring/>
- Van Marion, P. (2003). Science Education in Norway. Countdown to the next Reform. *Journal of Baltic Science Education*,(4).
- Vygotskij, L. S. (2001). *Tenkning og tale*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Werner, S. & Håstein, H. (2010). Systematisk arbeid med tilpasset opplæring. I G. D. Berg, & K. Nes (Red.), *Tilpasset opplæring: Støtte til læring* (s. 157-177). Vallset: Oplandske Bokforlag.
- Øyehaug, A. B. (2014). *Små forskere lærer naturfag: En longitudinell studie av 10-13 åringers naturfagkompetanse i utforskende kontekst*. Universitetet i Oslo, Utdanningsvitenskapelig fakultet, Institutt for lærerutdanning og skoleforskning.

Øyehaug, A. B. & Holt, A. (2013). Sammenhengen mellom naturvitenskapelig produkt og prosess - En studie av dialoger fra utforskende arbeid i naturfag relatert til stoffer og stoffers endringer. *NorDiNa*, 9(1), 33-49. Hentet fra

<https://www.journals.uio.no/index.php/nordina/article/view/625/635>

Øyehaug, A. B. & Holt, A. (2014). Elevers refleksjoner over naturvitenskapens egenart. *Acta Didactica Norge - tidsskrift for fagdidaktiske forsknings- og utviklingsarbeid i Norge*, 8(1). Hentet fra <http://adno.no/index.php/adno/article/view/343>

Vedlegg 1: Epost til informant

Hei.

Jeg holder for tiden på med skriving av masteroppgave ved lærerutdanningen på HiHm.

I forbindelse med dette nevnte min veileder Arne Jordet at dere holder på med mye interessant naturfagundervisning og at du ville egnet deg godt som informant.

Temaet i min oppgave er utforskende arbeidsmåter i naturfag sett i lys av tilpasset opplæring.

Jeg lurte derfor på om du kunne tenke deg å stille som informant i min datainnsamling. Den vil bestå av et intervju hvor du som person blir fullstendig anonymisert.

Håper du tar det opp til vurdering, og hvis du ønsker mer info treffer du meg på denne e-posten eller på 92878402.

Mvh. Henrik Larsen

Vedlegg 2: Epost til øvrige informanter

Hei.

Jeg holder for tiden på med skriving av masteroppgave ved lærerutdanningen på HiHm.

I forbindelse med dette nevnte trenger jeg lærere som underviser i naturfag på ungdomstrinnet.

Temaet i min oppgave er utforskende arbeidsmåter i naturfag sett i lys av tilpasset opplæring.

Jeg lurte derfor på om du kunne tenke deg å stille som informant i min datainnsamling. Den vil bestå av et intervju hvor du som person blir fullstendig anonymisert.

Håper du tar det opp til vurdering, og hvis du ønsker mer info treffer du meg på denne e-posten eller på 92878402.

Mvh. Henrik Larsen

Vedlegg 3: Intervjuguide

Intervjuguide

Husk å unngå identifiserende informasjon

Kort om formålet med intervjuet: Litt 'smalltalk' 2-3 min innledningsvis for 'å varme opp'.

Om informanten

- a. Utdanning?
 - Evt. Etterutdanning, spesielt i naturfag?
- b. Hvor lenge har du jobbet i skolen?
 - Erfaring fra andre yrker/ institusjoner du opplever som relevant for nåværende arbeid?
- c. Hvilke fag underviser du i?
- d. Hvilke klassetrinn? Størrelse på elevgruppen?
- e. Underviser du alene? Evt. Hvor mange lærere/ assistenter?
 - Er assistentene knyttet til enkeltelever eller tilstede som tillegg?
- f. Hvor ofte har elevene naturfag?
 - Timer i uka?

Tilpasset opplæring

Hva legger du i begrepet tilpasset opplæring?

- Et skolepolitisk begrep og/eller et pedagogisk begrep?
- Hensiktsmessig/fruktbart eller uhensiktsmessig/ufruktbart begrep?
- Opplever du at TPO er påtvunget eller anser du det som et nyttig fokusområde?
- Din definisjon av begrepet
- Hva mener du kjennetegner tilpasset opplæring?

Hvilket kjennskap, erfaring og forhold har du til begrepet TPO?

- Kjennskap?
- Erfaring?
- Forhold: Positivt / Negativt?

Hva mener du er god tilpasset opplæring?

- Kan du gi noen eksempler?
- Hva legger du i likhet i undervisninge?

Hvordan arbeider du for å tilpasse opplæringen i din undervisning?

Hvorfor arbeider du med tilpasset opplæring?

Hvilken rolle mener du enkeltlæreren spiller for implementering av TPO i skolen?

- Hva ved læreren mener du bidrar til god TPO?

Hvordan forholder skolen seg til dette? Ledelse etc.

- Hvordan snakker dere om dette ved skolen?
- Hvordan tror du intensjonen om TPO slik den er beskrevet i LK06 er ivaretatt ved din skole?
- Enkeltelever eller en overordnet filosofi?

Hva mener du TPO kan/ burde være i en ideell skolehverdag?

Naturfag/ utforskende arbeid

Hva mener du er viktig i naturfagundervisning?

- Er naturfag viktig – hvorfor?
- Naturfag som dannelsesfag? Relevans for livet etter skolen?
- Hva mener du kjennetegner god naturfagundervisning?
- Hvilke kunnskaper forsøker du å gi elevene?

Hva er ditt fokus i planleggingen av naturfagundervisningen?

- Hvilke hensyn tar du?
- Her kan du gjerne ha de fem begrepene i 5E-modellen i bakgrunnen og sjekke ut hvordan læreren ivaretar dette i opplæringen
 - o Engasjere
 - o Utforske
 - o Forklare/snakke
 - o Utvide
 - o Vurdere
- Hvilken rolle spiller nærmiljøet i din undervisning/ planlegging? Evt. Ressurser – Hvilke?

Hvordan tar du elevens perspektiv i planlegging og gjennomføring av undervisningen?

- Hvor godt vil du si du kjenner elevene dine?
- Er dette viktig og hvorfor?
- Hvordan arbeider du for å motivere elevene?

Kan du gi et eksempel på hvordan en økt eller et opplegg i din naturfagundervisningen foregår?

- Tema, hensikt/ mål
- Hvilke kunnskaper forsøker du å gi elevene gjennom naturfagundervisningen?
- Hva er din rolle som lærer når du underviser?

Har du noe forhold til begrepet utforskende arbeidsmåter eller inquiry-basert læring?

- Hva legger du evt. i det?
- Hvordan vil du definere begrepet slik du oppfatter det?
- Hva innebærer det for deg å arbeide utforskende?

Bruker du utforskende arbeid i din undervisning?

- I såfall hvordan og hvorfor?
- Synes du utforskende arbeid er en god måte å drive naturfagundervisning på?

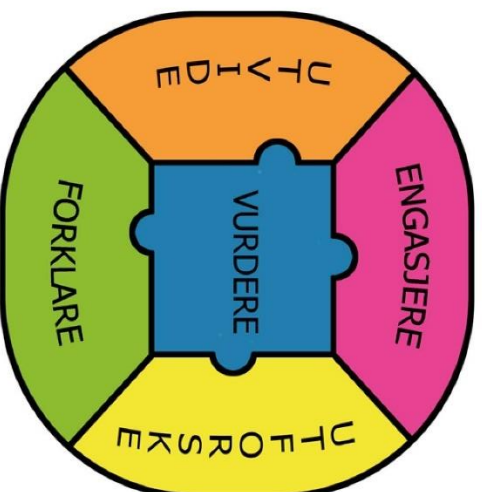
Vedlegg 4: 5E-Modellen





5E-modellen

Engage - Explore – Explain – Elaborate – Evaluate

En modell for planlegging, gjennomføring og vurdering av undervisning

5E- modellen viser fem faser i undervisningen med viktige prinsipper for effektiv naturfagundervisning. En eller flere av fasene kan inngå i en undervisningsøkt. Vurdering er integrert i alle de andre fasene. I matrisen er lærerens og elevens perspektiv kort beskrevet for hvert aspekt.



SE-MODELLEN	LÆRERENS ROLLE	ELEV PERSPEKTIV	LÆRER	VURDERING	ELEV
	<ul style="list-style-type: none"> • Avdekket forkunnskap og knytte lærestoffet til eksisterende kunnskap • Skape et læringsbehov hos elevene ved å presentere noe som vekker undring og behov for forklaring • Presentere og gi elevene eierskap til læringsmål • Vise relasjon til verden utenfor klasserommet 	<ul style="list-style-type: none"> • Vise forkunnskaper og uttrykke egne naturfaglige ideer/forestillinger • Undre, bli engasjert og motivert • Oppdage et læringsbehov • Formulere spørsmål og lage hypoteser 	<ul style="list-style-type: none"> • Refleksjon rundt hvordan og hvorfor en bestemt aktivitet engasjerer og motiverer elevene • Bestemme læringsmål for undervisningen • Vurdere elevenes forkunnskaper 	<ul style="list-style-type: none"> • Refleksjon rundt hva slags aktiviteter som engasjerer og motiverer for læring • Vurdere egen kunnskap og kompetanse og hva som må til for å nå læringsmålene 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Foreslå læringsressurser • Variere metode (lese, skrive, snakke, lytte, beskrive, forklare, argumentere, praktiske aktiviteter, samarbeid, individuelt arbeid) • Være veileder 	<ul style="list-style-type: none"> • Gjøre nye erfaringer gjennom utforskning for å finne løsninger på oppgaver/spørsmål/hypoteser • Kommunisere og diskutere observasjoner og nye erfaringer • Utvikle ny kunnskap og evt. gi avkall på gamle opfatninger 	<ul style="list-style-type: none"> • Holde fokus på læringsmålene gjennom å gi aktiviteten og eleven retning • Gi tilbakemelding og vurdere læringsprosessen i forhold til læringsmålene • Samme aktivitet kan gjennomføres med ulike læringsmål 	<ul style="list-style-type: none"> • Vurdere egen læringsprosess i forhold til læringsmålene • Velge læringsstrategi (hvordan lærer du, hva foretrekker du, hva fungerer best for deg?) 	
	<ul style="list-style-type: none"> • La elevene kommunisere sin kunnskap • Klargjøre, korrigere og dekkefe • Utfordre elevenes forklaringer ved å stille åpne spørsmål • Formidle fagstoff og begreper, og bruke fagterminologi • Modellere, gi eksempler og forklaring 	<ul style="list-style-type: none"> • Bruke naturfaglige begreper, figurer og symboler, grafikk, modeller i forklaringer • Formulere og argumentere for egne forklaringer • Reflektere over andres innspill «bygge bro» mellom naturfagligspråk eller hverdagspråk 	<ul style="list-style-type: none"> • Diskutere med elevene likheter og forskjeller mellom det eleven har produsert (prestert) og andre løsninger (læringsmål, kompetansenål) • Gi tilbakemelding på elevenes faglige argumentasjon • Gi tilbakemelding på elevenes forklaringer i forhold til læringsmålene 	<ul style="list-style-type: none"> • Vurdere informasjon • Vurdere faglige argumenter • Vurderer ulike forklaringer • Vurdere egen kompetanse i forhold til læringsmålene 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Utdype temaet og bygge bro til andre deler av faget • Utfordre elevenes gjennom å stille utdypende spørsmål • Foreslå nye problemstillinger som anvender nyervervet kunnskap i andre kontekster 	<ul style="list-style-type: none"> • Utvikle dypere og bredere forståelse i forhold til eget utgangspunkt • Bruke nyervervet kunnskap og ferdigheter i nye kontekster og sammen med eksisterende fagferdigheter 	<ul style="list-style-type: none"> • Vurdere læringsutbytte • Gi tilbakemelding på anvendelse av fag og generaliseringer • Gi tilbakemelding i forhold til måloppnåelse 	<ul style="list-style-type: none"> • Vurdere fagforståelse gjennom grad av evne til å kunne anvende fagkunnskap i nye kontekster • Vurdere om læringsmål er oppnådd 	